

Reglamento Técnico

Documentos fundamentales N° 2

Volumen I – Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas

Edición de 2019

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 49

Reglamento Técnico

Documentos fundamentales N° 2

Volumen I – Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas

Edición de 2019



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 49

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° 49

© Organización Meteorológica Mundial, 2019

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

ISBN 978-92-63-30049-2

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

Página

DISPOSICIONES GENERALES.....	ix
------------------------------	----

DEFINICIONES	xiii
--------------------	------

PARTE I. SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM 1

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Finalidad y alcance	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	2
1.2.2 Componente de observación de la Vigilancia de la Atmósfera Global	2
1.2.3 Sistema de Observación Hidrológica de la OMM	2
1.2.4 Componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global	2
1.3 Colaboración con los asociados encargados de los sistemas de observación copatrocinados por la OMM y de otros sistemas externos a la OMM	3
1.4 Gobernanza y gestión	3
2. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SISTEMAS COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	3
2.1 Necesidades	3
2.2 Diseño, planificación y evolución	3
2.3 Instrumentos y métodos de observación	4
2.4 Operaciones	4
2.4.1 Requisitos generales	4
2.4.2 Observaciones	4
2.4.3 Funcionamiento	5
2.4.4 Control de la calidad	5
2.4.5 Calibración	5
2.5 Metadatos de observación	5
2.6 Gestión de la calidad	5
2.7 Desarrollo de capacidad en apoyo del WIGOS.....	6
2.7.1 Generalidades	6
2.7.2 Enseñanza y formación profesional	6
2.7.3 Infraestructura de desarrollo de capacidad	6
3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA DE SUPERFICIE DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	6
3.1 Requisitos	6
3.1.1 Generalidades	6
3.1.2 Necesidades de observación	7
3.2 Diseño, planificación y evolución	7
3.2.1 Generalidades	7
3.3 Instrumentos y métodos de observación	7
3.4 Operaciones	7
4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA ESPACIAL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM.....	8
4.1 Alcance, finalidad y funcionamiento del subsistema espacial.....	8
4.1.1 Generalidades	8
4.1.2 Necesidades de observación	8
5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL.....	8
6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL.....	9
7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA DE LA OMM.....	10
8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL.....	10

PARTE II. SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN	12
1. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Alcance y finalidad	12
1.2 Organización	12
1.3 Responsabilidades	13
1.4 Prácticas, procedimientos y especificaciones	14
2. REPRESENTACIÓN DE DATOS INTERNACIONALES Y CLAVES	14
2.1 Generalidades: claves	14
2.2 Palabras, grupos y letras simbólicos	14
2.3 Cifras de clave	14
PARTE III. PROCESO DE DATOS Y PREDICCIÓN	15
1. SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN	15
1.1 Finalidad y alcance	15
1.2 Organización	15
1.3 Funciones y responsabilidades de los Centros	16
1.3.1 Centro Meteorológico Nacional	16
1.3.2 Centro Meteorológico Regional Especializado	16
1.3.3 Centro Meteorológico Mundial	17
1.3.4 Red de Centros Meteorológicos Regionales Especializados	17
1.4 Prácticas, procedimientos y especificaciones	17
PARTE IV. SERVICIOS METEOROLÓGICOS, HIDROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS	18
1. SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA ACTIVIDADES MARINAS	18
1.1 Generalidades	18
1.2 Servicios meteorológicos marinos para alta mar, en particular en apoyo del Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos	18
1.2.1 Generalidades	18
1.2.2 Principios y procedimientos	19
1.3 Servicios meteorológicos marinos para zonas costeras, mar adentro y aguas locales	19
1.3.1 Generalidades	19
1.3.2 Cooperación con los países vecinos	19
1.3.3 Coordinación con los servicios para alta mar	19
1.3.4 Principios y procedimientos	19
1.4 Servicios de apoyo para búsqueda y salvamento	19
1.4.1 Generalidades	19
1.4.2 Principios y procedimientos	20
1.5 Apoyo al Servicio mundial de avisos náuticos	20
1.5.1 Generalidades	20
1.5.2 Orientación	20
1.6 Servicios de apoyo en relación con las actividades de respuesta en casos de emergencias ambientales marinas	21
1.6.1 Generalidades	21
1.6.2 Procedimientos	21
1.7 Formación en meteorología marina	21
1.7.1 Generalidades	21
1.7.2 Principios y procedimientos	21
1.8 Servicios meteorológicos marinos para la climatología marina	22
1.8.1 Generalidades	22
1.8.2 Orientación	22
2. SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA LA AGRICULTURA	22
2.1 Presentación de datos agrometeorológicos	22
2.1.1 Publicación de datos agrometeorológicos	22
2.2 Informes agrometeorológicos	23
2.2.1 Informes sobre clima y cosechas	23

	<i>Página</i>
2.3	Predicciones para la agricultura 23
2.3.1	Programa de predicciones 23
3.	SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA INTERNACIONAL 24
4.	SERVICIOS HIDROLÓGICOS 24
5.	SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO 24
5.1	Información general. 24
5.2	Prestación de servicios meteorológicos para el público 25
5.2.1	Atención al usuario 25
5.2.2	Calidad 25
5.2.3	Difusión y comunicación de los productos. 25
5.2.4	Preparación de avisos 25
5.2.5	Beneficios socioeconómicos de los servicios meteorológicos e hidrológicos. 25
5.2.6	Educación de la población y divulgación entre el público 25
5.3	Organización. 25
5.4	Competencias. 26

PARTE V. CALIFICACIONES Y COMPETENCIAS DEL PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS (TIEMPO Y CLIMA) E HIDROLÓGICOS 27

1.	CALIFICACIONES Y COMPETENCIAS. 27
1.1	Generalidades. 27
1.2	Personal que participa en la prestación de servicios de meteorología aeronáutica 28
1.2.1	Calificaciones 28
1.2.2	Competencias. 28
1.3	Personal encargado de la prestación de servicios de enseñanza y formación profesional a los servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos 29
1.3.1	Calificaciones 29
1.3.2	Competencias. 29
1.4	Personal de apoyo al Sistema de Información de la OMM 29
1.4.1	Calificaciones 29
1.4.2	Competencias. 29
1.5	Personal que presta servicios climáticos 30
1.5.1	Calificaciones 30
1.5.2	Competencias. 30
1.6	Personal que presta servicios meteorológicos marinos 31
1.6.1	Calificaciones 31
1.6.2	Competencias. 31
1.7	Personal que presta servicios meteorológicos para el público 31
1.7.1	Calificaciones 31
1.7.2	Competencias. 31
1.8	Personal responsable de instrumentos, observaciones y programas y redes de observación 33
1.8.1	Calificaciones 33
1.8.2	Competencias. 33

PARTE VI. ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL METEOROLÓGICO. 35

1.	NECESIDADES DE ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL 35
1.1	Generalidades. 35
1.2	Categorías del personal. 35
1.3	Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos 35
1.4	Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología 35
1.5	Medios de enseñanza y formación meteorológica 36
1.6	Situación del personal meteorológico 38

PARTE VII.	
SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	39
1. GESTIÓN DE LA CALIDAD	39
1.1 Generalidades	39
1.2 Centros e instalaciones internacionales de la OMM	39
1.3 Establecimiento de un sistema de gestión de la calidad	39
1.4 Reconocimiento de la conformidad de un sistema de gestión de la calidad ...	40
ANEXO. PROCESO DE AUDITORÍA.	42
APÉNDICE A. PAQUETES DE INSTRUCCIÓN BÁSICA	46
1. PAQUETE DE INSTRUCCIÓN BÁSICA PARA METEORÓLOGOS	46
1.1 Generalidades	46
1.2 Componentes del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos	46
1.2.1 Materias básicas	46
1.2.2 Meteorología física	47
1.2.3 Meteorología dinámica	47
1.2.4 Meteorología sinóptica y mesoescalar	47
1.2.5 Climatología	48
2. PAQUETE DE INSTRUCCIÓN BÁSICA PARA TÉCNICOS EN METEOROLOGÍA	48
2.1 Generalidades	48
2.2 Componentes del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología	49
2.2.1 Materias básicas	49
2.2.2 Meteorología física y dinámica básica	49
2.2.3 Meteorología sinóptica y mesoescalar básica	49
2.2.4 Climatología básica	49
2.2.5 Instrumentos y métodos de observación meteorológicos	50
APÉNDICE B. CRITERIOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE CENTROS REGIONALES DE FORMACIÓN DE LA OMM	51

DISPOSICIONES GENERALES

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

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

Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional;

Volumen III — Hidrología.

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*, así como referencias a constantes, definiciones, fórmulas y especificaciones.

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

Las prácticas y procedimientos *normalizados*:

- a) son las prácticas y procedimientos que los Miembros deben observar o aplicar;
- 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.

Referencias a constantes, definiciones, fórmulas y especificaciones:

Los Miembros deberían utilizar las definiciones, fórmulas, valores de constantes y especificaciones que figuran en las guías pertinentes publicadas por la Organización.

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 101 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 III) que se citan a continuación, también denominados manuales, se publican separadamente y contienen textos reglamentarios. Estos anexos se establecen en virtud de las decisiones del Congreso y tienen por finalidad facilitar la aplicación del Reglamento Técnico en ámbitos específicos. Los manuales pueden contener prácticas y procedimientos tanto *normalizados* como *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);
 - IX *Manual del Marco Mundial de Gestión de Datos Climáticos de Alta Calidad* (OMM-N° 1238).
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 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 8 5) del Reglamento General.

Nota: Podrá usarse un procedimiento simple (acelerado) para las enmiendas con 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)), 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 esos anexos.

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 y III 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 2018".

Guías de la OMM

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.

DEFINICIONES

Una definición no tiene estado independiente, sino que forma parte de cada una de las prácticas normalizadas y recomendadas en las que se utiliza el término, ya que un cambio en el significado del término afectaría la especificación. Los siguientes términos se emplean en el Volumen I del *Reglamento Técnico* con los significados que se dan a continuación.

Nota: Se podrán consultar otras definiciones en el anexo II (*Manual de claves* (OMM-N° 306)), el anexo III (*Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386)), el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)), el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160) y en otras publicaciones de la OMM.

Altura. Distancia vertical entre un nivel, punto u objeto considerado como un punto y una referencia especificada.

Nota: La referencia se podrá especificar en la publicación pertinente, indistintamente en el texto principal o en una nota explicativa.

Análisis meteorológico (análisis). Declaración de las condiciones meteorológicas analizadas durante un tiempo o período de tiempo específico para un área o porción de espacio aéreo determinados.

Aseguramiento de la calidad. Actividades realizadas para infundir confianza en que se cumplen los requisitos de calidad. Esas actividades incluyen la supervisión y evaluación de los procesos asociados a la elaboración de un producto o a la prestación de un servicio.

Boletín meteorológico. Texto que contiene información meteorológica precedida de un encabezamiento apropiado.

Calibración (medición). 1) La determinación experimental de la relación entre la cantidad que se ha de medir y la indicación del instrumento, dispositivo o proceso que la mide.
2) El proceso que permite asociar la respuesta indicada en un instrumento con su señal de control, o el verdadero valor obtenido de forma independiente; suele realizarse en varios puntos en el intervalo de medición del instrumento.

Calidad. La Organización Internacional de Normalización (ISO) define la calidad como "el grado en el que un conjunto de características intrínsecas cumple los requisitos".

Nota: Existen muchas definiciones e interpretaciones de la calidad, pero todas ellas tienen un elemento en común: la percepción del grado en que un producto o servicio satisface las expectativas del cliente. Cabe señalar que la calidad no tiene un significado explícito a menos que se refiera a una serie concreta de requisitos.

Calificación. Conocimiento básico mínimo, generalmente adquirido mediante programas de educación, necesario para ejercer una profesión.

Nota: Las calificaciones se adquieren, por lo general, tras completar satisfactoriamente un programa formal de estudios o tras aprobar un examen preparado por una institución acreditada para tal fin a nivel nacional (por ejemplo, una universidad).

Capacidad de campo. Contenido de agua que puede contener y retener un suelo completamente mojado después de haber drenado libremente durante uno o dos días.

Centro Meteorológico Mundial (CMM). Centro del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) cuya finalidad primordial es difundir análisis y pronósticos meteorológicos, entre otros, información probabilística y predicciones a largo plazo, a escala mundial.

Centro Meteorológico Nacional (CMN). Centro encargado de cumplir las funciones requeridas a fin de responder a los requisitos y compromisos nacionales e internacionales de los Miembros en el marco del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) .

Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE). Centro que se especializa en una actividad del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) con el objetivo principal de producir información y productos elaborados específicamente para satisfacer las necesidades de los usuarios de una esfera de actividad determinada.

Centro Regional de Formación (CRF). Institución o grupo nacional de instituciones de enseñanza y formación reconocido por el Congreso o el Consejo Ejecutivo (a raíz de una recomendación de la asociación regional pertinente de la OMM) porque a) ofrece oportunidades de enseñanza y formación a Miembros de la OMM en la Región, en especial al personal de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales; b) presta asesoramiento y asistencia en materia de enseñanza y formación a otros Miembros de la OMM; y c) promueve oportunidades de enseñanza y formación en materia de tiempo, agua y clima para los Miembros de la OMM.

Certificación de conformidad. La certificación se consigue mediante una auditoría por parte de un organismo de evaluación de la conformidad externo (tercera parte) acreditado.

Cliente (en el contexto de los sistemas de gestión de la calidad). En la OMM por lo general los "clientes" se conocen como "usuarios". No obstante, en la serie de normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) se utiliza exclusivamente el término "cliente".

Compatibilidad. Estado en el que pueden concurrir dos cosas y emplearse a la vez, sin que ello genere problemas o conflictos.

Competencia. Conocimientos, aptitudes y conductas requeridos para realizar las tareas específicas que entraña una actividad laboral.

Nota: Las competencias se adquieren y se evalúan, por lo general, mediante la ejecución de la actividad laboral o mediante distintas oportunidades de formación.

Control de la calidad. Actividades realizadas para garantizar el cumplimiento de los requisitos de calidad antes de difundir un producto o prestar un servicio.

Criosfera. Componente del Sistema Tierra que contiene hielo, con inclusión de la precipitación sólida, la nieve, los glaciares y los casquetes de hielo, las cubiertas de hielo, las plataformas de hielo, los témpanos, el hielo marino, el hielo lacustre, el hielo fluvial, el permafrost, el suelo estacionalmente congelado e incluso material "seco" en el caso del permafrost. La criosfera incluye elementos situados encima o debajo de la superficie terrestre, o que se miden en la superficie en el caso de la precipitación sólida. Por consiguiente, excluye las nubes de hielo.

Datos climatológicos. Distintos tipos de datos —instrumentales indirectos o históricos— que constituyen la fuente principal de la teoría y los estudios climáticos.

Datos de nivel I. Por lo general, estos datos resultan de lecturas de instrumentos expresadas en unidades físicas apropiadas, y a los que se hace referencia mediante sus coordenadas geográficas. Es necesario convertirlos en variables meteorológicas normales y otras variables del entorno físico. Los datos de nivel I se obtienen, en muchos casos, del procesamiento de señales eléctricas, por ejemplo, en forma de voltaje, y se los denomina también datos brutos.

Datos de nivel II. Son los datos reconocidos como variables meteorológicas u otras variables del entorno físico. Pueden obtenerse directamente de instrumentos (como es el caso de muchos instrumentos simples), o derivarse de datos de nivel I.

Datos de observación. Resultado de la evaluación de uno o más elementos del entorno físico.

Datos de reanálisis. Datos obtenidos mediante reanálisis (método utilizado para generar un registro de alta calidad de condiciones climáticas pasadas combinando observaciones con información procedente de modelos).

Densidad aparente. Relación entre la masa y el volumen de una muestra no alterada de terreno secada en horno, expresada en gramos por centímetro cúbico.

Estación de observación meteorológica (estación meteorológica). Estación en la que se realizan observaciones meteorológicas con la aprobación de uno o más Miembros de la OMM.

Estación de radar meteorológico. Estación de superficie en la que se realizan observaciones de radar meteorológico.

Estación de radar perfilador de viento. Estación de superficie en la que se realizan observaciones de radar perfilador de viento.

Estación en altitud. Emplazamiento a nivel de la superficie desde el cual se realizan observaciones en altitud.

Estación marina en superficie. Estación en la que se realizan observaciones marinas en superficie.

Estación meteorológica de aeronave. Estación meteorológica instalada en una aeronave.

Estación o plataforma de observación. Emplazamiento desde el que se realizan observaciones; se trata de todo tipo de estaciones y plataformas de observación, bien sean de superficie o espaciales, terrestres, en mares, lagos o ríos, o en la atmósfera, fijas o móviles, y desde las que se realizan observaciones *in situ* o a distancia, empleando uno o más sensores, instrumentos o tipos de observación.

Nota: El propietario y operador de una plataforma de observación puede ser un Servicio Meteorológico y/o Hidrológico Nacional, otro organismo u organización (gubernamental, no gubernamental o comercial) o un particular.

Estación o plataforma de observación de la OMM. Toda estación o plataforma de observación que dispone de un identificador válido de la OMM.

Estación terrestre en superficie. Estación en la que se realizan observaciones terrestres en superficie.

Gestión de la calidad. Proceso que se centra no solo en la calidad del producto, sino también en los medios empleados para alcanzarla, y que consiste en las cuatro actividades siguientes: planificación de la calidad, control de la calidad, aseguramiento de la calidad y mejora de la calidad.

Informe meteorológico (informe). Informe de las condiciones meteorológicas observadas referente a un tiempo y emplazamiento determinados.

Interoperabilidad. Capacidad de diversos sistemas para interactuar (interoperar).

Mapa del tiempo. Mapa geográfico en el que se representan condiciones o elementos meteorológicos con números, símbolos o isopletas.

Medias de períodos. Medias de los datos climatológicos calculadas para cualquier período de por lo menos 10 años que comience el 1 de enero de un año que acabe en 1.

Mensaje meteorológico. Mensaje que comprende un único boletín meteorológico, precedido de un renglón preliminar y seguido de las señales de fin de mensaje.

Nota: En el anexo III (*Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386), parte II, capítulo 2), figuran todos los detalles referentes al renglón preliminar, las señales de fin de mensaje y la estructura de los boletines meteorológicos.

Metadatos de localización. Metadatos compatibles con la norma aplicada en el marco del Sistema de Información de la OMM (WIS) relativa a la localización de información que se comparte a través del WIS.

Metadatos de observación. Datos descriptivos sobre los datos de observación; información necesaria para evaluar e interpretar observaciones o para apoyar el diseño y la gestión de sistemas y redes de observación.

Meteorólogo. Persona que ha cumplido satisfactoriamente los requisitos del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos con un nivel de estudios de graduado universitario.

Nefoanálisis. Representación gráfica en un mapa geográfico de los datos analizados de nubes.

Normales. Medias periódicas calculadas para un período uniforme y relativamente largo que comprende por lo menos tres períodos consecutivos de diez años.

Normales climatológicas reglamentarias. Medias de los datos climatológicos calculadas para los siguientes períodos consecutivos de 30 años: 1 de enero de 1981 a 31 de diciembre de 2010, 1 de enero de 1991 a 31 de diciembre de 2020, y así sucesivamente.

Nota: Cuando los datos no son continuos se pueden calcular normales ajustadas.

Observación. Evaluación de uno o más elementos del entorno físico.

Nota: Las observaciones corresponden a los datos de nivel II y pueden obtenerse de forma directa o derivada.

Observación de radar meteorológico. Evaluación de las características atmosféricas obtenidas mediante la transmisión de ondas electromagnéticas (señales de radar) y el análisis de la información reflejada procedente de los objetivos del volumen de muestreo.

Nota: Normalmente, dicha evaluación se repite en unas secuencias de muestreo, en función de la estrategia de exploración, y se notifica como un conjunto de datos continuos en el espacio.

Observación de radar perfilador de viento. Perfil vertical del vector horizontal del viento y, en algunas condiciones, de la componente vertical del viento, determinado mediante la transmisión de señales de radar y el análisis de la información contenida en la onda electromagnética retrodispersada utilizando técnicas de procesamiento de datos específicas del sistema.

Observación en altitud. Observación realizada en la atmósfera libre, bien directa o indirectamente.

Observación en tiempo casi real. Observación que está a disposición de un usuario poco después de haberse realizado.

Nota: Los lapsos de tiempo considerados "tiempo real", "tiempo casi real" o "tiempo no real" son diferentes en situaciones diferentes y dependen de varios factores. Una observación en tiempo casi real es esencialmente una observación en tiempo real con un retraso identificable que reduce su valor para algunos usuarios.

Observación en tiempo no real. Observación que no está a disposición de un usuario inmediatamente o poco después de haberse realizado, sino más tarde. Informa al usuario de las condiciones que prevalecían en el pasado.

Nota: Los lapsos de tiempo considerados "tiempo real", "tiempo casi real" o "tiempo no real" son diferentes en situaciones diferentes y dependen de varios factores, tales como la aplicación de usuario, el método de difusión, el control de calidad que interviene u otras etapas de procesamiento, la frecuencia y el tiempo de muestreo de la observación, y la variabilidad del elemento físico observado.

Observación en tiempo real. Observación que está a disposición de un usuario inmediatamente después de haberse realizado. Informa al usuario de las condiciones actuales.

Nota: Los lapsos de tiempo considerados "tiempo real", "tiempo casi real" o "tiempo no real" son diferentes en situaciones diferentes y dependen de varios factores, tales como la aplicación de usuario, el método de difusión, el control de calidad que interviene u otras etapas de procesamiento, la frecuencia y el tiempo de muestreo de la observación, y la variabilidad del elemento físico observado.

Observación en superficie. Observación distinta de una observación en altitud, realizada en la superficie de la Tierra.

Observación *in situ*. Observación realizada por un dispositivo que está en contacto físico o directo con el objeto o fenómeno que se está estudiando.

Observación marina en superficie. Observación, distinta de una observación en altitud o bajo la superficie, realizada en una estación de observación situada en un emplazamiento marino.

Observación meteorológica. Evaluación o medición de uno o más elementos meteorológicos.

Observación terrestre en superficie. Observación, distinta de una observación en altitud, realizada en una estación de observación situada en tierra.

Órbita terrestre geoestacionaria. Los satélites en órbitas geoestacionarias suelen denominarse GEO (por sus siglas en inglés).

Personal de operaciones. Personal que participa en la producción y suministro de servicios (por ejemplo, meteorológicos, hidrológicos, climatológicos o servicios conexos) e información de apoyo a las decisiones para los usuarios, incluido el público en general.

Predicción meteorológica (predicción). Declaración de las condiciones meteorológicas previstas durante un tiempo o período de tiempo específico y para un área o porción de espacio aéreo determinados.

Productos y servicios. A los efectos de la serie de normas ISO 9000, toda referencia a productos incluye también los servicios.

Pronóstico. Representación del estado futuro de la atmósfera.

Nota: Esta representación puede obtenerse a partir de la integración de un modelo de predicción numérica, del juicio emitido por un predictor o de cualquier otro método apropiado o combinación de métodos varios.

Punto de marchitez permanente. Punto que alcanza una planta cuando el contenido de humedad del suelo es reducido y la planta se marchita y no recupera la turgencia cuando se la coloca en un ambiente húmedo.

Red de Centros Meteorológicos Regionales Especializados. Asociación de Centros Meteorológicos Regionales Especializados que participan en una actividad definida del Centro del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP).

Red de observación. Más de una estación o plataforma de observación que colaboran entre sí para proporcionar un conjunto coordinado de observaciones.

Red de observación en superficie de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG). Red de estaciones que observan uno o más componentes de la criosfera y que siguen las mejores prácticas de la VCG.

Red Regional Básica de Observaciones (RBON). Red de estaciones y plataformas de observación meteorológica, hidrológica y conexa en superficie definida y aprobada por la asociación regional de la OMM competente o por el Consejo Ejecutivo/Congreso Meteorológico Mundial.

Registro climatológico. Toda inscripción registrada de un fenómeno meteorológico expresado en forma alfanumérica, gráfica o cartográfica.

Satélite geoestacionario. Satélite meteorológico que orbita alrededor de la Tierra a una altitud de aproximadamente 36 000 kilómetros, a la misma velocidad angular que la Tierra y en el plano ecuatorial, lo que permite proporcionar información casi continua en una zona de unos 50 grados desde el punto de proyección del satélite en el ecuador.

Satélite meteorológico. Satélite terrestre artificial que realiza observaciones meteorológicas y las transmite a la Tierra.

Sistema de gestión de la calidad. La estructura, los procedimientos, los procesos y los recursos que necesita una organización para garantizar la calidad de sus productos y servicios.

Nota: La terminología, el vocabulario y las definiciones relativos a los sistemas de gestión de la calidad utilizados en este *Reglamento Técnico* son los de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y, en particular, los utilizados en la norma ISO 9000:2015 — Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. También proceden de la *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes* (OMM-Nº 1100), así como de la norma ISO 9001:2015 — Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos.

Sistema de observación. Una o más estaciones o plataformas que colaboran entre sí para proporcionar un conjunto coordinado de observaciones.

Nota: Esta es una definición genérica. Para sistemas de observación específicos, como el SMO o el SMOC, véase la definición correspondiente en esta sección.

Sistema de observación de la OMM. Todo sistema de observación que consta de estaciones o plataformas de observación de la OMM.

Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS). Conjunto de datos, modelos y herramientas hidrológicos utilizados para la adopción de decisiones en la gestión de recursos hídricos, en aplicaciones operativas, así como en actividades de investigación y formación.

Sistema Mundial de Observación (SMO). Sistema coordinado de métodos, técnicas e instalaciones destinado a realizar observaciones a escala mundial en el marco de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM).

Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC). Sistema operativo a largo plazo y orientado al usuario, capaz de suministrar observaciones completas necesarias para la vigilancia del sistema climático; la detección del cambio climático y la evaluación de sus impactos; y la mejora de la comprensión, modelización y predicción del sistema climático.

Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP). Sistema mundial coordinado de centros que funcionan con arreglo a disposiciones establecidas para el análisis, la predicción, el proceso, el almacenamiento y la recuperación de información meteorológica, climatológica, hidrológica, oceanográfica y medioambiental conexa.

Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT). Sistema mundial coordinado de instalaciones de telecomunicación y de disposiciones para la rápida recopilación, intercambio y distribución de datos de observación y de información procesada, en el marco de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM).

Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS). Marco en el que se inscriben todos los sistemas de observación de la OMM, incluidas las contribuciones de la Organización a los sistemas de observación que copatrocina, en apoyo de todos los programas y actividades de la OMM.

Sistema o red de observaciones de la OMM. Sistema o red de observaciones que constan de estaciones y plataformas de la OMM.

Sistema satelital. Sistema espacial que emplea uno o más satélites artificiales que orbitan alrededor de la Tierra.

Subsistema espacial. Parte complementaria del Sistema Mundial de Observación constituida por satélites meteorológicos de órbita casi polar y por satélites geoestacionarios.

Superficie isobárica tipo. Superficie isobárica utilizada con carácter mundial para representar y analizar las condiciones de la atmósfera.

Técnico en meteorología. Persona que ha cumplido satisfactoriamente los requisitos del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología (PIB-TM).

Teledetección. Observación realizada por un dispositivo que no está en contacto físico o directo con el objeto o fenómeno que se está estudiando.

Validación (en el contexto de los sistemas de gestión de la calidad). En términos de gestión de la calidad, la validación se centra en el producto realizado o el servicio prestado después de su suministro, es decir, el proveedor valida que el producto o servicio satisface las necesidades concretas del cliente.

Verificación (en el contexto de los sistemas de gestión de la calidad). En general, los Miembros de la OMM consideran la verificación como una actividad posterior al suministro. Sin embargo, en términos de gestión de la calidad, un producto o servicio se verifica antes de su suministro, es decir, se verifica si cumple todos los requisitos especificados para ese producto o servicio en términos de contenido.

Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM). Sistema mundial dinámico y coordinado, constituido por instalaciones y servicios meteorológicos facilitados por los Miembros con objeto de que todos los Miembros obtengan la información meteorológica que necesitan para fines operacionales y de investigación. Los elementos esenciales de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) son los siguientes: el Sistema Mundial de Observación (SMO), la sección del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) que se ocupa de los análisis y pronósticos meteorológicos, y el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT).

PARTE I. SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Finalidad y alcance

1.1.1 El Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) servirá de 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 (SMOO), que son iniciativas conjuntas de 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 de Ciencias.

1.1.2 El Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM facilitará a los Miembros de la OMM el uso de las observaciones procedentes de sistemas cuya propiedad, gestión y explotación seguirá estando a cargo de diversas organizaciones y programas.

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

Nota: Las evaluaciones de las necesidades y los planes que permitirán satisfacerlas se realizan mediante el proceso de examen continuo de las necesidades, conforme a lo establecido en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-Nº 1160)*), sección 2.2.

1.1.4 En el marco del WIGOS, los Miembros colaborarán para lograr avances en el estado de los sistemas de observación, su compatibilidad y el intercambio mundial de observaciones.

Nota: Se obtendrán otras ventajas a medida que las entidades externas a la propia OMM y sus organizaciones asociadas adopten el concepto.

1.1.5 Los Miembros deberían intensificar la colaboración y la cooperación entre las instituciones y los servicios meteorológicos, hidrológicos, marítimos y oceanográficos e instituciones académicas y de investigación conexos a nivel nacional, con el fin de alcanzar el objetivo establecido en el párrafo 1.1.3.

1.1.6 Mediante el marco del WIGOS, se centrará la atención en la integración de las funciones, los mecanismos y las actividades de gobernanza y gestión, que deberán cumplir los sistemas de observación contribuyentes a escala mundial, regional y nacional.

1.2 Sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

Los sistemas de observación componentes del WIGOS estarán compuestos por el Sistema Mundial de Observación (SMO) del Programa 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 del Programa de Hidrología y Recursos Hídricos y el componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG), en particular sus componentes de superficie y espaciales.

Nota: Los sistemas componentes del WIGOS mencionados anteriormente comprenden todas las contribuciones de la OMM a los sistemas que copatrocina, al Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC) y a la Red mundial de sistemas de observación de la Tierra (GEOSS).

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

El Sistema Mundial de Observación será un sistema coordinado de redes de estaciones y plataformas de observación, incluidos métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones que permitan realizar observaciones a escala mundial, y será uno de los principales componentes del Programa de la VMM.

1.2.2 **Componente de observación de la Vigilancia de la Atmósfera Global**

El Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global será un sistema coordinado de redes de estaciones de observación, con métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones que abarcarán las numerosas actividades de vigilancia y evaluaciones científicas, dedicadas a la investigación de la composición química en constante evolución y a las características físicas de la atmósfera global.

1.2.3 **Sistema de Observación Hidrológica de la OMM**

1.2.3.1 El Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS) abarcará las observaciones hidrológicas y el Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico (WHYCOS), que tiene por objeto mejorar las actividades de observaciones básicas, intensificar la cooperación internacional y fomentar el libre intercambio de datos en el ámbito de la hidrología.

Nota: La composición de las observaciones hidrológicas de la OMM se describe en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen III — Hidrología, capítulo D.1.2.

1.2.3.2 La finalidad del WHOS será suministrar datos hidrológicos históricos y en tiempo real recibidos de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales participantes.

1.2.3.3 Los Miembros que suministren observaciones hidrológicas al WHOS actuarán de conformidad con los procedimientos y prácticas establecidos en el presente Volumen, parte I, secciones 2, 3, 4 y 7.

1.2.4 **Componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global**

1.2.4.1 El componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global de la OMM, que incluye la Red de Observación en Superficie de la VCG, será un sistema coordinado de estaciones y plataformas de observación, con métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones que abarcarán actividades de vigilancia y evaluaciones científicas conexas de la criosfera.

1.2.4.2 La finalidad de la VCG será proporcionar datos, información y análisis de observaciones sobre el estado pasado, presente y futuro de la criosfera, desde la escala local a la mundial, con el propósito de mejorar la comprensión de su comportamiento, su interacción con otros componentes del sistema Tierra y sus repercusiones en la sociedad.

1.2.4.3 Los Miembros que proporcionen observaciones de la criosfera para el intercambio internacional administrarán sus estaciones y plataformas de observación con arreglo a las disposiciones del Reglamento Técnico.

Notas:

1. Para obtener más información, véase el Plan de Ejecución de la Vigilancia de la Criosfera Global, disponible en <http://globalcryospherewatch.org/reference/documents/>.

2. Los actuales programas de observación de la criosfera incluyen los programas que se llevan a cabo en el marco de la OMM, los programas copatrocinados (SMOC y SMOO), y los programas coordinados por otras entidades, como la International Permafrost Association (IPA), el Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares —un servicio de la Asociación Internacional de Ciencias de la Criosfera—, el Comité Científico de Investigaciones Antárticas, el Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones, y el Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos.

1.3 **Colaboración con los asociados encargados de los sistemas de observación copatrocinados por la OMM y de otros sistemas externos a la OMM**

1.3.1 **Los Miembros apoyarán la colaboración entre la OMM y sus asociados internacionales encargados de los sistemas de observación copatrocinados por la Organización y de otros sistemas externos a la OMM.**

1.3.2 Los Miembros deberían adoptar disposiciones de cooperación y coordinación a nivel nacional entre los órganos que contribuyen al Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), el SMOC, el SMOO, el Sistema de Sistemas de Observación Global de la Tierra (GEOSS) y otros sistemas de observación pertinentes.

Nota: Esas disposiciones deberán permitir, al menos, una buena comunicación entre los órganos pertinentes, por ejemplo, mediante la celebración de reuniones o la publicación de boletines. En la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1165) figurarán ejemplos adicionales de acuerdos nacionales.

1.4 **Gobernanza y gestión**

Los Miembros implementarán sus sistemas de observación nacionales y gestionarán su evolución de conformidad con las políticas, las prácticas y los procedimientos pertinentes adoptados por la OMM, incluidos los especificados en el Reglamento Técnico (OMM-N° 49), Volúmenes I a III, y en el Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160), anexo VIII al Reglamento Técnico.

Notas:

1. La ejecución del WIGOS es una actividad integradora de todos los sistemas de observación de la OMM y de los que ésta copatrocina; permite prestar apoyo a todos los programas y actividades de la Organización. El Congreso Meteorológico Mundial, el Consejo Ejecutivo y las asociaciones regionales, con el apoyo de sus órganos de trabajo respectivos, cumplen una función de gobernanza en materia de ejecución del WIGOS. Por su parte, las comisiones técnicas se encargan de orientar los aspectos técnicos de la ejecución de este Sistema.
2. La dotación de una cantidad suficiente de recursos por parte de los Miembros, incluida la asignación de personal competente, es una condición indispensable para una ejecución efectiva del WIGOS.

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

2.1 **Necesidades**

Los Miembros establecerán, gestionarán y mantendrán sus sistemas de observación nacionales, a fin de abordar las necesidades de observación de manera integrada, coordinada y sostenible.

2.2 **Diseño, planificación y evolución**

2.2.1 Al planificar la evolución de sus sistemas de observación nacionales, los Miembros velarán por que se tengan en cuenta los planes mundiales y regionales adoptados por la OMM.

2.2.3 Los Miembros mantendrán una coordinación estrecha con las autoridades nacionales de telecomunicaciones a fin de registrar sus frecuencias radioeléctricas para su conservación adecuada y de defender la disponibilidad de frecuencias para todos los sistemas de observación componentes del WIGOS.

2.3 Instrumentos y métodos de observación

Nota: Las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados relativos a los instrumentos y métodos de observación de todos los sistemas de observación componentes del WIGOS se especifican en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

2.4 Operaciones

2.4.1 Requisitos generales

2.4.1.1 Los Miembros se asegurarán de la continuidad de las operaciones y la disponibilidad de las observaciones que realizan los sistemas de observación que estén bajo su responsabilidad.

2.4.1.2 Los Miembros se asegurarán de detallar, documentar y aplicar prácticas y procedimientos de seguridad adecuados para el funcionamiento de los sistemas de observación.

Nota: Los procedimientos y prácticas de seguridad tienen por objeto garantizar el bienestar del personal al tiempo que promueven la eficiencia y la eficacia general de los SMHN. Esos procedimientos y prácticas se ajustan a las leyes, los reglamentos y los requisitos de seguridad y salud en el trabajo.

2.4.1.3 Los Miembros notificarán los datos de observación como variables de observación, definidas en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)). Los datos se expresarán en cantidades medioambientales de conformidad con las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI).

Nota: Si bien las observaciones se consideran datos de nivel II, en algunas situaciones también puede resultar útil registrar e intercambiar datos de nivel I, a partir de los que se obtienen las observaciones. En el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)) y el material de orientación conexas se describen algunas de esas situaciones.

2.4.2 Observaciones

2.4.2.1 Los Miembros garantizarán la disponibilidad general de las observaciones de todas las esferas de aplicación de la OMM, de conformidad con los reglamentos que figuran en el presente Volumen y en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

Nota: Las esferas de aplicación de la OMM se describen en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)), apéndice 2.3.

2.4.2.2 Los Miembros deberían hacer especial hincapié en el cumplimiento de los requisitos de la predicción numérica del tiempo, puesto que de ella dependen numerosas esferas de aplicación.

2.4.2.3 Los Miembros deberían prestar especial atención a la vigilancia del clima, incluidos los requisitos en materia de observación del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC).

Nota: Los cinco componentes del MMSC —la plataforma de interfaz de usuario; el Sistema de Información de Servicios Climáticos; las observaciones y vigilancia; la investigación, modelización y predicción; y el desarrollo de capacidad—, así como los requisitos en materia de observación que deben abordarse, se describen en los anexos del Plan de ejecución del MMSC.

2.4.2.4 Los Miembros deberían garantizar observaciones compatibles a largo plazo y en tiempo oportuno, sometidas a procesos de aseguramiento y control de la calidad y debidamente documentadas, de conformidad con las prácticas y los procedimientos establecidos en el *Reglamento Técnico* y en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

Nota: En la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación* (OMM-N° 8), la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100), la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, y la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 488) se proporcionan orientación, especificaciones técnicas y demás información.

2.4.3 **Funcionamiento**

2.4.3.1 Los Miembros vigilarán continuamente el funcionamiento de sus sistemas de observación.

2.4.3.2 Los Miembros deberían mantener registros de la vigilancia del funcionamiento, como parte de su sistema de gestión de la calidad, para fines de auditoría, si procede, conforme a lo establecido en la sección 2.6 del presente *Reglamento Técnico* y en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)), sección 2.6.

Nota: En la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación* (OMM-N° 8), la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100), la *Guía de Prácticas Hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, y la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 488) se proporcionan especificaciones técnicas y demás información.

2.4.4 **Control de la calidad**

2.4.4.1 Los Miembros velarán por que todas las observaciones de la OMM que estén bajo su responsabilidad sean objeto de un control de la calidad.

2.4.4.2 Los Miembros que no puedan, por sí mismos, realizar un control de la calidad deberían concertar acuerdos con otros Miembros, o con una organización regional o internacional pertinente, para que realicen el control de calidad necesario en su nombre.

2.4.5 **Calibración**

Los Miembros realizarán la calibración de sus sistemas e instrumentos trazables a un patrón internacional, de conformidad con lo establecido en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

2.5 **Metadatos de observación**

Los Miembros registrarán, conservarán y suministrarán metadatos de observación a escala internacional, conforme a lo establecido en la sección 2.5 del anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

2.6 **Gestión de la calidad**

En relación con la calidad de las observaciones del WIGOS y los metadatos de observación, los Miembros cumplirán las prácticas y procedimientos normalizados y recomendados que figuran en el presente Volumen del *Reglamento Técnico* y en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)), sección 2.6.

2.7 **Desarrollo de capacidad en apoyo del WIGOS**

2.7.1 **Generalidades**

Los Miembros deberían incluir en su programa de desarrollo de capacidad actividades que promuevan la sostenibilidad y la evolución de sus sistemas de observación y la conformidad con el *Reglamento Técnico*.

Nota: En la *Estrategia de desarrollo de capacidad de la OMM y Plan de aplicación* (OMM-N° 1133) se ofrecen directrices sobre enfoques de desarrollo de capacidad. Tales directrices tienen en cuenta la capacidad institucional, de infraestructura, procedimental y los recursos humanos.

2.7.2 **Enseñanza y formación profesional**

Los Miembros velarán por que el personal que participa en la realización de actividades relacionadas con el WIGOS reciba enseñanza y formación profesional a fin de cumplir las prácticas y procedimientos normalizados y recomendados del WIGOS.

Nota: En las partes V y VI del presente Volumen del *Reglamento Técnico*, así como en la *Guía de aplicación de normas de enseñanza y formación profesional en meteorología e hidrología* (OMM-N° 1083), volumen I, se definen amplias disposiciones aplicables a la enseñanza y a la formación profesional del personal.

2.7.3 **Infraestructura de desarrollo de capacidad**

Los Miembros deberían examinar periódicamente su infraestructura de observaciones y proseguir con las actividades de desarrollo de capacidad a fin de actualizarlas, lo cual es necesario para abordar las prioridades de evolución de los sistemas de observación determinadas mediante el proceso de examen continuo de las necesidades, así como cualquier otra prioridad nacional.

Nota: En la sección 2.2 y en el apéndice 2.3 del anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)) se detallan el proceso de examen continuo de las necesidades y las prioridades que de ello derivan para la evolución de los sistemas de observación.

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

3.1 **Requisitos**

3.1.1 **Generalidades**

3.1.1.1 El subsistema de superficie del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) estará compuesto por estaciones y plataformas de las redes componentes del Sistema (esto es, el Sistema Mundial de Observación (SMO), la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), la Vigilancia de la Criosfera Global de la OMM (VCG) y el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM, tal como se describe en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160))).

3.1.1.2 Los Miembros deberían establecer y explotar sus subsistemas de superficie como un único sistema mixto de estaciones y plataformas de observación.

3.1.2 **Necesidades de observación**

Los Miembros se encargarán de establecer, explotar y mantener sistemas de observación de superficie a fin de satisfacer las necesidades de las esferas de aplicación de la OMM, de conformidad con lo establecido en la sección 2.1 del anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*).

3.2 **Diseño, planificación y evolución**

3.2.1 **Generalidades**

3.2.1.1 Los Miembros llevarán a cabo la planificación, ejecución, explotación y mantenimiento de las redes y programas de observación nacionales conforme a las prácticas y procedimientos normalizados y recomendados que se establecen en el *Reglamento Técnico*, en particular en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*).

Nota: Se insta a los Miembros a que tengan en cuenta los diversos planes y estrategias elaborados por la OMM para el WIGOS y sus sistemas de observación componentes de ese Sistema.

3.2.1.2 Los Miembros deberían adoptar un enfoque de red mixta con observaciones procedentes de diversas fuentes, en particular de los SMHN y otros organismos gubernamentales, instituciones académicas y de investigación, el sector comercial y el público en general.

Notas:

1. En este caso, un enfoque de red mixta denota el uso de diversos tipos de sistemas de observación o fuentes de observaciones, con la finalidad de suministrar un conjunto mixto de observaciones.
2. En todos los casos, los usuarios deberán juzgar la conveniencia de las observaciones para la aplicación prevista, mediante la evaluación de los metadatos disponibles, que incluye la identificación de la fuente. En la sección 2.5 del anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*) se describen los metadatos requeridos.

3.2.1.3 **Los Miembros establecerán y gestionarán la Red Regional Básica de Observaciones (RBON) en sus respectivas regiones y en la Antártida.**

Nota: La RBON es un subconjunto del componente de superficie del WIGOS que proporciona observaciones a fin de intercambiarlas en el ámbito internacional para dar respuesta a los requisitos de las esferas de aplicación de la OMM. Esta Red se describe con mayor detalle en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*, sección 3.2.3.

3.3 **Instrumentos y métodos de observación**

Nota: Las prácticas y procedimientos normalizados y recomendados relativos a los instrumentos y métodos de observación de todos los subsistemas de superficie del WIGOS se especifican en el *Reglamento Técnico (OMM-N° 49)*, Volúmenes I a III y en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*).

3.4 **Operaciones**

Los Miembros deberían velar por que los operadores de los sistemas de observación cumplieran las disposiciones del *Reglamento Técnico (OMM-N° 49)*, Volúmenes I a III, y el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*).

Nota: Los operadores de sistemas suelen ser, aunque no siempre, los SMHN u otras organizaciones en los países Miembros de la OMM.

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

4.1 **Alcance, finalidad y funcionamiento del subsistema espacial**

4.1.1 **Generalidades**

Nota: Las observaciones realizadas desde el espacio son una fuente de información fundamental para la meteorología, climatología e hidrología, tanto para las aplicaciones operativas como para las de investigación.

4.1.2 **Necesidades de observación**

4.1.2.1 Los operadores de satélites se encargarán del establecimiento, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas satelitales y velarán por su continuidad, proporcionando información relativa a las observaciones, tal como se especifica en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160)).

Notas:

1. En el presente Volumen se emplea el término "operadores de satélites" para referirse a los Miembros o a un grupo coordinado de Miembros que operan satélites para la observación del medioambiente.
2. Un grupo coordinado de Miembros que opera satélites para la observación del medioambiente es un grupo de Miembros que colabora para operar uno o más satélites a través de un organismo espacial internacional, como la Agencia Espacial Europea o la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT).

4.1.2.2 A fin de garantizar una cobertura mundial y un apoyo en casos imprevistos, además de satisfacer las futuras necesidades, tal como se describe en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160)), los operadores de satélites cooperarán y organizarán una constelación de sistemas satelitales óptima, sobre todo, aunque sin que por ello se limiten a plataformas de órbita casi polar y geoestacionarias.

Nota: Estas necesidades se recogen mediante el proceso de examen continuo de las necesidades (véase el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160), sección 2.2.4), y se expresan en términos de cobertura, continuidad, resolución, incertidumbre, frecuencia y variables de observación.

4.1.2.3 Los operadores de satélites procesarán los datos de observación tal como se establece en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160)), y lo harán en tiempo oportuno para su difusión en tiempo casi real.

4.1.2.4 Los operadores de satélites notificarán los datos como variables de observación, según lo establecido en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160)). Estos datos se expresarán en cantidades medioambientales de conformidad con las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI).

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

5.1 La finalidad del SMO será suministrar observaciones meteorológicas y medioambientales conexas de todas partes del mundo que los Miembros necesiten para fines operativos y de investigación.

5.2 El Sistema Mundial de Observación será un sistema coordinado de métodos, técnicas e instalaciones que permitan realizar observaciones a escala mundial y será uno de los principales componentes de la Vigilancia Meteorológica Mundial.

5.3 El Sistema Mundial de Observación estará formado por subsistemas integrados: el subsistema de superficie y el subsistema espacial.

5.4 El subsistema de superficie

5.5 abordará los requisitos de las esferas de aplicación de la OMM asociadas con la Vigilancia Meteorológica Mundial suministrando observaciones meteorológicas en superficie desde los tipos de estaciones/plataformas de observación que se indican a continuación:

- a) estaciones terrestres en superficie;
- b) estaciones marinas en superficie;
- c) estaciones en altitud;
- d) estaciones meteorológicas de aeronave;
- e) estaciones de radar perfilador de viento;
- f) estaciones de radar meteorológico.

Nota: Los requisitos que deben cumplir esas observaciones son los de la predicción meteorológica, la climatología, la meteorología agrícola y la meteorología aeronáutica, entre otras esferas, habida cuenta de que nuevas esferas de aplicación irán surgiendo con el tiempo a medida que la ciencia y las operaciones meteorológicas evolucionan. En el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*) se facilita información adicional al respecto.

5.5 El subsistema espacial estará compuesto por tres elementos, a saber: a) un segmento espacial; b) un segmento terreno conexo para la recepción, difusión y gestión de datos, y c) un segmento de usuario.

5.6 El Sistema Mundial de Observación se establecerá y explotará de conformidad con las disposiciones establecidas en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-N° 1160)*) y el anexo I (*Atlas internacional de nubes: Manual de observación de las nubes y otros meteoros (OMM-N° 407)*).

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

6.1 El objetivo de la VAG consistirá en:

- a) reducir los riesgos medioambientales para la sociedad y cumplir los requisitos de las convenciones y los convenios sobre el medioambiente;
- b) reforzar la capacidad de los Miembros para predecir el clima, el tiempo y la calidad del aire, y
- c) contribuir a las evaluaciones científicas en apoyo de las políticas en materia de medioambiente.

Ello se logrará:

- i) manteniendo y aplicando observaciones mundiales, a largo plazo, de la composición química, así como determinadas características físicas de la atmósfera;
- ii) subrayando la importancia del aseguramiento y el control de la calidad, y
- iii) suministrando productos y servicios integrados de pertinencia para los usuarios.

6.2 Los Miembros desarrollarán y ejecutarán la red de observaciones de la VAG de conformidad con las disposiciones establecidas en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)), sección 6.

6.3 Los Miembros realizarán las observaciones de la VAG de conformidad con las disposiciones establecidas en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)), sección 6.

Notas:

1. Los Miembros podrán realizar observaciones de todos los parámetros, incluidas las esferas prioritarias de la VAG (el ozono, los gases de efecto invernadero, los gases reactivos, los aerosoles, la radiación ultravioleta y la química de las precipitaciones, utilizando modos de observación como las observaciones *in situ*, la distribución vertical y la columna total).
2. Los Miembros podrán utilizar diferentes plataformas, por ejemplo, estaciones fijas, plataformas móviles y la teledetección, para efectuar mediciones de la composición de la atmósfera.

6.4 Los Miembros registrarán su contribución en el Sistema de Información de las Estaciones de la VAG (GAW SIS) y transmitirán sus observaciones al centro mundial de datos pertinente.

Nota: Los centros mundiales de datos se enumeran en: <http://www.wmo.int/gaw> y <https://gawsis.meteoswiss.ch>.

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

7.1 La finalidad del Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS) será proporcionar el componente de observación hidrológica, en cumplimiento del objetivo del WIGOS, facilitando el acceso en línea a los datos en tiempo real e históricos actualmente disponibles, a partir de los sistemas de información hidrológica de los Miembros que dan acceso de sus datos de forma libre y sin restricciones.

7.2 El WHOS será un sistema coordinado de métodos, técnicas e instalaciones que permitirán realizar observaciones hidrológicas a escala mundial.

7.3 Los Miembros desarrollarán e implementarán el WHOS y realizarán observaciones hidrológicas de conformidad con las disposiciones establecidas en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL

8.1 La finalidad del componente de observación de la VCG será suministrar observaciones y demás información sobre la criosfera, desde la escala local a la global, así como mejorar la comprensión de su comportamiento, su interacción con otros componentes del sistema Tierra y las repercusiones en la sociedad.

8.2 El componente de observación de la VCG será un sistema coordinado de estaciones y plataformas de observación, métodos, técnicas, instalaciones y acuerdos, en cuyo marco se realizarán actividades de seguimiento y evaluaciones científicas conexas de la criosfera.

8.3 Los Miembros desarrollarán e implementarán la red de observación en superficie de la VCG de conformidad con las disposiciones establecidas en el anexo VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160)).

PARTE II. SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Alcance y finalidad

Nota: La OMM reconoce que su misión en el ámbito del tiempo, el clima, el agua y el medioambiente depende de la recopilación, la distribución y el libre intercambio de información mediante, con frecuencia, el uso de métodos rápidos y de alta fiabilidad. El Sistema de Información de la OMM (WIS) es una herramienta clave para optimizar la eficiencia y la eficacia de la Organización.

1.1.1 Sistema de información de la OMM:

- a) se utilizará con el fin de recopilar y compartir información de interés para todos los programas de la OMM y programas internacionales afines;
- b) proporcionará una estructura de gestión y de comunicación de datos flexible y ampliable que permita a los centros participantes mejorar sus capacidades a medida que asuman mayores responsabilidades en los ámbitos nacional e internacional;
- c) aplicará normas internacionales en lo que se refiere a las prácticas, los procedimientos y las especificaciones pertinentes.

1.1.2 Los principios básicos de ingeniería adoptados para las redes de comunicación de datos del WIS permitirán la integración de sistemas de comunicación de datos mundiales, regionales y nacionales a fin de garantizar la transmisión de la información necesaria dentro de los plazos aceptables especificados.

1.2 Organización

1.2.1 El WIS se organizará principalmente según las funciones de gestión de datos y también incorporará las funciones de intercambio de información necesarias. El Sistema Mundial de Telecomunicación de la OMM quedará incorporado en el WIS y funcionará como parte de este.

1.2.2 Los centros que participan en el WIS se clasificarán en tres categorías:

- a) Centros Mundiales del Sistema de Información;
- b) Centros de Producción o de Recopilación de Datos;
- c) Centros Nacionales.

1.2.3 El Congreso y el Consejo Ejecutivo, atendiendo a las recomendaciones de la Comisión de Sistemas Básicos y en coordinación con las comisiones técnicas y las asociaciones regionales pertinentes, según proceda:

- a) considerarán la designación de Centros Mundiales del Sistema de Información y de Centros de Producción o de Recopilación de Datos;
- b) examinarán periódicamente los Centros Mundiales del Sistema de Información y los Centros de Producción o de Recopilación de Datos previamente designados, y reconsiderarán su designación.

1.2.4 Los Miembros designarán los Centros Nacionales.

1.2.5 Las funciones y el funcionamiento del WIS se establecerán sobre la base de catálogos que contengan metadatos relativos a los datos y productos disponibles en toda la OMM, además de metadatos que describan las opciones de difusión y acceso. Los centros del WIS mantendrán dichos catálogos.

1.2.6 Los Miembros que administren Centros Mundiales del Sistema de Información:

- a) ofrecerán la posibilidad de realizar una búsqueda integral en todos los catálogos mediante la colaboración entre todos los Centros Mundiales del Sistema de Información;
- b) facilitarán el acceso a los datos y productos de la OMM destinados al intercambio mundial, así como la difusión de los mismos;
- c) se asociarán con los Centros de Producción o de Recopilación de Datos y los Centros Nacionales de su zona de responsabilidad.

1.2.7 Los Miembros que administren Centros de Producción o de Recopilación de Datos:

- a) se servirán del WIS para recopilar, difundir y almacenar datos y productos regionales o relacionados con programas específicos, y para permitir el acceso a los mismos;
- b) se encargarán de mantener los catálogos de sus datos, productos y servicios, y facilitarán partes pertinentes de esos catálogos a los Centros Mundiales del Sistema de Información para velar por la disponibilidad de un catálogo completo de los elementos del WIS.

1.2.8 Los Miembros que administren Centros Nacionales:

- a) se servirán del WIS para suministrar datos y productos conforme a las responsabilidades asumidas en el marco de sus programas;
- b) proporcionarán metadatos conexos a otros centros del WIS como parte del catálogo global de los datos y productos del WIS.

1.2.9 Los Miembros que administren Centros Mundiales del Sistema de Información, Centros de Producción o de Recopilación de Datos y Centros Nacionales supervisarán el funcionamiento del WIS.

1.2.10 El WIS introducirá la gestión de redes de comunicación de datos, que comprende servicios para redes de datos especializados, en particular para el intercambio de información de importancia crucial, y servicios para redes de datos públicos, tal como Internet, con objeto de garantizar la eficiencia y la eficacia del intercambio de información necesaria.

1.3 **Responsabilidades**

1.3.1 Los Miembros que administren Centros Mundiales del Sistema de Información, Centros de Producción o de Recopilación de Datos o Centros Nacionales velarán por que se adopten todas las medidas pertinentes para la instalación y el buen funcionamiento de sus centros, y de los sistemas y servicios de comunicación de datos necesarios, en función de sus necesidades y de la misión que han aceptado llevar a cabo.

1.3.2 Los Miembros velarán por que sus sistemas nacionales de recopilación de información satisfagan necesidades tanto nacionales como internacionales.

1.4 **Prácticas, procedimientos y especificaciones**

1.4.1 Las funciones de gestión de datos e intercambio de información del WIS se establecerán y ejecutarán con arreglo a las prácticas, los procedimientos y las especificaciones que figuran en el anexo VII (*Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060)).

1.4.2 El Sistema Mundial de Telecomunicación se ejecutará con arreglo a las prácticas, los procedimientos y las especificaciones que figuran en el anexo III (*Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386)).

Nota: El *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060) complementa el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386). Con el tiempo, el último sustituirá al *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación*, que incorporará el contenido pertinente.

2. **REPRESENTACIÓN DE DATOS INTERNACIONALES Y CLAVES**

2.1 **Generalidades: claves**

La información cifrada que se intercambie con fines internacionales se cifrará en las claves correspondientes que se especifican en el anexo II (*Manual de claves* (OMM-N° 306)), volumen I.

Nota: La información para el intercambio exclusivo entre dos Miembros puede cifrarse en otras claves, según lo acuerden bilateralmente las partes.

2.2 **Palabras, grupos y letras simbólicos**

2.2.1 Las palabras, grupos y letras (o grupos de letras) simbólicos utilizados en las claves internacionales y sus significados o especificaciones serán los que figuran en el anexo II (*Manual de claves* (OMM-N° 306)), volumen I.

2.2.2 Las palabras, grupos y letras (o grupos de letras) simbólicos necesarios para fines regionales o nacionales únicamente se escogerán de manera que no coincidan con los que se emplean en las claves internacionales.

2.3 **Cifras de clave**

Las especificaciones de cifras de clave (tablas de clave) empleadas en las claves internacionales que se indican en la sección 2.1 de esta parte serán las que se señalan en el anexo II (*Manual de claves* (OMM-N° 306)), volumen I.

PARTE III. PROCESO DE DATOS Y PREDICCIÓN

1. SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN

1.1 Finalidad y alcance

1.1.1 El Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP):

- a) será una red mundial de centros operativos administrados por los Miembros de la OMM;
- b) pondrá a disposición de los Miembros de la OMM y de las organizaciones internacionales pertinentes, para su uso operativo, productos y servicios definidos para aplicaciones relacionadas con el tiempo, el clima, el agua y el medioambiente;
- c) permitirá que los Miembros de la OMM puedan tener acceso a los progresos científicos y tecnológicos en materia de meteorología y esferas conexas, y puedan aprovecharlos;
- d) brindará apoyo a todos los programas de la OMM y programas conexos de otras organizaciones internacionales de conformidad con las decisiones de la Organización.

1.1.2 El SMPDP se diseñará sistemáticamente de conformidad con las necesidades de los Miembros y su capacidad para contribuir al Sistema y beneficiarse de este de manera eficiente y reduciendo al mínimo la duplicación.

1.1.3 El SMPDP se establecerá y funcionará de acuerdo con los procedimientos y prácticas estipulados en el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (OMM-Nº 485)*).

1.2 Organización

1.2.1 El SMPDP se organizará de manera que puedan cumplirse las funciones operativas requeridas relativas al proceso de datos y la predicción. Asimismo, deberá integrar funciones en tiempo real y en tiempo no real.

1.2.2 El SMPDP funcionará como un sistema de actividades en tres niveles, como sigue:

- a) actividades generales;
- b) actividades especializadas;
- c) actividades en tiempo no real.

1.2.3 El SMPDP se estructurará como un sistema de tres niveles, compuesto por:

- a) Centros Meteorológicos Nacionales (CMN);
- b) Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE), y
- c) Centros Meteorológicos Mundiales (CMM).

1.2.4 Cada Miembro designará un CMN.

1.2.5 Mediante decisión del Congreso Meteorológico Mundial o del Consejo Ejecutivo de la OMM se designarán los CMM, los CMRE y las redes de CMRE. La designación de esos Centros especificará la actividad o función (o actividades o funciones) que llevarán a cabo.

1.2.6 Se designará “red de CMRE” a una asociación de centros constituida con el fin de realizar las actividades establecidas para los CMRE.

Nota: En el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)) se describen en detalle el proceso y el procedimiento de designación.

1.2.7 El funcionamiento de los CMM, los CMRE y las redes de CMRE debería ser objeto de examen periódico por los órganos de la OMM pertinentes.

1.2.8 Toda deficiencia o incumplimiento de los requisitos que se haya detectado durante el examen del funcionamiento del Centro debería ser inmediatamente subsanado por el Miembro de que se trate. En caso de deficiencias sistemáticas o de incumplimiento de los requisitos, se podrá reconsiderar la designación del centro.

Nota: En el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)) se describe en detalle el procedimiento de examen del funcionamiento de los CMM, los CMRE y las redes de CMRE.

1.2.9 Las funciones y el funcionamiento del SMPDP se establecerán sobre la base de los catálogos que proporcionen los Miembros que administran CMM, CMRE y redes de CMRE en su sitio web. En los catálogos se indicarán las características técnicas de los productos y sistemas operativos que suministran dichos centros en el marco de la OMM, así como los metadatos que describen opciones de difusión y acceso como parte del Sistema de Información de la OMM (WIS). Los centros del SMPDP estarán vinculados al WIS.

Nota: En el anexo VII (*Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060)) se describen en detalle los procedimientos normalizados y las prácticas recomendadas con respecto a la descripción de los metadatos.

1.3 Funciones y responsabilidades de los Centros

1.3.1 Centro Meteorológico Nacional

1.3.1.1 Un CMN desempeñará funciones que permitan satisfacer los requisitos nacionales e internacionales del Miembro de que se trate.

Nota: A fin de cumplir sus obligaciones nacionales e internacionales, los CMN deben contar con una dotación de personal y equipo adecuada para desempeñar la función que les corresponde en el sistema de la Vigilancia Meteorológica Mundial.

1.3.1.2 Todo CMN ejercerá, entre otras funciones, la elaboración de predicciones y avisos, en todas las escalas, que hagan falta para satisfacer las necesidades del Miembro.

1.3.1.3 Según el contexto, un CMN podría encargarse también de elaborar:

- a) productos destinados a aplicaciones especiales, en particular productos para el control de la calidad del clima y el medioambiente, y de predicción;
- b) productos climáticos en tiempo no real.

1.3.2 Centro Meteorológico Regional Especializado

Los Miembros que hayan aceptado la responsabilidad de establecer un CMRE adoptarán las disposiciones necesarias para que ese Centro lleve a la práctica por lo menos una de las actividades generales o especializadas.

Nota: En el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)) figura la lista de actividades generales y actividades especializadas.

1.3.3 **Centro Meteorológico Mundial**

1.3.3.1 Los Miembros que hayan aceptado la responsabilidad de establecer un CMM adoptarán las disposiciones necesarias para que ese Centro lleve a cabo por lo menos una de las actividades siguientes:

- a) predicción numérica del tiempo determinística a escala mundial;
- b) predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial,
- c) predicción numérica a largo plazo a escala mundial.

1.3.4 **Red de Centros Meteorológicos Regionales Especializados**

1.3.4.1 Toda red de CMRE cumplirá las mismas especificaciones, criterios y compromisos que observan los CMRE que realizan la misma actividad.

1.3.4.2 Los Miembros que hayan aceptado la responsabilidad de contribuir a la red de CMRE prepararán y facilitarán la documentación adecuada relativa a la distribución de las tareas y responsabilidades entre los CMRE que forman parte de la Red. Se designará a un solo coordinador para atender las demandas de los usuarios de los productos de la red de CMRE.

Nota: En el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)) se describen en detalle las funciones en tiempo real y no real de los CMM, los CMRE, los CMN y las redes de CMRE.

1.3.5 Los Miembros que administran CMN, CRME y CMM:

- a) supervisarán su funcionamiento y proporcionarán información sobre el estado actual de sus sistemas;
- b) notificarán a la Secretaría de la OMM cualquier disconformidad entre las especificaciones mínimas obligatorias y su aplicación real; si se estima que esa disconformidad subsistirá más de dos meses, se facilitará un calendario para restablecer su cumplimiento.

1.3.6 Los Miembros que administran CMN, CMRE, CMM y redes de CMRE proporcionarán información de orientación, en particular material de formación, sobre la interpretación, las características del rendimiento, las ventajas y las limitaciones de sus productos.

1.4 **Prácticas, procedimientos y especificaciones**

Los Miembros que administran CMN, CMRE, CMM y redes de CMRE se encargarán del mantenimiento del proceso normalizado de predicción meteorológica, entre otros, la utilización de unidades y la representación gráfica de las observaciones, los análisis y las predicciones. Generalidades: constantes, definiciones y especificaciones

Nota: En el anexo IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485)) se describe en detalle el proceso normalizado de predicción meteorológica (en relación con, entre otros elementos, las unidades, la representación gráfica de las observaciones, los análisis y las predicciones).

PARTE IV. SERVICIOS METEOROLÓGICOS, HIDROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS

1. SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA ACTIVIDADES MARINAS

Nota: Se proporciona orientación detallada en la *Guía de los Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-N° 471). Los requisitos relativos a calificaciones, competencias, enseñanza y formación profesional del personal meteorológico en materia de meteorología marina figuran en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I, partes V y VI, y en el apéndice A.

1.1 Generalidades

1.1.1 El objetivo de los servicios meteorológicos marinos será contribuir a la seguridad, la regularidad y la eficacia de:

- a) la navegación, la pesca y otras actividades marinas en alta mar a escala internacional, y
- b) las diversas actividades que se desarrollan en zonas costeras o mar adentro, en puertos, lagos y en la costa misma.

1.1.2 Este objetivo se logrará facilitando a los usuarios marinos que están tanto en el mar como en la costa la información meteorológica marina y la información geofísica conexas necesarias en la medida que sea técnicamente posible.

1.1.3 Los Miembros que cuenten con Servicios Meteorológicos Marinos facilitarán a los usuarios marinos, en la medida de lo posible, la información meteorológica y oceanográfica conexas (avisos, predicciones, mapas, asesoramiento técnico y datos climatológicos) necesaria para realizar las operaciones de navegación con seguridad y eficacia, utilizando medios adecuados de difusión. Los Servicios proporcionarán orientación y formación de forma coherente.

1.1.4 La información meteorológica marina e información oceanográfica y geofísica conexas se facilitarán de acuerdo con procedimientos y normas establecidos internacional o regionalmente a fin de conseguir la uniformidad necesaria.

1.2 Servicios meteorológicos marinos para alta mar, en particular en apoyo del Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos

1.2.1 Generalidades

1.2.1.1 Los servicios meteorológicos marinos para alta mar forman parte del Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos (WWMIWS) de la Organización Marítima Internacional (OMI) y la OMM que se presta a los buques sujetos al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) a través del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM).

Los servicios meteorológicos marinos incluirán el suministro de:

- a) avisos meteorológicos,
- b) predicciones marinas,
- c) servicios de información sobre los hielos marinos.

1.2.1.2 Los servicios meteorológicos marinos se prestarán a través de plataformas aprobadas proveedoras de servicios satelitales y NAVTEX, de conformidad con el Plan general del SMSSM.

1.2.2 **Principios y procedimientos**

La elaboración y prestación de servicios meteorológicos marinos para alta mar se rige por seis principios y varios procedimientos, que figuran en el anexo VI (*Manual de Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte I.

1.3 **Servicios meteorológicos marinos para zonas costeras, mar adentro y aguas locales**

1.3.1 **Generalidades**

1.3.1.1 Los servicios meteorológicos marinos son útiles para las operaciones y la gestión del tráfico de buques en los puertos y en las zonas costeras (para la comunidad tanto internacional como nacional). Estos servicios también son necesarios para las personas que viven a lo largo de la costa y que, por ello, están expuestas con frecuencia a peligros marinos y meteorológicos tales como vientos, ventarrones e inundaciones costeras.

1.3.1.2 Los Miembros deberían velar por la rápida difusión de la información a los usuarios, en particular de los avisos, por medios adecuados, incluidas las tecnologías de comunicación actuales y futuras.

1.3.2 **Cooperación con los países vecinos**

En la medida de lo posible, los Miembros deberían coordinar los servicios para zonas costeras, mar adentro y aguas locales con los de los países vecinos.

1.3.3 **Coordinación con los servicios para alta mar**

1.3.3.1 Los Miembros velarán por que los servicios para zonas costeras, mar adentro y aguas locales no entren en conflicto con los servicios para alta mar, de acuerdo con los procedimientos que figuran en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte I.

1.3.3.2 Los Miembros responsables de la coordinación de la metárea velarán por que los servicios estén coordinados a nivel nacional e internacional de acuerdo con los procedimientos descritos en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte I.

1.3.4 **Principios y procedimientos**

Los principios y procedimientos que han de seguirse para prestar servicios meteorológicos marinos en zonas costeras, mar adentro y aguas locales se describen en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte II.

1.4 **Servicios de apoyo para búsqueda y salvamento**

1.4.1 **Generalidades**

1.4.1.1 Los Miembros deberían elaborar servicios meteorológicos en apoyo a las operaciones de búsqueda y salvamento siguiendo las prescripciones especificadas internacionalmente.

1.4.1.2 En el marco del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos, los centros conjuntos de coordinación de salvamento se encargan de coordinar la búsqueda y salvamento de buques en situación de peligro en cada navárea. El éxito de una operación de búsqueda y salvamento depende en gran medida de la información meteorológica de que disponga el centro conjunto de coordinación de salvamento.

1.4.1.3 Las prescripciones en materia de servicios de búsqueda y salvamento figuran en el *Manual internacional de los servicios aeronáuticos y marítimos de búsqueda y salvamento* (Manual IAMSAR), publicado conjuntamente por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la OMI.

1.4.2 **Principios y procedimientos**

1.4.2.1 Los Miembros deberían elaborar servicios meteorológicos de apoyo a las operaciones de búsqueda y salvamento con la máxima prioridad a fin de proporcionar una respuesta oportuna, teniendo en cuenta las prescripciones específicas para operaciones aeronáuticas y marítimas.

1.4.2.2 **Los Miembros prestarán servicios meteorológicos para las operaciones de búsqueda y salvamento observando los procedimientos nacionales de coordinación de las operaciones de búsqueda y salvamento, y teniendo en cuenta las recomendaciones y prescripciones en vigor.**

1.4.2.3 Los procedimientos para prestar servicios meteorológicos marinos en apoyo de las operaciones de búsqueda y salvamento marítimos figuran en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte III.

1.5 **Apoyo al Servicio mundial de avisos náuticos**

1.5.1 **Generalidades**

1.5.1.1. La información de seguridad marítima se difunde de conformidad con lo dispuesto en la resolución A.705(17) de la Asamblea de la OMI — Difusión de información sobre seguridad marítima, y sus enmiendas. Los avisos náuticos se emiten bajo los auspicios del Servicio mundial de avisos náuticos (WWNWS) de la OMI y la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), con arreglo a los requisitos establecidos en la resolución A.706(17) de la Asamblea de la OMI — Servicio mundial de radioavisos náuticos, y sus enmiendas.

1.5.1.2. Los avisos náuticos se emiten de conformidad con el Convenio SOLAS, capítulo V, regla 4 — Avisos náuticos, y contienen información que podría guardar una relación directa con la seguridad de la vida en el mar. Algunos temas de preocupación en relación con los avisos náuticos dependen de las fuentes de los SMHN. Deberían celebrarse acuerdos de coordinación e intercambio de información adecuados con los coordinadores de las naváreas a fin de facilitar la prestación eficaz de los servicios de avisos.

1.5.1.3 **El Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos de la OMI y la OMM tendrá la capacidad de suministrar información meteorológica y oceanográfica pertinente para incluirla en los avisos de navárea emitidos por sus coordinadores.**

1.5.1.4 **Los Miembros emitirán avisos náuticos en respuesta a las necesidades internacionales.**

1.5.2 **Orientación**

La orientación relativa a la prestación de apoyo al Servicio mundial de avisos náuticos figura en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte IV.

1.6 **Servicios de apoyo en relación con las actividades de respuesta en casos de emergencias ambientales marinas**

1.6.1 **Generalidades**

1.6.1.1 Los incidentes que dan lugar a derrames de petróleo u otros contaminantes son un peligro para las zonas y comunidades costeras. Las medidas destinadas a limitar la extensión contaminada, minimizar los efectos de la contaminación y limpiar la zona afectada requieren servicios meteorológicos específicos. Cuando se producen esos incidentes, por lo general hay que actuar con rapidez, y es esencial establecer previamente acuerdos entre la autoridad de control de la contaminación y el SMHN, de manera que se pueda avisar a este último y se le suministre toda la información con la mayor brevedad.

1.6.1.2 La OMI ha adoptado diversos convenios y resoluciones en relación con la prevención de la contaminación del mar. El más importante es el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (Convenio MARPOL).

1.6.1.3 **El Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) constituirá un marco para facilitar el desarrollo y la mejora de la capacidad de los Miembros para proporcionar un nivel constante de información meteorológica y oceanográfica y de información relativa a la deriva en caso de que se produzca una serie de incidentes ambientales marinos.**

1.6.1.4 Los Miembros deberían prestar servicios especializados cuando así lo soliciten los organismos nacionales de respuesta.

1.6.2 **Procedimientos**

Los procedimientos para prestar apoyo en relación con las actividades de respuesta en casos de emergencias ambientales marinas se explican en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte V.

1.7 **Formación en meteorología marina**

1.7.1 **Generalidades**

1.7.1.1 El personal meteorológico marino requiere formación tanto en meteorología general como en meteorología marina al nivel requerido para las tareas que desempeñan.

1.7.1.2 Los tipos de personal que necesitan formación en meteorología marina son los siguientes:

- a) personal meteorológico que se dedica a tareas de observación, predicción y climatología con fines marinos;
- b) agentes meteorológicos de puerto;
- c) navegantes.

1.7.2 **Principios y procedimientos**

Los principios y procedimientos que rigen la formación de todas las clases del personal meteorológico que se dedica a actividades meteorológicas marinas, así como de los agentes meteorológicos de puerto y de los navegantes, se describen en el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-N° 558)), volumen I, parte VI.

1.8 **Servicios meteorológicos marinos para la climatología marina**

1.8.1 **Generalidades**

1.8.1.1 En la actualidad, a través de la climatología marina se suministran datos, información y productos sobre las condiciones meteorológicas marinas para un amplio abanico de aplicaciones relacionadas con la investigación y la ciencia, a fin de respaldar los intereses de la industria y de los países, tanto en las regiones costeras como mar adentro.

1.8.1.2 En el *Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-No 588), volumen I, parte VII, se incluye información general sobre la finalidad de la climatología marina y las aplicaciones sociales. Asimismo, se ofrece una reseña completa de los usos de la climatología marina en la *Guía de aplicaciones de climatología marina* (OMM-Nº 781) y en su parte dinámica, *Advances in the Applications of Marine Climatology* (Avances en las aplicaciones de la climatología marina), Informe técnico N° 13 de la CMOMM (WMO/TD-No. 1081).

1.8.2 **Orientación**

1.8.2.1 fin de obtener datos y productos climáticos de calidad óptima, los Miembros que contribuyen al Sistema de Datos sobre el Clima Marino deberían cumplir estrictamente las normas y mejores prácticas internacionales pertinentes (o proponerlas en caso de que no existiesen) que se apliquen a la gama completa de actividades de proceso de datos oceanográficos y meteorológicos marinos, en particular, el rescate, la recopilación, el control de la calidad, la documentación, el archivo y la distribución de datos, así como la duplicación de datos, metadatos y productos.

1.8.2.2 En el anexo VI (*Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-Nº 558)), volumen I, parte VII, se informa sobre los servicios para la climatología marina.

2. **SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA LA AGRICULTURA**

Nota: Además de las normas contenidas en este capítulo, la *Guía de Prácticas Agrometeorológicas* (OMM-Nº 134) ofrece orientación más detallada al respecto.

2.1 **Presentación de datos agrometeorológicos**

2.1.1 **Publicación de datos agrometeorológicos**

2.1.1.1 Todo Miembro debería publicar periódicamente sus datos agrometeorológicos, cuando otras publicaciones climatológicas no satisfagan esta necesidad de información, y debería ponerlos a disposición de los usuarios.

2.1.1.2 Los datos agrometeorológicos que se publiquen deberían incluir:

- a) la frecuencia, la duración y los valores umbrales de los diversos elementos;
- b) los valores medios y también los parámetros estadísticos (por ejemplo, desviación estándar, error medio, quintiles) necesarios para determinar la probabilidad de los diversos valores.

2.1.1.3 Los datos que se publiquen sobre la temperatura del suelo deberían incluir información sobre:

- a) el tipo de suelo;
- b) la capa vegetal y la gestión de terrenos;

- c) el grado y la dirección de la pendiente del terreno.

Siempre que sea posible, se debería incluir también, junto con la publicación de datos sobre la temperatura del suelo, la información siguiente:

- a) las constantes físicas del suelo, tales como la densidad aparente, la conductividad térmica en capacidad de campo y el contenido de humedad a capacidad de campo;
- b) el nivel del agua freática si dicho nivel se encuentra a menos de cinco metros de la superficie del suelo.

2.1.1.4 Cuando se publiquen datos sobre la humedad del suelo, se debería incluir la información siguiente:

- a) el tipo de suelo;
- b) la capa vegetal;
- c) las constantes físicas del suelo, incluida la densidad aparente, el contenido de humedad a capacidad de campo y el contenido de humedad correspondiente al punto de marchitez permanente.

2.1.1.5 Cuando se publiquen datos sobre la evapotranspiración potencial o real, se debería incluir la información siguiente:

- a) una breve descripción del equipo o método utilizado;
- b) el tipo de suelo en la zona de observación;
- c) la capa vegetal y las condiciones de los alrededores.

2.2 **Informes agrometeorológicos**

2.2.1 **Informes sobre clima y cosechas**

2.2.1.1 Los Miembros deberían tomar las medidas necesarias para que los informes sobre la evolución del tiempo y sobre el estado de cosechas y pastos (informes sobre clima y cosechas) se preparen y publiquen a intervalos de cinco, siete o diez días, o a intervalos más largos, según convenga.

2.2.1.2 El contenido de los informes sobre clima y cosechas debería incluir los siguientes elementos:

- a) el estado fenológico y las perspectivas de recolección de los principales cultivos;
- b) los factores meteorológicos favorables y desfavorables;
- c) los datos relativos a elementos meteorológicos significativos o parámetros derivados.

2.3 **Predicciones para la agricultura**

2.3.1 **Programa de predicciones**

2.3.1.1 Los Miembros deberían velar por que se difundan predicciones especiales para fines agrícolas.

2.3.1.2 El programa de predicciones para fines agrícolas debería incluir:

- a) predicciones periódicas y detalladas para agricultores y silvicultores, así como predicciones estacionales a interanuales sobre la probabilidad de anomalías climáticas, incluidas la temperatura, las precipitaciones y otras variables climáticas, y especificar, en la mayor medida posible, las variaciones locales del tiempo;
- b) predicciones relativas a la selección de las condiciones meteorológicas más favorables para la preparación del suelo, la plantación, el cultivo y la recolección de cosechas, y para otras operaciones agrícolas;
- c) predicciones para el control de plagas y enfermedades de cosechas y animales;
- d) avisos de condiciones meteorológicas peligrosas (tales como el granizo, las heladas, las sequías, las inundaciones, los vientos duros, los tornados y los ciclones tropicales).

3. **SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA INTERNACIONAL**

Nota: Los reglamentos relacionados con los servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional figuran en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen II.

4. **SERVICIOS HIDROLÓGICOS**

Nota: Los reglamentos relacionados con los servicios hidrológicos figuran en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III (actualmente en proceso de revisión por la Comisión de Hidrología).

5. **SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO**

5.1 **Información general**

5.1.1 Los Miembros deben prestar servicios meteorológicos para el público que abarquen:

- a) predicciones y servicios conexos en las esferas del tiempo, el clima y el agua para ayudar a los ciudadanos en sus actividades diarias;
- b) avisos de fenómenos meteorológicos de efectos devastadores y fenómenos climáticos extremos, así como información destinada a otras autoridades gubernamentales, según proceda, de conformidad con su misión de proteger la vida, los medios de subsistencia y los bienes de los ciudadanos.

5.1.2 Los servicios meteorológicos para el público que prestan los Miembros tendrán por finalidad apoyar la adopción de decisiones relativas a:

- a) la protección de la vida, los medios de subsistencia y los bienes;
- b) el bienestar de la población;
- c) el desarrollo social y económico, en respuesta a la amplia gama de necesidades de la población y de los grupos de usuarios sensibles a las condiciones meteorológicas.

5.2 **Prestación de servicios meteorológicos para el público**

5.2.1 **Atención al usuario**

Los Miembros deberán individualizar a los usuarios y entender sus necesidades de información meteorológica, climática, hidrológica y medioambiental conexas para la adopción de decisiones. Deberá mantenerse una estrecha coordinación con los usuarios así como crearse mecanismos de retroinformación eficaces.

5.2.2 **Calidad**

Los Miembros deberán establecer un sistema de gestión de la calidad debidamente organizado, con procedimientos, procesos y recursos que permitan prestar servicios meteorológicos para el público a los usuarios de nivel y calidad sostenibles.

Nota: Se consideran buena práctica los sistemas de gestión de la calidad acordes a las normas ISO 9000.

5.2.3 **Difusión y comunicación de los productos**

Los Miembros deberán velar por la elaboración de información meteorológica para el público y por su oportuna difusión a los usuarios pertinentes, en particular la información de avisos relativa a la ocurrencia y evolución de fenómenos meteorológicos extremos. Dicha información deberá ser adecuada para su integración en los procesos y procedimientos de adopción de decisiones sobre la protección de vidas y bienes y sobre el bienestar general de la población.

5.2.4 **Preparación de avisos**

5.2.4.1 Los órganos que los gobiernos designen y a los que confieran mandatos deberán proporcionar la información de avisos para la adopción de decisiones sobre la protección de la vida, los medios de subsistencia y los bienes.

5.2.4.2 Los Miembros deberán suministrar información de avisos mediante la ejecución de un sistema de alerta temprana.

5.2.4.3 La información de avisos deberá contener, en la medida de lo posible, datos sobre los efectos de los peligros meteorológicos en las personas y las comunidades.

5.2.5 **Beneficios socioeconómicos de los servicios meteorológicos e hidrológicos**

Los Miembros deberán realizar evaluaciones de los beneficios socioeconómicos para medir y demostrar el valor de sus servicios al público y demás usuarios.

5.2.6 **Educación de la población y divulgación entre el público**

Los Miembros deberán participar en las actividades de educación, sensibilización y preparación destinadas a ayudar a los ciudadanos a aprovechar al máximo la información de avisos y predicciones, comprender las posibles amenazas de fenómenos meteorológicos de efectos devastadores y fenómenos climáticos extremos, y conocer las medidas de mitigación adecuadas.

5.3 **Organización**

Los Miembros deberán asegurarse de que sus Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales estén debidamente dotados para suministrar servicios meteorológicos para el público esenciales, y especialmente avisos de fenómenos meteorológicos extremos.

5.4 **Competencias**

Los Miembros deberán velar por que los requisitos en materia de competencias del personal encargado de prestar servicios meteorológicos para el público sean conformes a los requisitos indicados en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, parte V.

PARTE V. CALIFICACIONES Y COMPETENCIAS DEL PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS (TIEMPO Y CLIMA) E HIDROLÓGICOS

1. CALIFICACIONES Y COMPETENCIAS

1.1 Generalidades

1.1.1 Los Miembros deberían establecer, con arreglo a las secciones 1.2 a 1.8, las calificaciones y competencias que se exigen al personal que participa en la prestación de servicios meteorológicos, hidrológicos y climatológicos y servicios conexos.

Notas:

1. Una calificación específica se adquiere, por lo general, una única vez y sigue siendo válida durante toda la carrera profesional de una persona.
2. Las calificaciones y competencias del personal en otras esferas de servicios se elaborarán a su debido tiempo y se incorporarán posteriormente a este capítulo.

1.1.2 Los Miembros deberían llevar registros de las calificaciones de todo el personal que participa en la prestación de servicios meteorológicos, hidrológicos y climatológicos y servicios conexos.

1.1.3 Los Miembros deberían decidir si, en función de sus circunstancias nacionales, se exigirán calificaciones más estrictas o específicas para ciertas categorías de personal de operaciones que las que figuran en las secciones 1.2 a 1.8.

1.1.4 Las competencias del personal de los Miembros deberían demostrarse a través de la ejecución de la actividad laboral y evaluarse mediante procedimientos de evaluación de competencias, según convenga.

Nota: Se proporciona orientación sobre los procedimientos de aplicación de competencias en la publicación *Guide to Competency* (WMO-No. 1205) (Guía sobre competencias).

1.1.5 Los Miembros deberían establecer procedimientos de evaluación de competencias para diferentes categorías de personal de operaciones; la evaluación de competencias debería realizarse periódicamente, según la frecuencia definida por las prácticas de gestión de la calidad de cada Miembro.

1.1.6 Los Miembros deberían aplicar las competencias establecidas por la OMM para el personal teniendo debidamente en cuenta las condiciones, reglamentos, requisitos y procedimientos locales.

Nota: Solo las competencias de máximo nivel se incluyen en el Reglamento Técnico, mientras que las competencias de segundo nivel más detalladas se incluyen en el material orientativo adicional señalado. La adaptación nacional de las competencias de la OMM requerirá un examen cuidadoso de la aplicabilidad de la información de segundo nivel.

1.1.7 Los Miembros deberían velar por que su personal de operaciones participe en cursos de formación profesional continua para mantener las competencias adquiridas.

1.2 **Personal que participa en la prestación de servicios de meteorología aeronáutica**

1.2.1 **Calificaciones**

1.2.1.1 Los Miembros, respecto del área y espacio aéreo bajo su responsabilidad, teniendo en cuenta los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas y de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la aviación, velarán por que todo pronosticador meteorológico aeronáutico haya completado con éxito el Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M), según se define en el [apéndice A](#).

1.2.1.2 Los Miembros deberían decidir si sus propias circunstancias nacionales exigen que los observadores meteorológicos aeronáuticos cuenten con calificaciones específicas.

1.2.2 **Competencias**

Nota: Para obtener orientación adicional, véase la sección *Education & Training* (Enseñanza y formación profesional) en https://www.wmo.int/aemp/implementation_areas, incluida la información sobre las competencias de segundo nivel. La Comisión de Meteorología Aeronáutica administra las normas de competencia para el personal de meteorología aeronáutica.

1.2.2.1 **Pronosticador meteorológico aeronáutico**

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas y de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la aviación, velarán por que en el área y espacio aéreo bajo su responsabilidad todo pronosticador meteorológico aeronáutico sea capaz de:

- a) analizar y vigilar continuamente la situación meteorológica;
- b) predecir fenómenos y parámetros meteorológicos aeronáuticos;
- c) emitir avisos sobre fenómenos peligrosos;
- d) velar por la calidad de la información y los servicios meteorológicos;
- e) comunicar información meteorológica a usuarios internos y externos.

1.2.2.2 **Observador meteorológico aeronáutico**

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos de los fenómenos y parámetros meteorológicos en las operaciones aeronáuticas y de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la aviación, velarán por que en el área y espacio aéreo bajo su responsabilidad todo observador meteorológico aeronáutico sea capaz de:

- a) vigilar continuamente la situación meteorológica;
- b) observar y registrar fenómenos y parámetros meteorológicos aeronáuticos;
- c) velar por la calidad del desempeño de los sistemas y de la información meteorológica;
- d) comunicar información meteorológica a usuarios internos y externos.

1.3 **Personal encargado de la prestación de servicios de enseñanza y formación profesional a los servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos**

1.3.1 **Calificaciones**

Los Miembros, en función de sus circunstancias nacionales, deberían definir las calificaciones específicas que se exigen al personal que imparte enseñanza y formación profesional en meteorología, hidrología y climatología.

1.3.2 **Competencias**

Nota: Véanse las *Directrices para los instructores de los servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos* (OMM-N° 1114) para acceder a orientación adicional, incluida información sobre las competencias de segundo nivel. El Grupo de Expertos del Consejo Ejecutivo sobre Enseñanza y Formación Profesional administra las normas de competencia para los proveedores de enseñanza y formación profesional a los servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos.

Los Miembros deberían velar por que las instituciones que imparten enseñanza y formación profesional a los servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos cuenten con el personal y los recursos necesarios para:

- a) analizar el contexto organizativo y gestionar los procesos de formación;
- b) establecer las necesidades de aprendizaje y especificar los resultados del aprendizaje esperados;
- c) determinar un método de aprendizaje;
- d) concebir y desarrollar actividades y recursos de aprendizaje;
- e) impartir formaciones y gestionarlas;
- f) evaluar el aprendizaje y valorar el proceso de aprendizaje.

Nota: Los criterios de desempeño y los conocimientos requeridos en los que se basan las competencias deberían adaptarse al contexto específico de cada organización.

1.4 **Personal de apoyo al Sistema de Información de la OMM**

1.4.1 **Calificaciones**

Los Miembros, en función de sus circunstancias nacionales, deberían definir las calificaciones específicas que se exigen al personal de apoyo al Sistema de Información de la OMM (WIS).

1.4.2 **Competencias**

Nota: El marco de competencias para el personal de apoyo al WIS, incluida la información de segundo nivel, puede consultarse en el apéndice E del *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060) y en la *Guía del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1061), apéndice A. La Comisión de Sistemas Básicos administra las normas de competencia para el personal del WIS.

1.4.2.1 La prestación de servicios del WIS en el marco de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) o instituciones conexas puede realizarse por medio de personal especializado, que incluye a directores de proyectos, ingenieros, técnicos y personal de tecnología de la información. Las organizaciones de terceros, como universidades, instituciones y centros internacionales y regionales, empresas del sector privado y otros proveedores, también pueden proporcionar datos, productos e información para los servicios del WIS.

1.4.2.2 Los Miembros deberían velar por que las instituciones que prestan servicios del WIS cuenten con el personal y los recursos necesarios para:

- a) administrar la infraestructura física;
- b) administrar las aplicaciones operativas;
- c) administrar el flujo de datos;
- d) administrar la localización de datos;
- e) administrar las interacciones entre los centros del WIS;
- f) administrar las interacciones de usuarios externos;
- g) administrar los servicios operativos.

1.5 Personal que presta servicios climáticos

1.5.1 Calificaciones

Los Miembros, en función de sus circunstancias nacionales, deberían definir las calificaciones específicas que se exigen al personal que presta servicios climáticos.

1.5.2 Competencias

Nota: Para obtener orientación adicional, véase la publicación *Guidelines for Assessment of Competencies for Provision of Climate Services* (Directrices para evaluar las competencias relativas a la prestación de servicios climáticos) (en preparación), incluida la información sobre las competencias de segundo nivel. La Comisión de Climatología administra las normas de competencia para la prestación de servicios climáticos.

En una institución, la lista de las competencias necesarias y los criterios de desempeño conexos vendrían determinados por su capacidad en materia de infraestructura. Todas las instituciones que prestan servicios climáticos deben acreditar, por lo menos en los niveles básicos, las competencias relativas a la calidad de la información y los servicios climáticos, así como a la comunicación de información climatológica a los usuarios, las cuales se consideran transectoriales.

Nota: El marco de competencias está condicionado por:

- a) la misión y las prioridades de la organización y las necesidades de las partes interesadas;
- b) la manera en que se recurre al personal interno y externo para que presten servicios climáticos;
- c) los recursos y las capacidades disponibles (financieros, humanos y técnicos);
- d) la legislación y las normas nacionales e institucionales y las estructuras, políticas y procedimientos de la organización;
- e) las directrices, políticas y procedimientos de la OMM en materia de datos y productos climáticos;
- f) las influencias meteorológicas y climáticas predominantes, y los fenómenos extremos experimentados.

1.5.2.1 Descripción de las competencias y los criterios de rendimiento conexos

- a) crear y gestionar conjuntos de datos climáticos;
- b) derivar productos a partir de datos climáticos;
- c) crear y/o interpretar predicciones del clima, proyecciones climáticas y resultados de modelos climáticos;
- d) velar por la calidad de la información y los servicios climáticos;

- e) comunicar información climatológica a los usuarios.

1.6 Personal que presta servicios meteorológicos marinos

1.6.1 Calificaciones

Los Miembros velarán por que todo pronosticador meteorológico marino haya completado con éxito el Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M), según se define en el apéndice A.

1.6.2 Competencias

Nota: Para obtener orientación adicional, véase el *WMO Marine Weather Forecaster Competence Standards Framework* (Marco normativo sobre competencias para pronosticadores meteorológicos marinos de la OMM), incluida la información sobre las competencias de segundo nivel. La CMOMM administra las normas de competencia para pronosticadores meteorológicos marinos.

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos de los fenómenos, variables y parámetros meteorológicos en las operaciones marinas y de conformidad con las necesidades de los usuarios, los reglamentos internacionales y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con el ámbito marino, velarán por que en el área bajo su responsabilidad todo pronosticador meteorológico marino sea capaz de:

- a) analizar y vigilar continuamente la evolución de las condiciones meteorológicas marinas;
- b) predecir los fenómenos, las variables y los parámetros meteorológicos marinos;
- c) emitir avisos sobre fenómenos meteorológicos marinos peligrosos;
- d) velar por la calidad de la información y los servicios meteorológicos marinos;
- e) comunicar información meteorológica marina a los usuarios internos y externos.

1.7 Personal que presta servicios meteorológicos para el público

1.7.1 Calificaciones

Todo pronosticador de servicios meteorológicos para el público debería haber completado con éxito el Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M), según se define en el apéndice A.

1.7.2 Competencias

Nota: Para obtener orientación adicional, véase la Resolución 15 (EC-70) — Enmiendas al *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, parte V, en particular su anexo I, incluida la información sobre las competencias de segundo nivel. La Comisión de Sistemas Básicos administra las normas de competencia relativas a la prestación de servicios meteorológicos para el público.

1.7.2.1 Pronosticador meteorológico para el público

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos meteorológicos e hidrológicos en la sociedad y de conformidad con las necesidades de los usuarios y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la meteorología y la hidrología, velarán por que, en las zonas de responsabilidad de los servicios meteorológicos para el público definidas a nivel nacional, todo pronosticador meteorológico para el público sea capaz de:

- a) analizar y vigilar continuamente la evolución de las condiciones meteorológicas e hidrológicas;
- b) predecir los fenómenos y parámetros meteorológicos e hidrológicos;
- c) emitir avisos sobre fenómenos meteorológicos e hidrológicos peligrosos;
- d) comunicar información meteorológica e hidrológica a los usuarios internos y externos;
- e) velar por la calidad de la información y de los servicios meteorológicos e hidrológicos.

1.7.2.2 **Presentadores y comunicadores meteorológicos para el público**

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos meteorológicos e hidrológicos en la sociedad y de conformidad con las necesidades de los usuarios y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la meteorología y la hidrología, velarán por que, en las zonas geográficas de responsabilidad, todo presentador y comunicador meteorológico para el público sea capaz de:

- a) estar al corriente de la evolución de la situación meteorológica y/o hidrológica, los pronósticos y avisos actualizados y el impacto de las condiciones previstas;
- b) reunir información meteorológica e hidrológica que atienda las necesidades de los usuarios para su comunicación y entrega;
- c) comunicar información meteorológica e hidrológica y sus posibles repercusiones a través de transmisiones por radio o televisión y otros medios;
- d) velar por la calidad de la información y de los servicios meteorológicos e hidrológicos.

1.7.2.3 **Personas que participan en el desarrollo y suministro de productos y servicios meteorológicos e hidrológicos**

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos meteorológicos e hidrológicos en la sociedad y de conformidad con las necesidades de los usuarios y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la meteorología y la hidrología, velarán por que, en las zonas de responsabilidad definidas a nivel nacional, toda persona que participe en el desarrollo y suministro de productos y servicios meteorológicos e hidrológicos sea capaz de:

- a) estar al corriente de los avances en ciencia y tecnología que faciliten el desarrollo y la mejora de productos y servicios para atender las necesidades de los usuarios;
- b) desarrollar aplicaciones, productos y servicios que atiendan las necesidades de los usuarios;
- c) fomentar y gestionar la relación con los usuarios y otras partes interesadas, en particular proporcionando documentación e impartiendo formación sobre nuevos productos y servicios;
- d) velar por la calidad de la información y de los servicios meteorológicos e hidrológicos.

1.7.2.4 **Asesor de servicios meteorológicos para el público que apoya la prevención de los desastres y la mitigación de sus efectos y otros servicios a los usuarios**

Los Miembros, teniendo en cuenta los efectos meteorológicos e hidrológicos en la sociedad y de conformidad con las necesidades sociales y los procedimientos y las prioridades locales relacionados con la meteorología y la hidrología, velarán por que, en las zonas de

responsabilidad de los servicios meteorológicos para el público definidas a nivel nacional, todo asesor de servicios meteorológicos para el público que apoya la prevención de los desastres y la mitigación de sus efectos y otros servicios a los usuarios sea capaz de:

- a) vigilar continuamente la evolución de la situación meteorológica e hidrológica, los pronósticos y avisos actualizados y el impacto de las condiciones previstas;
- b) desarrollar y adoptar procedimientos y servicios para atender las necesidades de los usuarios y facilitar la evaluación del impacto;
- c) fomentar y gestionar la relación con usuarios del ámbito de la prevención de los desastres y la mitigación de sus efectos y otras partes interesadas;
- d) comunicar información meteorológica e hidrológica y posibles repercusiones a los usuarios internos y externos y participar en actividades de divulgación;
- e) velar por la calidad de la información y de los servicios meteorológicos e hidrológicos.

1.8 **Personal responsable de instrumentos, observaciones y programas y redes de observación**

1.8.1 **Calificaciones**

Los Miembros, en función de sus circunstancias nacionales, deberían definir las calificaciones específicas que se exigen al personal encargado de realizar observaciones meteorológicas, instalar, mantener y calibrar instrumentos, y gestionar programas y redes de observación.

1.8.2 **Competencias**

Nota: Para obtener orientación adicional, véase la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación* (OMM-Nº 8), volumen V, capítulo 5 y sus anexos, incluida la información sobre las competencias de segundo nivel. Las normas de competencia para personal encargado de realizar observaciones meteorológicas, instalar y mantener instrumentos, calibrar instrumentos, y gestionar programas y redes de observación son administradas por la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación, en consulta con la Comisión de Sistemas Básicos con respecto a la última norma.

1.8.2.1 **Personal que realiza observaciones meteorológicas**

1.8.2.1.1 Los Miembros deberían velar por que las instituciones que proporcionan observaciones meteorológicas cuenten con el personal y los recursos necesarios para:

- a) vigilar la situación meteorológica;
- b) realizar observaciones de superficie;
- c) realizar observaciones en altitud en globo;
- d) utilizar tecnología de teledetección para hacer observaciones;
- e) vigilar el rendimiento de los instrumentos y sistemas;
- f) mantener la calidad de la información de las observaciones;
- g) mantener un entorno de trabajo seguro.

1.8.2.2 Personal que instala y mantiene instrumentos

1.8.2.2.1 Los Miembros deberían velar por que las instituciones que instalan y mantienen instrumentos cuenten con el personal y los recursos necesarios para:

- a) instalar instrumentos y sistemas de comunicaciones;
- b) mantener los instrumentos y el rendimiento del sistema;
- c) diagnosticar averías;
- d) reparar instrumentos y sistemas defectuosos;
- e) mantener un entorno de trabajo seguro.

1.8.2.3 Personal que calibra instrumentos

1.8.2.3.1 Los Miembros deberían velar por que las instituciones que prestan servicios de calibración de instrumentos cuenten con el personal y los recursos necesarios para:

- a) calibrar instrumentos;
- b) comprobar el funcionamiento del instrumento;
- c) gestionar el programa de trabajo de laboratorio;
- d) gestionar la infraestructura de laboratorio;
- e) elaborar y mantener procedimientos operativos estándar;
- f) administrar el archivo* de datos y registros;
- g) mantener un entorno de trabajo seguro y la seguridad del laboratorio.

Nota: *El término "archivo" en este contexto se refiere a la función de almacenar y mantener seguros datos e información y de velar por que se los pueda buscar, consultar y recuperar.

1.8.2.4 Personal que gestiona programas y redes de observación

1.8.2.4.1 Los Miembros deberían velar por que las instituciones que gestionan programas y redes de observación cuenten con el personal y los recursos necesarios para:

- a) planificar el programa de observación;
 - b) adquirir equipo;
 - c) seleccionar y adquirir sitios;
 - d) instalar componentes de red;
 - e) administrar el funcionamiento de red;
 - f) administrar el programa de observación.
-

PARTE VI. ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL DEL PERSONAL METEOROLÓGICO

1. NECESIDADES DE ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

1.1 Generalidades

1.1.1 Todo Miembro hará lo necesario para que, en el cumplimiento de sus responsabilidades nacionales e internacionales que se especifican en otros capítulos del presente *Reglamento Técnico*, el personal que intervenga reciba educación y formación de acuerdo con las normas reconocidas por la OMM para el cumplimiento de sus respectivas funciones. Los requisitos en materia de enseñanza y formación profesional se aplicarán tanto a la contratación inicial como al desarrollo profesional continuo, conforme a los avances científicos y tecnológicos, la modificación de los requisitos y las responsabilidades de distintos servicios y la constante necesidad de cursos de repaso para el personal.

Nota: A continuación se describen las normas relacionadas con la enseñanza y en los capítulos pertinentes del presente *Reglamento Técnico* se incluyen las competencias laborales específicas.

1.1.2 Los Miembros deberían llevar un registro de la educación y la formación profesional recibidas por su personal, como parte de su sistema de gestión de la calidad, a los fines de las actividades de desarrollo profesional y por razones de auditoría, según corresponda, de conformidad con lo dispuesto en el anexo VIII (*Manual de aplicación de normas de enseñanza y formación profesional en meteorología e hidrología* (OMM-N° 1083)), volumen I.

1.2 Categorías del personal

El personal meteorológico se clasificará de la siguiente manera:

- a) meteorólogo;
- b) técnico en meteorología.

Nota: Las definiciones de “meteorólogo” y “técnico en meteorología” figuran en la sección Definiciones del presente Volumen.

1.3 Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos

Los Miembros emplearán el Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M), según se define en el [apéndice A](#), para velar por que el personal meteorológico clasificado como “meteorólogo” adquiera conocimientos amplios y sólidos de los fenómenos y procesos atmosféricos, así como la competencia necesaria para aplicar esos conocimientos.

1.4 Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología

Los Miembros emplearán el Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología (PIB-TM), según se define en el [apéndice A](#), para velar por que el personal meteorológico clasificado como “técnico en meteorología” adquiera conocimientos básicos de los fenómenos y procesos atmosféricos, así como la competencia necesaria para aplicar esos conocimientos.

1.5 Medios de enseñanza y formación meteorológica

1.5.1 Los Miembros deberían procurar proporcionar medios nacionales o participar en servicios regionales para la enseñanza y formación de su personal.

1.5.2 Como no todos los centros nacionales de formación profesional están reconocidos como centros regionales de formación, los criterios que se exponen en el [apéndice B](#) del presente Volumen deberían aplicarse para la designación de un Centro Regional de Formación de la OMM. Cada una de estas instituciones se cita como componente de un CRF.

Nota: Al reconocer, reconfirmar y gestionar un componente de CRF, la asociación regional, el Representante Permanente del país de acogida, el Director del componente de CRF y el coordinador del CRF con múltiples componentes asumen la responsabilidad compartida del funcionamiento y la continuación de la condición de la institución o instituciones como CRF. La orientación de la aplicación en relación con las funciones y responsabilidades de cada una de las partes se establece en la publicación *Guide for the Management and Operation of WMO Regional Training Centres and Other Training Institutions* (WMO-No. 1169) (Guía para la gestión y el funcionamiento de los Centros Regionales de Formación de la OMM y otras instituciones de formación).

Asociación Regional

- Dar prioridad a las necesidades de enseñanza y formación de la asociación regional y comunicarlas a los CRF por lo menos una vez cada cuatro años.
- Estar al corriente de las actividades y planes de cada CRF y sus componentes mediante el informe anual que proporcionan.
- Suministrar información a los CRF, los Miembros y el Secretario General sobre si los CRF satisfacen las necesidades de la asociación regional.
- Contribuir a los exámenes cuatrienales de los CRF organizados por el Consejo Ejecutivo para determinar hasta qué punto esos Centros están satisfaciendo las necesidades de enseñanza y formación de la asociación regional.
- En cada reunión de la asociación regional recomendar Centros Regionales de Formación al Consejo Ejecutivo de la OMM para que considere su confirmación sobre la base del cumplimiento de los criterios.
- Promover las actividades y la utilización de los Centros Regionales de Formación por los miembros de la asociación regional.
- Buscar oportunidades de financiación y de recursos para apoyar y ampliar la labor de los CRF que responda a las necesidades de enseñanza y formación de la asociación regional.

Representante Permanente del país de acogida

- Informar al Secretario General y a la asociación regional sobre los datos necesarios para ponerse en contacto con el coordinador de un CRF y con el director de un componente de CRF, y sobre cualquier cambio al respecto.
- Si el CRF está formado por múltiples componentes, asegurar una comunicación y coordinación constantes entre los componentes a fin de promover al máximo las oportunidades de enseñanza y formación de los Miembros.
- Facilitar la coordinación entre los CRF y la asociación regional respecto de las necesidades de educación y formación regionales y de las oportunidades de financiación y de recursos.
- Promover la obtención de recursos para los CRF procedentes de órganos gubernamentales y de otros órganos nacionales e internacionales de financiación.

- Proporcionar a la asociación regional y al Secretario General informes anuales sobre las actividades de los CRF en los 12 meses anteriores y sobre sus planes para los 12 meses siguientes, con una perspectiva para los años futuros.
- Colaborar con otros Representantes Permanentes que acogen CRF a fin de promover la colaboración entre los Centros.
- Supervisar los CRF y actuar de defensores de estos Centros a fin de: a) cumplir las normas y orientaciones nacionales de la OMM y b) seguir el ritmo de la evolución tecnológica y educativa.

Director de un componente de CRF

- Vigilar y planificar las actividades del componente del CRF de conformidad con las necesidades educativas y de formación de la asociación regional.
- En cuanto a las actividades de formación profesional, utilizar procesos dentro del componente del RTC que se corresponden con la norma ISO 29990:2010 Servicios de aprendizaje para la educación y formación no formal – Requisitos básicos para los proveedores de servicios.
- Vigilar e informar a las autoridades competentes sobre los requisitos para desarrollar y mantener los conocimientos y pericia del personal profesional y educativo del CRF, y sobre la disponibilidad y mantenimiento de una infraestructura adecuada de formación y de tecnología de información y comunicaciones.
- Presentar al Representante Permanente informes anuales sobre las actividades del componente en los 12 meses anteriores y los planes para los 12 meses siguientes, con una perspectiva para los años futuros.
- Promover entre los Miembros los servicios del componente del CRF mediante una comunicación periódica y facilitarles un acceso fácil al programa de enseñanza y formación del CRF e información de contacto.
- Trabajar con otros componentes del CRF a fin de a) coordinar las actividades y b) compartir recursos y experiencias en la respuesta a las necesidades regionales de enseñanza y formación.
- Buscar oportunidades adicionales de financiación y recursos para ampliar la capacidad de responder a las necesidades regionales de enseñanza y formación por parte del componente del CRF.

Coordinador de un CRF con múltiples componentes

- Coordinar las actividades generales de los componentes de un CRF de conformidad con las necesidades expresadas por la asociación regional en materia de enseñanza y formación.
- Coordinar la preparación de informes anuales sobre las actividades del CFR en los 12 meses anteriores y los planes para los 12 meses siguientes con una perspectiva de años futuros, para su presentación al Representante Permanente.
- Coordinar las disposiciones encaminadas a) a promover y facilitar información sobre los servicios del CRF a los Miembros mediante comunicaciones periódicas, y b) a compartir recursos y experiencias entre los componentes del CRF a fin de responder a las necesidades regionales de enseñanza y formación.
- Garantizar que los componentes del CRF colaboran y que cada uno esté informado de las actividades educativas y de formación del otro.

- Prestar apoyo a los componentes del CFR para buscar oportunidades adicionales de financiación y recursos a fin de ampliar la capacidad del CRF de responder a las necesidades regionales en materia de enseñanza y formación.

1.6 **Situación del personal meteorológico**

Todo Miembro debería velar por que el personal meteorológico a que se refiere el párrafo 1.1.1 anterior goce, en el país, del estatus, las condiciones de servicio y el reconocimiento general acordes con las calificaciones técnicas y de otra índole que se le exigen para el desempeño de sus funciones.

PARTE VII. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

1. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nota: En la *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes*(OMM-N° 1100) se proporciona orientación detallada sobre la prestación de servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos en el marco de la norma ISO 9001:2015 — Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos.

1.1 Generalidades

Los Miembros deberían velar por que sus organizaciones encargadas de la prestación de servicios meteorológicos, hidrológicos, climáticos u otros servicios ambientales establezcan y apliquen un sistema de gestión de la calidad adecuadamente organizado que comprenda los procedimientos, procesos y recursos necesarios para proporcionar la gestión de calidad de la información y los servicios que han de suministrarse a los usuarios.

Nota: En el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional figuran requisitos adicionales para la gestión de la calidad en la prestación de servicios meteorológicos para la navegación aérea.

1.2 Centros e instalaciones internacionales de la OMM

Los Miembros que se comprometan a albergar centros o instalaciones mundiales o regionales en nombre de los programas de la OMM deberían establecer y aplicar un sistema de gestión de la calidad que abarque toda la gama de los servicios para los que el centro o la instalación ha sido designado. **El programa encargado de las funciones y los servicios prestados establecerá requisitos de conformidad para los servicios conexos.** La certificación de esa conformidad debería seguir los principios establecidos en la sección 1.4.3 que figura más adelante.

1.3 Establecimiento de un sistema de gestión de la calidad

1.3.1 El sistema de gestión de la calidad establecido con arreglo al párrafo 1.1.1 del presente capítulo deberá:

- a) demostrar el compromiso de la dirección de la organización respecto de un enfoque de gestión de la calidad para el suministro de sus productos y sus servicios;
- b) determinar con claridad el papel de la organización en el contexto (nacional e internacional) en el que realiza su labor;
- c) establecer una política de calidad que:
 - i) respalde la dirección estratégica y los objetivos de la organización;
 - ii) en la que se adopte el compromiso de satisfacer las necesidades de las partes interesadas;
 - iii) promueva la mejora continua;
- d) articular de manera clara las funciones y responsabilidades dentro de la organización;
- e) adoptar un enfoque basado en los riesgos para la realización de sus actividades;

- f) tener planes con objetivos e indicadores de resultados asociados;
- g) contar con una dotación apropiada de recursos para garantizar la viabilidad y la sostenibilidad a largo plazo del sistema de gestión de la calidad;
- h) velar por que todo el personal tenga las competencias necesarias para desempeñar sus funciones y, según proceda, aplicar marcos de competencia específicos;
- i) cumplir las prácticas y procedimientos de control de los documentos reconocidos internacionalmente;
- j) tener una clara orientación al cliente, por medio de una comunicación eficaz y unas prácticas de planificación juiciosas, para satisfacer las necesidades establecidas de los clientes;
- k) establecer actividades de verificación y validación para garantizar que los resultados satisfacen las necesidades concretas de los clientes y usuarios;
- l) supervisar, medir, analizar y evaluar el sistema de gestión de la calidad mediante un riguroso programa de auditorías y revisiones periódicas por parte de la dirección;
- m) promover una cultura de mejora continua en la organización.

1.3.2 El sistema de gestión de la calidad establecido con arreglo al párrafo 1.1.1 del presente capítulo deberá garantizar a los clientes que los productos y servicios suministrados cumplen los requisitos definidos en cuanto a cobertura geográfica y espacial, formato y contenido, fecha y frecuencia de prestación y período de validez, así como a la exactitud de las mediciones, observaciones y predicciones.

Nota: Normalmente estos requisitos están incluidos en los acuerdos pertinentes sobre el nivel de prestación de servicios, contratos u otros marcos que establecen la relación entre proveedores y clientes.

1.4 **Reconocimiento de la conformidad de un sistema de gestión de la calidad**

1.4.1 Un sistema de gestión de la calidad establecido con arreglo al párrafo 1.1.1 del presente capítulo debería ajustarse a la actual norma ISO 9001:2015 – Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.

Nota: La norma ISO 9001:2015 proporciona un marco reconocido internacionalmente para los sistemas de gestión de la calidad.

1.4.2 La demostración de la conformidad del sistema de calidad debería estar sujeta a una auditoría. Todas las auditorías deberían ser tarea de auditores de gestión de la calidad cualificados y estar debidamente documentadas y conservadas. Si durante la auditoría se detectasen disconformidades deberían iniciarse acciones correctivas para determinar y corregir la causa.

Nota: En la *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes (OMM-Nº 1100)* se proporciona orientación adicional sobre los métodos y procedimientos para la realización de auditorías internas y externas en lo que respecta a los sistemas de gestión de la calidad.

1.4.3 **Las auditorías realizadas en el marco del proceso de certificación de los centros operativos de la OMM se ajustarán a lo establecido en los anexos al presente párrafo.**

1.4.4 Un certificado de conformidad con la norma ISO 9001 emitido por un órgano de evaluación de la conformidad debidamente acreditado, y relativo a la información y los servicios prestados, debería considerarse demostración suficiente de la conformidad del sistema de gestión de la calidad establecido.

ANEXO. PROCESO DE AUDITORÍA

(Véase la parte VII, 1.4.3)

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de auditoría para certificar centros o servicios comprenden una auditoría de alcance completo y una auditoría de alcance limitado.

El órgano encargado de la actividad del centro o servicio es responsable de la auditoría de alcance completo o de alcance limitado.

Nota: Los casos típicos en los que podría realizarse una auditoría de alcance completo son los siguientes:

1. Es la primera auditoría de un nuevo centro o de un centro que presta nuevos servicios.
2. El órgano encargado programa una auditoría de alcance completo.
3. Se necesita una auditoría de alcance completo.
4. El centro no pasó la auditoría anterior.

Los casos típicos en los que podría realizarse una auditoría de alcance limitado son los siguientes:

1. Se trata de una auditoría periódica de un centro o servicio.
2. El calendario de actividades no permite realizar una auditoría de alcance completo en un plazo determinado.
3. Se ha realizado una auditoría de alcance completo recientemente.
4. Se realiza esta auditoría para examinar las medidas de seguimiento de una auditoría anterior.

2. PROCESO DE AUDITORÍA GENÉRICO

1. El proceso genérico de demostración y presentación de informes para la evaluación y auditoría de cualquier centro de un Miembro de la OMM se basa en la experiencia del programa de auditoría inicial de la OMM.

2. En general, el proceso de auditoría comprende cuatro fases:

Fase 1: notificación/solicitud de auditoría de un centro, acompañada de un cuestionario de autoevaluación cumplimentado;

Fase 2: evaluación de capacidades previa a la auditoría;

Fase 3: auditoría y validación por parte del equipo de auditoría y certificación;

Fase 4: informe de auditoría y recomendaciones.

3. Este proceso presupone que el equipo de auditoría y certificación ha sido previamente informado por el órgano encargado de la actividad de uno o más centros o servicios de la intención de certificarlos.

4. La fase 3 del proceso de auditoría se llevará a cabo *in situ* o a distancia, en función de las necesidades del órgano encargado. Dicho órgano también determinará el período de auditoría, que no debería exceder dos días, excluido el tiempo del viaje de ida y vuelta del auditor al emplazamiento de la auditoría en el caso de las auditorías *in situ*.

5. El equipo de auditoría y certificación realizará las auditorías de conformidad con las directrices publicadas por la ISO en la norma ISO 19011:2018: Guidelines for auditing management systems (Directrices para auditar sistemas de gestión).

En particular, se aplicarán los principios de auditoría siguientes:

- a) integridad, representación equitativa, debida diligencia profesional, confidencialidad, independencia y utilización de un enfoque basado en las pruebas y los riesgos;
- b) diversidad geográfica (se velará por que los auditores no auditen centros de su país) para garantizar la imparcialidad necesaria de los equipos de auditoría.

6. En todo el proceso de auditoría se utilizará el idioma inglés, con inclusión de la documentación, las evaluaciones del emplazamiento, las discusiones y los informes.

7. Las auditorías serán realizadas por equipos de auditoría formados por al menos dos personas, a saber, un auditor principal experimentado y un experto en la materia de que se trate.

FASE 1: Notificación/solicitud de auditoría de un centro, acompañada de un cuestionario de autoevaluación cumplimentado

1. La fase 1 se inicia cuando, por conducto del Secretario General, el equipo de auditoría y certificación recibe del Representante Permanente ante la OMM del centro en cuestión una solicitud oficial para que realice la auditoría de ese centro. Esa solicitud irá acompañada de la información pertinente sobre la persona de contacto, de manera que el equipo de auditoría pueda contactar con la dirección y los expertos del centro.

2. El centro aportará asimismo un cuestionario de autoevaluación cumplimentado, en el que se proporcionarán pruebas preliminares de las capacidades del centro, sobre la base de los criterios de auditoría facilitados por el propietario del sistema del centro.

3. La autoevaluación debería cumplimentarse en inglés, en un estilo fácilmente entendible por un auditor, y debería evitarse la utilización de un lenguaje muy técnico a menos que sea necesario.

4. El equipo de auditoría y certificación, en consulta con el órgano encargado de la actividad del centro o servicio y propietario del sistema, designará un equipo de auditores. El auditor principal velará por que para toda auditoría arroje conclusiones claras y concisas que sirvan de base para la adopción de decisiones fundamentadas.

5. Habida cuenta de que la transparencia del proceso de auditoría es fundamental para que la auditoría sea efectiva, es necesario que todos los participantes en el proceso comprendan su función y sus responsabilidades. En aras de la claridad, el proceso debería describirse de forma clara y la información que se comunica a todas las partes participantes debería incluir:

- a) el objetivo de la auditoría;
- b) el proceso de auditoría;
- c) los principios de orientación aplicables de la norma ISO 19011:2018;
- d) información sobre la composición del equipo de auditoría, incluidos los datos de contacto y las aptitudes, experiencia y competencia pertinentes de sus miembros;
- e) la confirmación de que se dispone de toda la información necesaria para la auditoría;

En caso de que la auditoría sea *in situ*, se incluirán los elementos siguientes:

- a) documentación (incluidos los requisitos en materia de protección y de salud y seguridad) a fin de que los auditores puedan visitar todos los emplazamientos e instalaciones requeridos para realizar la auditoría;
- b) información detallada sobre los gastos que sufraga la organización anfitriona;
- c) confirmación de que la organización anfitriona prestará apoyo organizativo para facilitar los trámites de viaje del auditor, entre otros, asistencia con las solicitudes de visado que puedan requerirse.

FASE 2: Evaluación de capacidades previa a la auditoría

1. La fase 2 se inicia cuando el equipo de auditoría realiza una evaluación de la información facilitada por el centro en su cuestionario de autoevaluación.
2. Los auditores notificarán al centro si la información de la autoevaluación es suficiente para que el equipo de auditoría pueda pasar a la fase 3.
3. En caso de que se necesite más información para realizar esta evaluación inicial, el equipo de auditoría se comunicará con la persona de contacto del centro candidato para solicitar más información o aclarar cuestiones específicas, a satisfacción del equipo de auditoría.
4. Si el equipo de auditoría no recibe información suficiente para completar la evaluación previa a la auditoría, recomendará al centro y al órgano propietario del sistema y encargado de la actividad del centro o servicio no realizar una evaluación del emplazamiento y expondrá los motivos de esa recomendación.
5. Si esto sucediera, el equipo de auditoría pasará a la fase 3 únicamente si se aportan posteriormente suficientes pruebas preliminares, nuevamente a satisfacción del equipo de auditoría.

FASE 3: Auditoría y validación por parte del equipo de auditoría y certificación

1. La fase 3 se inicia cuando el equipo de auditoría evalúa y audita las capacidades del centro de acuerdo con los criterios de evaluación predeterminados.
2. En consonancia con la práctica profesional de auditoría, la evaluación comenzará con una reunión oficial de inicio de la auditoría, en la que el equipo de auditoría expondrá a grandes rasgos sus actividades, y terminará con una reunión oficial de clausura, en la que el equipo presentará de forma oficiosa un breve resumen de sus conclusiones y su evaluación provisional.
3. Posteriormente, los auditores realizarán la evaluación y auditoría por medio de discusiones, entrevistas, el examen de documentos y/o registros y la observación de funciones operativas pertinentes. Para ello aplicarán los criterios de evaluación predeterminados, y recopilarán pruebas para evaluar si el centro dispone de los medios necesarios de conformidad con los criterios de auditoría.
4. A petición del equipo de auditoría o a propuesta del centro candidato podrán realizarse ciertas pruebas o simulaciones para verificar el correcto funcionamiento de un sistema o aplicación.
5. Conviene señalar que es posible que el equipo de auditoría no pueda evaluar todos los aspectos organizativos, técnicos o científicos del programa del centro durante la auditoría, pero podría, a su discreción, seleccionar a modo de muestra determinados aspectos del funcionamiento que faciliten su evaluación de las capacidades del centro.
6. Las conclusiones del equipo de auditoría se basarán únicamente en las pruebas recopiladas durante la evaluación. El equipo determinará si el centro:

- a) cumple los criterios: el centro ha demostrado, a satisfacción del equipo de auditoría, que en el momento de la observación cumple los criterios de evaluación pertinentes sin reservas.
- b) cumple los criterios, pero con reservas: el centro ha demostrado, a satisfacción del equipo de auditoría, que en el momento de la observación cumple los criterios de evaluación pertinentes, pero con reservas; estas se expondrán en una declaración concisa.
- c) no cumple los criterios: el centro no ha demostrado, a satisfacción del equipo de auditoría, que en el momento de la observación cumple los criterios de evaluación pertinentes.

FASE 4: **Informe de auditoría y recomendaciones**

1. La fase 4 se inicia al final de la fase 3 con la preparación y presentación del informe al órgano pertinente de la OMM, idealmente en el plazo de cinco días laborables a partir de la fecha de regreso de la auditoría, pero en ningún caso después de un mes.
 2. En el informe figurarán detalles adicionales sobre los puntos fuertes y débiles, oportunidades de mejora, incumplimientos y esferas de preocupación, así como recomendaciones sobre la base de la evaluación general del centro.
 3. El informe será confidencial y solo podrán consultarlo el centro auditado, el órgano encargado y las personas autorizadas de la OMM.
 4. El órgano encargado de la actividad del centro o servicio finalizará todos los informes de auditoría y los difundirá a través de una lista de distribución predefinida, en la que figurará el centro o emplazamiento auditado.
 5. Las pruebas que se hayan recopilado durante las evaluaciones y auditorías del emplazamiento serán entregadas a la Secretaría de la OMM. Se destruirán o eliminarán todos los ejemplares impresos y electrónicos que posean los auditores.
-

APÉNDICE A. PAQUETES DE INSTRUCCIÓN BÁSICA

(Véase la parte V, 1.2.1.1 y la parte VI, 1.3 y 1.4)

1. PAQUETE DE INSTRUCCIÓN BÁSICA PARA METEORÓLOGOS

1.1 Generalidades

1.1.1 Para satisfacer los requisitos del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos (PIB-M), los Miembros velarán por que el personal de meteorología alcance los resultados del aprendizaje que incluyan:

- a) la adquisición de conocimientos sobre los principios físicos y las relaciones de la atmósfera, los métodos de medición y de análisis de datos, el comportamiento de los sistemas meteorológicos (por medio de la síntesis de los datos meteorológicos actuales y los modelos conceptuales) y la circulación general de la atmósfera y las variaciones del clima;
- b) la capacidad para aplicar conocimientos basados en el uso del razonamiento científico para la resolución de problemas en las ciencias de la atmósfera y para realizar análisis, predecir y comunicar los efectos del tiempo y el clima sobre la sociedad.

Nota: La finalidad prevista es que el cumplimiento de los requisitos del PIB-M dote al personal de meteorología de los conocimientos, las habilidades y la seguridad necesarios para seguir desarrollando sus conocimientos técnicos y sentar las bases para una especialización ulterior.

1.1.2 Los Miembros velarán por que los meteorólogos que deseen trabajar en esferas como el análisis y la predicción del tiempo, la modelización y predicción climáticas, y la investigación y el desarrollo continúen formándose para adquirir competencias laborales especializadas en esas esferas. Además, los Miembros velarán por que los meteorólogos mejoren sus conocimientos teóricos y prácticos mediante un proceso de desarrollo profesional continuo a lo largo de sus carreras profesionales.

Nota: Los requisitos del PIB-M exigidos a los meteorólogos se cumplen, por lo general, tras la finalización de estudios universitarios en meteorología o de un programa de posgrado en meteorología, después de cursar estudios universitarios que incluyen temas básicos de matemáticas y física, temas que suelen abordarse en los cursos de ciencias, ciencias aplicadas, ingeniería o informática. Cuando ese no sea el caso, las instituciones educativas tendrán que demostrar que sus programas de estudios ofrecen los resultados del aprendizaje asociados generalmente a un título universitario.

1.1.3 Los Miembros deberían tomar la iniciativa de consultar con los órganos nacionales y regionales competentes a fin de definir las cualificaciones académicas exigidas a los meteorólogos en sus países. Los Miembros deberían también colaborar con las instituciones nacionales de enseñanza y formación profesional con objeto de garantizar que los graduados en meteorología alcanzan todos los resultados del aprendizaje del PIB-M como parte de la cualificación académica.

1.2 Componentes del Paquete de Instrucción Básica para Meteorólogos

Nota: El objetivo es garantizar que todo meteorólogo tiene los conocimientos básicos y la experiencia necesaria para alcanzar los resultados del aprendizaje relacionados con la meteorología física, la meteorología dinámica, la predicción numérica del tiempo, la meteorología sinóptica y mesoescalar, y la climatología.

1.2.1 Materias básicas

Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:

- a) demostrar conocimientos de matemáticas y física necesarios para completar con éxito los componentes meteorológicos del PIB-M;
- b) demostrar conocimientos de otras ciencias y materias conexas que complementen los conocimientos meteorológicos especializados contemplados en el PIB-M;
- c) analizar y utilizar datos, y comunicar y presentar información.

1.2.2 ***Meteorología física***

Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:

- a) explicar la estructura y composición de la atmósfera, los procesos que afectan a la transferencia radiativa en la atmósfera y el balance energético mundial, así como las causas de los fenómenos ópticos en la atmósfera;
- b) aplicar las leyes de la termodinámica a los procesos atmosféricos, utilizar un diagrama termodinámico para evaluar las propiedades y la estabilidad de la atmósfera, determinar el efecto del agua sobre los procesos termodinámicos, y explicar los procesos conducentes a la formación de gotitas de agua, nubes, precipitaciones y fenómenos eléctricos;
- c) utilizar los conocimientos de turbulencia y los intercambios de energía en superficie para explicar la estructura y las características de la capa límite atmosférica y el comportamiento de los contaminantes;
- d) comparar, contrastar y explicar los principios físicos utilizados en instrumentos convencionales para realizar mediciones en superficie y en altitud de los parámetros atmosféricos, y explicar las fuentes habituales de error y de incertidumbre, así como la importancia de aplicar normas y de usar mejores prácticas;
- e) describir la gama de datos meteorológicos obtenidos de sistemas por teledetección, explicar cómo se efectúan las mediciones de radiación y los procesos que permiten obtener datos atmosféricos de esas mediciones, y describir los usos y las limitaciones de los datos obtenidos por teledetección.

1.2.3 ***Meteorología dinámica***

Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:

- a) explicar los fundamentos físicos de las ecuaciones de movimiento en términos de fuerzas y marcos de referencia; aplicar el análisis de escala para determinar los procesos dinámicos en los flujos de equilibrio; describir las características de los flujos de equilibrio, y utilizar las ecuaciones de movimiento para explicar la casi geostrofia, la ageostrofia y la estructura y propagación de las ondas en la atmósfera;
- b) describir y explicar las bases científicas, las características y las limitaciones de la predicción numérica del tiempo (PNT) de predicciones a corto, medio y largo plazo, y explicar las aplicaciones de la PNT.

1.2.4 ***Meteorología sinóptica y mesoescalar***

Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:

- a) describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y las características (incluidas las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas)

de los sistemas meteorológicos de escala sinóptica en regiones de latitudes medias y polares y en regiones tropicales, y evaluar las limitaciones de las teorías y los modelos conceptuales acerca de esos sistemas;

- b) describir y explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, la formación, evolución y las características (incluidas las condiciones meteorológicas extremas o peligrosas) de los fenómenos convectivos y mesoescalares, y evaluar las limitaciones de las teorías y los modelos conceptuales acerca de esos fenómenos;
- c) vigilar y observar la situación meteorológica, y utilizar datos en tiempo real o históricos, incluidos los datos satelitales y de radar, para preparar análisis y predicciones básicas;
- d) describir la prestación de servicios en términos de las características, los usos y los beneficios de productos y servicios clave, incluidos los avisos y evaluaciones de los riesgos relacionados con el tiempo.

1.2.5 **Climatología**

Los Miembros velarán por que todo meteorólogo sea capaz de:

- a) describir y explicar la circulación general y el sistema climático de la Tierra en términos de los procesos físicos y dinámicos que intervienen, y describir los principales productos y servicios sobre la base de la información climática y su incertidumbre y uso inherentes;
- b) explicar, mediante razonamientos físicos y dinámicos, los mecanismos responsables de la variabilidad del clima y el cambio climático (incluida la influencia de las actividades humanas); describir el impacto en cuanto a los posibles cambios en la circulación global, los elementos meteorológicos primarios y los posibles efectos sobre la sociedad; describir las estrategias de adaptación y mitigación que podrían aplicarse, y describir la aplicación de modelos climáticos.

2. **PAQUETE DE INSTRUCCIÓN BÁSICA PARA TÉCNICOS EN METEOROLOGÍA**

2.1 **Generalidades**

2.1.1 Para cumplir con los requisitos del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología (PIB-TM), los Miembros velarán por que el personal de meteorología alcance los resultados del aprendizaje siguientes:

- a) la adquisición de conocimientos básicos acerca de los principios físicos y las relaciones atmosféricas; los métodos de medición y el análisis de datos; una descripción básica de los sistemas meteorológicos, y una descripción básica de la circulación general de la atmósfera y de las variaciones climáticas;
- b) la capacidad de aplicar esos conocimientos básicos para la observación y la vigilancia de la atmósfera, y para la interpretación de los diagramas y productos meteorológicos más utilizados.

Nota: La finalidad prevista es que el cumplimiento de los requisitos del PIB-TM dote al personal de meteorología de los conocimientos, las habilidades y la confianza necesarios para seguir desarrollando sus conocimientos técnicos y sentar las bases para una especialización ulterior.

2.1.2 Los Miembros velarán por que los técnicos en meteorología que deseen trabajar en esferas como la observación del tiempo, la vigilancia del clima, la gestión de redes y el suministro de información y productos meteorológicos a los usuarios continúen formándose para adquirir competencias laborales especializadas en esas esferas. Además, los Miembros

velarán por que los técnicos en meteorología mejoren sus conocimientos teóricos y prácticos mediante un proceso de desarrollo profesional continuo a lo largo de sus carreras profesionales.

Nota: Los requisitos exigidos en el PIB-TM por lo general se cumplen después de finalizar con éxito un programa de estudios postsecundario en una institución, como las instituciones de enseñanza de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales o los centros de estudios superiores.

2.2 **Componentes del Paquete de Instrucción Básica para Técnicos en Meteorología**

Nota: El objetivo es garantizar que un técnico en meteorología tiene los conocimientos básicos y la experiencia necesaria para alcanzar los resultados del aprendizaje relacionados con la meteorología física y dinámica básica, la meteorología sinóptica básica, la climatología básica y los instrumentos y métodos de observación meteorológicos.

2.2.1 ***Materias básicas***

Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:

- a) demostrar los conocimientos de matemáticas y física exigidos para completar con éxito los componentes meteorológicos del PIB-TM;
- b) demostrar conocimientos de otras ciencias y materias conexas que complementen los conocimientos meteorológicos especializados contemplados en el PIB-TM;
- c) analizar y utilizar datos, y comunicar y presentar información.

2.2.2 ***Meteorología física y dinámica básica***

Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:

- a) explicar los procesos físicos y dinámicos básicos que tienen lugar en la atmósfera;
- b) explicar los principios físicos en que se basan los instrumentos para medir parámetros atmosféricos.

2.2.3 ***Meteorología sinóptica y mesoescalar básica***

Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:

- a) describir la formación, la evolución y las características de los sistemas meteorológicos a escala sinóptica y mesoescalar tropical, de latitudes medias y polares, y analizar las observaciones meteorológicas;
- b) describir el proceso de predicción y las aplicaciones de productos y servicios conexos.

2.2.4 ***Climatología básica***

Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:

- a) describir la circulación general de la atmósfera y los procesos conducentes a la variabilidad del clima y el cambio climático;
- b) describir las aplicaciones de los productos y servicios sobre la base de la información climática.

2.2.5 ***Instrumentos y métodos de observación meteorológicos***

Los Miembros velarán por que todo técnico en meteorología sea capaz de:

- a) explicar los principios físicos en que se basan los instrumentos para medir parámetros atmosféricos;
 - b) efectuar observaciones meteorológicas básicas.
-

APÉNDICE B. CRITERIOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE CENTROS REGIONALES DE FORMACIÓN DE LA OMM

(Véase la parte VI, 1.5.2)

Un Centro Regional de Formación (CRF) es una institución o grupo de instituciones nacionales de enseñanza y formación, reconocido por el Congreso o el Consejo Ejecutivo (a raíz de una recomendación de la asociación regional pertinente de la OMM) porque:

- a) ofrece oportunidades de enseñanza y formación a los Miembros de la OMM, en especial al personal de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN);
- b) presta asesoramiento y asistencia en materia de enseñanza y formación a los Miembros de la OMM; y
- c) promueve las oportunidades de enseñanza y formación sobre el tiempo, el agua y el clima para los Miembros de la OMM.

Estas actividades se realizan de conformidad con las reglas y directrices de la OMM. Un instituto que recibe apoyo de varios Miembros para prestar estos servicios también podría ser recomendado por la correspondiente asociación regional como un CRF.

Cada institución que forma parte de un CRF se considera un componente de ese CRF.

Cuando un Miembro recomienda a una institución o a un grupo de instituciones a la correspondiente asociación regional como un CRF, la propuesta deberá cumplir con los siguientes criterios:

- a) se crea un componente de un CRF o un CRF solamente para responder a las peticiones expresadas por más de la mitad de los Miembros de la asociación regional que no pueden satisfacerse con los recursos existentes;
- b) se diseña un componente de un CRF o un CRF para responder a las peticiones de la Región, expresadas mediante una decisión de la asociación regional e incluidas en una resolución o declaración dentro del resumen general del informe abreviado, aunque se reconoce que algunos componentes de un CRF o algunos CRF podrían tener también una competencia internacional más amplia;
- c) se sitúa el CRF dentro de la Región concreta interesada y el Consejo Ejecutivo decide su ubicación a la luz de la recomendación de la asociación regional, el asesoramiento de la comisión técnica pertinente y del Grupo de Expertos del Consejo Ejecutivo sobre Enseñanza y Formación Profesional, y las observaciones del Secretario General.

El país Miembro que alberga la institución que deberá ser designada como componente de un CRF deberá velar por que se disponga de los recursos e infraestructura humanos y financieros para satisfacer los siguientes puntos:

Determinación de las necesidades educativas

El componente de un CRF dispone de procesos en marcha para obtener información sobre las necesidades educativas y de formación de la Región.

Diseño del servicio de enseñanza

- El componente de un CRF selecciona los métodos de enseñanza que respondan a los objetivos y requisitos del programa de enseñanza y a los resultados pedagógicos, y que sean los adecuados para los estudiantes.

- El componente de un CRF garantiza que sus cursos de enseñanza y demás actividades (por ejemplo, impartir y preparar la enseñanza por medios electrónicos, realizar actividades exteriores y prestar asesoramiento o apoyo) se lleven a cabo de un modo coherente con las normas y el material de orientación publicado por la OMM.
- El componente de un CRF suministra cursos y otros recursos y actividades que responden a las necesidades educativas y de formación expresadas en la Región.

Prestación del servicio educativo

- El componente de un CRF demostrará que durante los cuatro años anteriores ha contribuido a satisfacer las necesidades educativas y de formación identificadas por la asociación regional.
- El componente de un CRF imparte formación: a) con instructores competentes en cuanto a su capacidad científica o técnica y experiencia pedagógica; y b) en un entorno que favorece el aprendizaje con recursos educativos, edificios y sistemas de TIC y servicios de formación adecuados.

Valoración del aprendizaje y evaluación de los servicios educativos

- El componente de un CRF evalúa los conocimientos y competencia de los estudiantes, documenta esta información de una manera adecuada para un sistema reconocido de gestión de la calidad, y proporciona a los estudiantes un registro de la enseñanza y formación completada con éxito.
- El componente de un CRF dispone de procesos para medir la eficacia y calidad del servicio educativo, incluida la obtención de respuestas de los interesados.

Administración y gestión del servicio educativo

- El componente de un CRF cuenta con disposiciones adecuadas para la administración, la gobernanza, la planificación, la dotación de personal, el desarrollo profesional continuado, los informes y la autoevaluación.
 - Si el componente de un CRF no dispone de acreditación nacional para impartir formación profesional, el componente puede demostrar que lleva a cabo sus actividades de formación cumpliendo los requisitos de la norma ISO 29990:2010.
 - El componente de un CFR elabora un informe anual sobre sus actividades en los 12 meses anteriores y sus planes para los 12 meses siguientes, con una perspectiva para los años futuros.
 - El componente de un CRF: a) está abierto a estudiantes de todos los países de la Región, y, según sean los recursos, abierto a países interesados de otras Regiones; y b) dispone de servicios existentes adecuados para prestar apoyo a los estudiantes internacionales o regionales.
-

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 87 40/83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

public.wmo.int