



## Apéndices al Plan de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos - Componente de observaciones y vigilancia



Organización  
Meteorológica  
Mundial

Tiempo · Clima · Agua



**GFCS**

GLOBAL FRAMEWORK FOR  
CLIMATE SERVICES

© Organización Meteorológica Mundial, 2014

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 (o artículos) parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Director de la Junta de publicaciones  
Organización Meteorológica Mundial (OMM)  
7 bis avenue de la Paix  
Case postale No. 2300  
CH-1211 Ginebra 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 8403  
Fax: +41 (0) 22 730 8040  
Correo electrónico: [Publications@wmo.int](mailto:Publications@wmo.int)

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.

Las observaciones, interpretaciones y conclusiones formuladas por autores nombrados en las publicaciones de la OMM son las de los autores y no reflejan necesariamente las de la Organización ni las de sus Miembros.

Esta publicación ha sido objeto de una edición somera

**ANEXO**

AL

PLAN DE EJECUCIÓN DEL MARCO MUNDIAL PARA LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS —

**COMPONENTE DE OBSERVACIONES Y VIGILANCIA**

# ÍNDICE

## COMPONENTE DE OBSERVACIONES Y VIGILANCIA

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iv</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivo, alcance y funciones.....	1
1.2 La necesidad del pilar de observaciones y vigilancia del MMSC.....	1
1.3 Vínculos con otros pilares .....	3
1.3.1 <i>Vínculo con la investigación, la modelización y la predicción .....</i>	<i>3</i>
1.3.2 <i>Vínculo con el Sistema de información de servicios climáticos.....</i>	<i>4</i>
1.3.3 <i>Vínculo con la Plataforma de interfaz de usuario .....</i>	<i>4</i>
1.3.4 <i>Vínculo con el pilar de desarrollo de capacidad .....</i>	<i>4</i>
1.4 Planes y actividades existentes y pertinentes, y determinación de deficiencias.....	5
<b>2 EJECUCIÓN DEL PILAR DE OBSERVACIONES Y VIGILANCIA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Condiciones necesarias y suficientes para el éxito de la ejecución del Pilar .....	8
2.1.1 <i>Necesidades importantes de los sistemas de observación para la agricultura y la seguridad alimentaria.....</i>	<i>9</i>
2.1.2 <i>Necesidades importantes del sistema de observación para la sanidad.....</i>	<i>10</i>
2.1.3 <i>Necesidades importantes del sistema de observación para los recursos hídricos .....</i>	<i>11</i>
2.1.4 <i>Necesidades importantes del sistema de observación para la reducción de riesgos de desastre .....</i>	<i>12</i>
2.2 Participación en los mecanismos de trabajo de los socios potenciales a escala mundial, regional y nacional.....	13
2.3 Criterios para la determinación de proyectos y actividades a nivel mundial, regional y nacional .....	13
2.4 Actividades/proyectos de ejecución iniciales.....	14
2.5 Enfoque de ejecución (incluidos los aspectos operativos y organizativos).....	20
2.6 Seguimiento y evaluación de las actividades de ejecución (incluido el éxito de las actividades de vigilancia).....	20
2.7 Gestión de riesgos en las actividades de ejecución.....	21

<b>3</b>	<b>MECANISMOS DE FACILITACIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>MOVILIZACIÓN DE RECURSOS .....</b>	<b>23</b>
4.1	Nivel nacional (gobiernos, sector privado, fundaciones, mecanismos de financiación bilaterales y multilaterales, organismos internacionales, etc.) .....	23
4.2	Nivel regional (bancos regionales de desarrollo, organizaciones regionales, etc.).....	23
4.3	Nivel mundial.....	23
<b>5</b>	<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES/PROYECTOS Y COSTES.....</b>	<b>24</b>

**APÉNDICES:**

<b>APÉNDICE 1.</b>	<b>Planes y actividades actuales y determinación de las deficiencias existentes</b>
<b>APÉNDICE 2.</b>	<b>Participación de los posibles asociados en los mecanismos de trabajo a nivel mundial, regional y nacional</b>
<b>APÉNDICE 3.</b>	<b>Descripción pormenorizada de los proyectos y actividades de ejecución</b>
<b>APÉNDICE 4.</b>	<b>Mecanismos de facilitación</b>
<b>APÉNDICE 5.</b>	<b>Otras propuestas de actividades y proyectos</b>
<b>APÉNDICE 6.</b>	<b>Siglas y abreviaciones</b>
<b>APÉNDICE 7.</b>	<b>Referencias bibliográficas</b>

## AGRADECIMIENTOS

La Secretaría del Marco Mundial para los Servicios Climáticos agradece sinceramente las numerosas contribuciones recibidas a nivel individual e institucional para preparar el presente informe. La Secretaría quisiera dar las gracias, en particular, a las personas de la Secretaría del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) y del Departamento de sistemas de observación y de información (Miroslav Ondras y Peer Hechler) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), así como a los expertos científicos y técnicos asociados, que han contribuido a la elaboración de este anexo, entre ellas a: A.D.J. (Desmond) O'Neill, de Donmec Consulting Inc.; William Westermeyer (Secretaría del SMOC, jubilado); y Adrian Simmons (antiguo miembro del Comité Directivo del SMOC).



## RESUMEN

El pilar de observaciones y vigilancia es uno de los pilares fundamentales de los que dependerá el éxito del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC). Para poder prestar servicios climáticos eficaces, es necesario realizar un número adecuado de observaciones, de tipo y calidad apropiadas, de las que se pueda disponer en el lugar pertinente y en el momento oportuno. Se necesitan observaciones en superficie y espaciales de las variables físicas y químicas del clima en la atmósfera, la tierra y los océanos, incluidos los ciclos hidrológicos y del carbono y la criosfera. La prestación de servicios climáticos útiles requiere además la disponibilidad de datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales, en particular para uso nacional. Las observaciones físicas y químicas del clima, junto con datos socioeconómicos complementarios y de otro tipo, deben integrarse con eficacia para desarrollar y ofrecer a los usuarios de servicios climáticos (agricultores, funcionarios de salud pública, gestores de la reducción de riesgos de desastre y administradores de recursos hídricos, entre otros) información que les ayude a reducir al mínimo las pérdidas provocadas por la variabilidad del clima y el cambio climático y a gestionar con eficacia los sistemas naturales y humanos.

A pesar de la importancia primordial que revisten las observaciones para la prestación de servicios climáticos en general, la observación de muchas de las principales regiones y zonas climáticas sigue siendo insuficiente. Existen importantes lagunas en los sistemas de observación, en particular en los países en desarrollo, y el acceso oportuno a los datos de observación sigue constituyendo un problema en muchos lugares. La necesidad de datos complementarios de carácter socioeconómico, biológico y medioambiental plantea nuevos retos para velar por su recopilación, control de calidad, almacenamiento y accesibilidad en formatos normalizados. A través del presente pilar de observaciones y vigilancia se determinan las necesidades y lagunas relativas a los sistemas de observación del clima, en particular de sus infraestructuras conexas de gestión e intercambio de datos, y se subraya la importancia de los datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales para el desarrollo y la prestación de servicios climáticos eficaces. También se proponen diversas medidas para subsanar esas deficiencias y atender a esas necesidades, en particular concentrándose en las esferas más acuciantes en los países en desarrollo, los países menos adelantados y en los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID), de conformidad con el Principio 1 del MMSC. También se destaca la importancia de los vínculos entre el pilar de observaciones y vigilancia y los demás pilares.

El pilar de observaciones y vigilancia del MMSC se apoya en gran medida en los programas, las actividades y las iniciativas de observación existentes, de los que se presenta una visión general. Mediante este plan se hará más hincapié en los programas de observación sobre los datos necesarios para prestar servicios climáticos a los usuarios, particularmente en los sectores más importantes, a saber, la agricultura y la seguridad alimentaria, la salud, el agua y la reducción de riesgos de desastre.

La ejecución del pilar de observaciones y vigilancia requerirá la plena participación de los asociados en sus programas y mecanismos de trabajo a escala internacional, regional y nacional. A escala internacional, cabe incluir una serie de organismos de las Naciones Unidas, entre ellos, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y su Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), la Organización Marítima Internacional (OMI), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), así como los sistemas que copatrocinan esas organizaciones, entre ellos, el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO) y el Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT). También se incluyen varias iniciativas destinadas a fomentar la integración de los distintos sistemas de observación, como por ejemplo el Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS). De igual importancia en los planos nacional y regional son las

contribuciones aportadas por los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), los organismos espaciales nacionales y regionales y los organismos medioambientales, de recursos naturales y oceanográficos nacionales. Se prestará especial atención a las contribuciones importantes en materia de observación de organizaciones no gubernamentales y universidades, así como al potencial de mayor participación de las redes de observación no gubernamentales y privadas.

En el presente documento se esbozan las actividades de ejecución inicialmente propuestas para atender a las necesidades de observación que constituyen el objetivo principal del Plan de ejecución del MMSC en los sectores de la agricultura, la salud, los recursos hídricos y la reducción de riesgos de desastre. Todas esas actividades atenderán a dichas necesidades en al menos uno de los cuatro sectores. En el Plan se incluye asimismo una lista más amplia de actividades de interés para su ejecución por los socios a más largo plazo.

Aunque podría ser necesario efectuar observaciones de nuevos tipos de variables físicas o químicas del clima, es sin duda imprescindible aumentar la densidad de las observaciones, tanto en el espacio como en el tiempo, de las variables que son objeto de vigilancia actualmente. Dado que no será posible llevar a cabo todas las actividades necesarias en los primeros años del MMSC, los esfuerzos iniciales se centrarán en la rehabilitación de las estaciones que no envían informes, la activación de estaciones clave en zonas con carencia de datos, la garantía de la sostenibilidad de las observaciones de estaciones clave y el mantenimiento de las observaciones espaciales relacionadas con el clima. Esta última actividad reviste una especial relevancia, puesto que las observaciones espaciales son fundamentales en la mejora de los servicios climáticos. En virtud de lo dispuesto en el Plan se propone asimismo intensificar los esfuerzos para la recuperación de datos históricos con objeto de poder utilizarlos en sistemas de gestión de datos seguros y accesibles, a fin de emplear los datos de observación existentes.

En lo que a datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales (y quizá también algunas observaciones físicas y químicas suplementarias) se refiere, es necesario llevar a cabo nuevas consultas antes de determinar medidas concretas. En consecuencia, en el Plan se propone llevar a cabo varias actividades iniciales; en primer lugar, el establecimiento de un mecanismo formal de consulta con los usuarios y la evaluación de la necesidad y del papel de la observación del clima en la adaptación al cambio climático.

Las propuestas de proyectos iniciales se han formulado teniendo en cuenta los aspectos anteriores y se incluyen en el Plan. Estos proyectos, desarrollados con el asesoramiento de expertos internacionales y coordinadores de programas de observación, abordan las cuestiones que se enumeran a continuación, y se pondrán en marcha durante los dos primeros años del Plan. Algunos de ellos concluirán en el período inicial. Otros muchos quedarán pendientes y se terminarán en un plazo de 6 a 10 años.

- establecer un mecanismo formal de consulta con los usuarios;
- evaluar el papel de las observaciones en la adaptación a la variabilidad del clima y al cambio climático;
- rehabilitar las estaciones que no envían informes y las estaciones clave en zonas con carencia de datos;
- diseñar redes de referencia en apoyo a los servicios climáticos;
- apoyar el funcionamiento de las redes de referencia en los países menos adelantados y en los PEID mediante la creación de un Fondo fiduciario;
- mejorar las redes terrestres y espaciales para la medición de la precipitación;
- elaborar directrices para propiciar la búsqueda de nuevos datos y productos de observación del clima;



- elaborar un sistema mundial integrado de información sobre gases de efecto invernadero que permita la mejora de las mediciones químicas a escala regional;
- establecer las mejores prácticas de observación y vigilancia de la calidad del aire en entornos urbanos;
- proporcionar información para el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos en las principales cuencas fluviales internacionales compartidas;
- recuperar datos, digitalizar y homogeneizar los registros climáticos a gran escala;
- vigilar las regiones costeras para facilitar una comprensión más cabal de las vulnerabilidades y la adaptación a las mismas;
- establecer un mecanismo de coordinación para la recopilación, gestión e intercambio de datos sobre el clima y la seguridad alimentaria;
- establecer un mecanismo de coordinación de la estructura de vigilancia del clima desde el espacio.

En las últimas secciones del Plan se destaca la necesidad de movilizar recursos para financiar las iniciativas previstas y se mencionan importantes actividades operativas, como las cuestiones relacionadas con la ejecución, la gestión de riesgos y el seguimiento y evaluación del proyecto.

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 *Objetivo, alcance y funciones*

En este documento se presenta un plan de ejecución de alto nivel del pilar de observaciones y vigilancia del Marco Mundial para los Servicios Climáticos. En dicho Plan se determinan las necesidades prioritarias en el ámbito de las observaciones de apoyo a los servicios climáticos, en particular las necesidades de datos climáticos en los ámbitos atmosférico, oceánico y terrestre, y las observaciones de los efectos del clima. En ese plan:

- se especifican las medidas y actividades principales necesarias para atender a esas necesidades;
- se presta especial atención a las observaciones y a los sistemas conexos de gestión e intercambio de datos necesarios para prestar apoyo a los servicios en cuatro sectores principales: la agricultura y seguridad alimentaria, el agua, la salud y la reducción de riesgos de desastre;
- se subraya la importancia de la información y los datos no físicos relacionados con el clima, en particular los datos socioeconómicos, que también serán necesarios para fomentar el desarrollo de los servicios climáticos;
- se determinan las organizaciones de las que se espera que lideren la ejecución de esas medidas.

## 1.2 *La necesidad del pilar de observaciones y vigilancia del MMSC*

El Equipo especial de alto nivel sobre el MMSC señaló que *para apoyar los servicios climáticos se necesitan observaciones de gran calidad relativas a todo el sistema climático y variables socioeconómicas pertinentes. Las capacidades existentes para la observación del clima y el intercambio de datos proporcionan una base sólida para mejorar los servicios climáticos a nivel mundial. No obstante, existen grandes deficiencias en las observaciones climáticas, en particular sobre los océanos, en las regiones polares, en las regiones despobladas y en muchos países en desarrollo. Si bien la observación organizada y normalizada de las variables biológicas, medioambientales y socioeconómicas adolece de carencias, es necesario velar por que esa información se integre adecuadamente en los datos climáticos.* El plan para el pilar de observaciones y vigilancia del MMSC servirá para subsanar esas deficiencias y carencias basándose en los actuales sistemas e iniciativas de observación y gestión e intercambio de datos, e introduciendo las mejoras necesarias, en su caso, para facilitar la prestación de servicios climáticos.

La observación a escala mundial, a largo plazo y bien calibrada de variables como la temperatura del aire, las precipitaciones, la temperatura de la superficie del mar, el nivel del mar y las concentraciones de los gases de efecto invernadero y aerosoles es fundamental para determinar la evolución del clima en la Tierra. Los sistemas de observación deben registrar de manera precisa el cambio constante de las condiciones físicas, químicas y biológicas de la atmósfera, los océanos y la tierra, a la vez que determinan los extremos climáticos y las consecuentes vulnerabilidades, y proporcionan una comprensión más cabal de las causas y los efectos de las variaciones climáticas. La creación de esa base de conocimientos requiere una inversión considerable para sufragar las actividades de vigilancia de las variables biológicas, medioambientales y socioeconómicas.

El registro climático instrumental se ha elaborado en gran medida mediante observaciones meteorológicas en superficie realizadas a partir del siglo XIX. Las observaciones realizadas por globos en altitud se generalizaron a mediados del siglo XX y los sondeos de temperatura y humedad por satélite con carácter operativo se iniciaron en la década de 1970. Desde entonces han proseguido los avances importantes en las observaciones de superficie y espaciales, y también han mejorado sustancialmente las capacidades de gestión de datos, análisis, modelización y predicción. No

obstante, todavía existen deficiencias importantes en la cobertura de las redes de superficie, algunas de las cuales han visto reducida su capacidad de observación y difusión de datos.

Las observaciones necesarias para prestar servicios climáticos abarcan las relacionadas directamente con las necesidades de los usuarios, como las mediciones de precipitación, humedad del suelo y temperatura del aire en superficie, así como las observaciones de fenómenos (por ejemplo, tormentas, granizo, niebla, polvo, tipo y cantidad de nubes) y aquellas necesarias para elaborar predicciones útiles y preparar otras aplicaciones. El registro de datos de observaciones es fundamental para definir los estados iniciales en la ejecución de modelos, validar los modelos numéricos empleados para la predicción meteorológica y climática a corto plazo y elaborar proyecciones del cambio climático en escenarios a más largo plazo. Gracias al uso de datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales adecuados, las observaciones de las variables climáticas pueden aportar información a los modelos de aplicación y a los índices que asocian las condiciones climáticas a medidas significativas para los usuarios, como la incidencia de las enfermedades, el rendimiento de los cultivos y la demanda de energía. En tales aplicaciones, los datos sobre sistemas biológicos, económicos y sociales se deben organizar y combinar con observaciones del clima regional o local para elaborar índices útiles en la toma de decisiones. Los grados-día de calefacción y refrigeración, los grados-día de crecimiento y los índices de sequía, enfriamiento eólico, exposición a rayos UV y vigilancia del cambio climático son algunos ejemplos de ello.

Por lo general, la adquisición y el intercambio de observaciones meteorológicas se llevan a cabo de forma gestionada, consolidada y segura desde el punto de vista de la financiación, aunque, como se ha indicado anteriormente, algunas redes atmosféricas presentan deficiencias. No obstante, la prestación de servicios climáticos integrales requiere además otros tipos de datos, en particular de:

- observaciones terrestres, criosféricas y marinas (océano abierto y costas);
- observaciones de ecosistemas;
- observaciones de nuevas variables físicas y químicas, además de las abarcadas habitualmente en las observaciones meteorológicas (por ejemplo, medición de contaminantes atmosféricos y de la radiación solar y terrestre).

En relación con muchas de estas variables, es necesario aún mejorar la forma de recopilar las observaciones, intercambiar datos o lograr una financiación estable. Asimismo, la calidad y duración de las series cronológicas de datos históricos almacenados en los centros de datos de todo el mundo varían considerablemente de un país a otro. En consecuencia, deben proseguir los esfuerzos encaminados a recuperar y analizar datos históricos, en particular, llevar a cabo reconstrucciones paleoclimáticas, volver a procesar y a analizar el registro instrumental moderno, y mantener y mejorar las observaciones en el futuro para ampliar estos registros históricos esenciales. Los Sistemas de gestión de datos climáticos (CDMS) desarrollados por iniciativa internacional liderada por la Comisión de Climatología de la OMM proporcionan soluciones tecnológicas para modernizar el archivo y recuperar fácilmente series cronológicas climáticas históricas casi en tiempo real. Es necesario ayudar y alentar a los SMHN de los países en desarrollo y de los países menos adelantados para utilizar los sistemas de gestión de datos climáticos modernos de forma sostenible.

Cabe señalar una deficiencia particular, a saber, que en la actualidad no hay ningún sistema que garantice la vigilancia continuada del clima desde el espacio. Sin embargo, la observación espacial ha demostrado su potencial para contribuir con valiosa información sobre importantes variables climáticas como el albedo, el manto de nieve, la humedad del suelo y el hielo marino. En consecuencia, también es necesario evaluar el valor cuantitativo de las nuevas mediciones disponibles desde el espacio mediante aplicaciones potenciales para los servicios climáticos y, en su caso, velar por una vigilancia continuada. La calibración de los resultados de los sensores espaciales con respecto a las observaciones convencionales en superficie y altitud requerirá un esfuerzo constante en materia de investigación.

Como se ha señalado anteriormente, se necesitan datos biológicos, medioambientales y socioeconómicos para transformar esas observaciones y previsiones en índices y otros productos que den respuesta práctica a los usuarios, como la incidencia de las enfermedades, el rendimiento de los cultivos y la demanda de energía.

Una de las principales limitaciones que afectan al acceso y al intercambio de datos climáticos y conexos es la política restrictiva de determinados proveedores de datos. Por lo general, los organismos encargados de la gestión y el intercambio de datos han desarrollado sus propias políticas, que suelen estar inspiradas en la legislación nacional, y muchos de ellos no están dispuestos a ofrecer un acceso libre y sin restricciones a su información. Como fundamento del uso compartido de datos en el MMSC, tal como se describe en el Principio 6 del MMSC, se debería fomentar una política de apertura total. Por tanto, se debería animar a los países a adoptar el intercambio libre e ilimitado (sin discriminación y gratuito) de datos y productos climáticos a nivel internacional. Por ejemplo, el Congreso de la OMM ha adoptado las Resoluciones 40 y 25 de la OMM como orientación para sus Miembros en relación con el acceso y el intercambio de datos meteorológicos e hidrológicos. Estas resoluciones pueden facilitar un modelo útil para el desarrollo de políticas de acceso a los datos e intercambios de los mismos más abiertas y amplias, capaces de dar respuesta a todos los componentes del sistema climático con respecto a escalas geográficas y temporales, incluidos los requisitos de datos biológicos, medioambientales y socioeconómicos en el contexto del MMSC. No obstante, en los casos en que el intercambio de datos socioeconómicos y de otro tipo sea confidencial, y lo será con frecuencia, la disponibilidad de tales datos *a nivel nacional* sigue siendo primordial para el desarrollo de los servicios climáticos.

### **1.3 Vínculos con otros pilares**

#### **1.3.1 Vínculo con la investigación, la modelización y la predicción**

El pilar de investigación, modelización y predicción del MMSC subraya la gran importancia de las observaciones del clima y destaca que las predicciones climáticas de una semana a una estación dependen significativamente de la disponibilidad de condiciones iniciales precisas para todos los componentes del sistema climático que poseen mayor memoria que la atmósfera. El avance en las predicciones se debe en gran medida a la existencia de observaciones más exhaustivas que no solo permiten inicializar modelos climáticos, sino que constituyen la base para comprender y representar mejor modelos de fenómenos y procesos importantes. Asimismo, la investigación de los efectos del clima requiere el acceso a datos tanto climáticos como biológicos, medioambientales y socioeconómicos. A la inversa, la investigación es fundamental para la evolución continua de los sistemas y las prácticas de observación, incluida la mejora de la eficiencia económica de la tecnología y las técnicas actuales, el diseño de redes de observación más eficaces y, en su caso, la migración de los sistemas de observación de investigación al estado operativo. Por otro lado, la financiación de la investigación sigue siendo una fuente importante para la viabilidad de la vigilancia del clima, en particular en lo relativo a la obtención de recursos para la adquisición de datos oceanográficos, de química atmosférica, criosféricos y atmosféricos.

El MMSC facilitará y acelerará la transición de las capacidades de observación basadas en la investigación a capacidades de índole operativa, que darán lugar a las correspondientes necesidades en materia de investigación y desarrollo. Por ejemplo, para mejorar la predicción climática, los sistemas modernos de observación deberían incluir las variables necesarias para inicializar modelos climáticos mediante la asimilación acoplada de datos. También es preciso investigar la forma en que la variabilidad del clima y el cambio climático interactúan con la contaminación del aire a escala regional y mundial para comprender mejor las interrelaciones entre el clima, los ecosistemas y los ciclos biogeoquímicos. Otras áreas de investigación importantes para el pilar de observaciones incluyen el reprocesamiento coordinado de datos climáticos, la ampliación del reanálisis meteorológico y el inicio de nuevos tipos de reanálisis, con el objetivo último del reanálisis integrado

del sistema terrestre. Los grupos de investigación, entre ellos los coordinados por el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC), producirán información esencial para las actividades propuestas en el área de las observaciones y la vigilancia. Análogamente, los organismos de investigación afiliados al SMOC, el SMOO, el SMOT y el WIGOS, así como a otros programas de observación, contribuirán de forma determinante a la consecución de los objetivos del MMSC en los ámbitos de la investigación, la modelización y la predicción. Por ejemplo, el programa de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) servirá de mecanismo para la transición del modo de investigación al operativo de las observaciones de gases de efecto invernadero, aerosoles y contaminantes del aire. Las consideraciones anteriores ponen de manifiesto la necesidad de desarrollar y mantener de forma eficaz la coordinación y los vínculos entre los pilares de observación e investigación del MMSC.

### **1.3.2 Vínculo con el Sistema de información de servicios climáticos**

El pilar del Sistema de información de servicios climáticos (CSIS) es el mecanismo principal para la recopilación, el almacenamiento y el procesamiento rutinarios de información sobre el clima (pasada, presente y futura). Se utiliza para generar productos y servicios que facilitan la toma de decisiones en una amplia variedad de actividades y empresas sensibles al clima. Básicamente, los servicios climáticos producidos y prestados por el CSIS del MMSC se basarán en las observaciones del sistema climático, en los productos derivados de tales observaciones y en los datos e información socioeconómicos pertinentes para los sectores de que se trate; por ejemplo, estadísticas de incidencia de enfermedades, producción de cultivos y ganado o muertes y pérdidas provocadas por desastres. En cierta medida, el ámbito del pilar del CSIS incluye la especificación de las observaciones necesarias para el desarrollo de servicios climáticos concretos y, en consecuencia, el ámbito del pilar de observaciones y vigilancia también abarca proporcionar tales observaciones o, de no estar disponibles, determinar lo que debe hacerse para obtenerlas. De ahí que las partes que participen en los trabajos del pilar de observaciones y del CSIS deban establecer una comunicación permanente y estructurada a fin de generar información sobre la adecuación de los sistemas de observación y de recopilación de datos a las necesidades del CSIS, determinar las diferencias y deficiencias, y proponer la adopción de medidas correctivas. Al especificar las observaciones necesarias, el CSIS también puede actuar como enlace importante entre el pilar de observaciones, la plataforma de interfaz de usuario y, en definitiva, las necesidades de los usuarios. Asimismo, cuando las observaciones requieran un esfuerzo de investigación, el CSIS puede contribuir a reforzar el vínculo entre los pilares de observación e investigación.

### **1.3.3 Vínculo con la Plataforma de interfaz de usuario**

La Plataforma de interfaz de usuario es el pilar del MMSC que facilita un medio estructurado para que usuarios, investigadores del clima y proveedores de servicios climáticos puedan interactuar a escala mundial, regional y nacional. Los encargados de las redes de observación operativas necesitan comprender qué observaciones son de utilidad para los usuarios, mientras que estos necesitan poder comunicar sus requisitos y ser conscientes de las limitaciones existentes. El proceso de valoración de las necesidades de los usuarios será inevitablemente iterativo, ya que las capacidades se deben ajustar a las necesidades. Un ejemplo de iniciativa adoptada en el marco de este plan de ejecución es la organización de uno o varios cursillos a través del programa SMOC (véase la sección 2.2) con el fin de determinar necesidades concretas en materia de observaciones para la adaptación al cambio climático y el desarrollo de servicios climáticos.

### **1.3.4 Vínculo con el pilar de desarrollo de capacidad**

La disponibilidad y la aplicación selectiva de recursos financieros, técnicos y humanos adecuados serán fundamentales para la buena ejecución del MMSC. Este marco abarca todos los componentes del sistema climático, si bien se centrará inicialmente en las cuatro esferas de aplicación prioritarias descritas en los ejemplos representativos (agricultura y seguridad alimentaria, salud, reducción de

riesgos de desastre y agua). Dado su gran ámbito de actuación, su ejecución exigirá nuevos tipos de datos medioambientales y socioeconómicos que actualmente no se recopilan, o se obtienen, procesan y almacenan por parte de diversos organismos e instituciones. Subsanan estas diferencias y deficiencias en las redes y los sistemas actuales de observación, efectuar nuevos tipos de observaciones y procesar e integrar la información obtenida requerirá un gran esfuerzo en materia de creación de capacidad que abarcará los organismos y las instituciones asociados al MMSM a todos los niveles, en particular en los países en desarrollo. El establecimiento y mantenimiento de vínculos de colaboración eficaces entre el pilar de observaciones y vigilancia y el pilar de desarrollo de capacidad será esencial para dar una respuesta adecuada al reto de desarrollo de capacidad que plantea la puesta en marcha del MMSC.

#### **1.4 Planes y actividades existentes y pertinentes, y determinación de deficiencias**

En la presente sección se proporciona una breve reseña de parte de los mecanismos, las actividades y los planes más importantes para definir y coordinar las redes y los sistemas de observación (en el apéndice 1 se proporciona más información).

El **Plan de ejecución del Sistema mundial de observación del clima en apoyo de la CMNUCC** abarca la adquisición de datos de observación con fines directamente ligados a los del MMSC, y subraya la necesidad de incluir todos los componentes del sistema climático. También se basa en numerosas consultas realizadas a un grupo amplio y representativo de científicos y usuarios de datos. El Plan hace hincapié en la necesidad de observar 50 variables climáticas esenciales que comprenden los tres campos físicos (atmósfera, tierra y océanos).

El objeto primordial del **Programa Mundial sobre el Clima (PMC)** es mejorar los servicios climáticos sobre la base de la interacción entre los usuarios para facilitar aplicaciones, cada vez más útiles, de la información climática a fin de obtener los máximos beneficios socioeconómicos. Forma parte, por consiguiente, del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC). El PMC abarca la determinación de las bases físicas del sistema climático que permitan elaborar predicciones y proyecciones cada vez más precisas, así como el desarrollo de estructuras operativas para la prestación de servicios climáticos y poner en marcha y mantener un sistema de observación mundial esencial capaz de satisfacer las necesidades de información climática.

El objetivo del **Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC)** es analizar la variabilidad y el cambio del sistema terrestre para determinar el grado de predictibilidad del clima y el alcance de la influencia humana sobre el clima.

El ámbito del **Programa Mundial de Servicios Climáticos** abarca los datos y el análisis del clima, la vigilancia y predicción del clima, el funcionamiento y estructura del sistema climático, la adaptación al clima y la gestión de riesgos. Este programa contribuye a la mejora de la disponibilidad de datos fiables y del acceso a los mismos, al avance de los conocimientos sobre la gestión de datos climáticos y el análisis del clima, a la definición de normas técnicas y científicas y al desarrollo de actividades que las faciliten en los países.

La definición e implantación de una **estructura para la vigilancia permanente del clima desde el espacio** aportará las mismas estructuras y el mismo rigor que caracterizan actualmente a la vigilancia y la predicción meteorológicas.

En virtud del **examen continuo de las necesidades** se actualizan de forma rutinaria las necesidades de observación en doce ámbitos de aplicación, se determinan las carencias y se orienta a los Miembros de la OMM en materia de evolución de los sistemas mundiales de observación de superficie y espaciales. El proceso incluye consultas de la comunidad con expertos científicos, comisiones técnicas de la OMM y otros grupos de interés.

El **Plan de ejecución del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM** constituye un nuevo marco general para la evolución de los sistemas de observación, cuya propiedad y explotación seguirá correspondiendo a diversas organizaciones y programas. El WIGOS se centrará

en la integración de las funciones, los mecanismos y las actividades de gobernanza y gestión, que llevarán a cabo los sistemas de observación colaboradores según los recursos asignados a nivel mundial, regional y nacional.

El **Marco para la observación de los océanos** tiene como objeto crear un sistema de observación del océano basado en la colaboración y en un conjunto de principios y mejores prácticas, con objeto de facilitar los datos físicos, biogeomecánicos y biológicos necesarios para dar respuesta a las consultas de la sociedad y la comunidad científica.

La **Vigilancia del sistema climático** tiene por objeto facilitar información oportuna y fiable sobre el estado del sistema climático a distintas escalas temporales (submensual, mensual, estacional, anual, decenal y multidecenal) y espaciales (local, regional y mundial) junto con la capacidad de valorar la incertidumbre de la información.

Los conjuntos de datos mundiales de los **Registros meteorológicos mundiales** incluyen valores medios mensuales de presión, temperatura, precipitación y, si están disponibles, notas de metadatos de estaciones que documentan los métodos de observación y la configuración de las estaciones. Desde 1920, los datos se vienen actualizando decenalmente. A pesar de que la información decenal de los Registros meteorológicos mundiales ha resultado de gran ayuda para la comunidad climática, hoy es imprescindible divulgar estos datos una vez al año para mejorar la evaluación del clima.

Se están realizando diversos esfuerzos para **mejorar la disponibilidad de los datos de observación**, ya sea mediante el rescate y la digitalización de datos, o la ampliación de la red de observación, por ejemplo a través de la integración de los datos de satélite o las redes explotadas por comunidades.

Existen importantes diferencias y deficiencias en las observaciones que se pueden resumir de la siguiente manera:

- carencias en los sistemas de observación atmosférica que incluyen la falta de información de determinadas estaciones climáticas (debido a la incapacidad de mantener las redes de observación, la falta de formación y capacidad, y el uso de sistemas de comunicación inadecuados, entre otros factores), la capacidad limitada de los sensores espaciales y de superficie y la falta de vigilancia operativa de algunas variables importantes de calidad del aire o variación, entre otras;
- deficiencias en la cobertura de observación de importantes variables oceanográficas que incluyen redes incompletas de boyas fondeadas para vigilar las corrientes oceánicas, el flujo másico, la salinidad del océano y los parámetros del hielo marino e incertidumbres relativas a la continuidad de los programas de vigilancia por satélite, como la detección por microondas, la altimetría de alta precisión y la cobertura de parámetros del hielo marino mediante detección y localización por ondas luminosas (LIDAR) y el radar de abertura sintética (SAR);
- deficiencias en las redes de observación terrestre tales como las de descarga fluvial, agua subterránea, nivel de lagos, permafrost, glaciares y casquetes polares; falta de redes designadas para la humedad del suelo, el índice de área foliar (LAI), la fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida (FAPAR) y la biomasa aérea e incertidumbre con relación a la continuidad de las misiones de satélite que vigilan la cubierta terrestre;
- necesidad de datos biológicos, medioambientales y socioeconómicos adicionales (por ejemplo, registros de incidencia de enfermedades, rendimiento de cultivos, demanda de energía y pérdidas por desastres) que permitan elaborar índices y otros productos para ayudar a las comunidades de usuarios en sus actividades de planificación y gestión;
- necesidad de reforzar las políticas de datos y las infraestructuras de información para mejorar la gestión de los datos y el acceso a los registros históricos de observación y a otros datos importantes y productos derivados;

- necesidades constantes de reforzar los sistemas de vigilancia locales, regionales y mundiales para mejorar la eficiencia y la gestión de los datos, con especial atención a la minimización de las pérdidas de datos y la falta de homogeneidad en los cambios o las actualizaciones de los sistemas de observación;
- necesidad de rescatar, digitalizar y desarrollar datos históricos climáticos y sectoriales sobre usuarios (por ejemplo, control de calidad y homogeneización de series cronológicas) disponibles únicamente en formatos de papel perecederos o en soportes obsoletos o sujetos a degradación, y llevar a cabo un importante esfuerzo técnico y científico para realizar su reanálisis y convertirlos en información utilizable.



## **2 EJECUCIÓN DEL PILAR DE OBSERVACIONES Y VIGILANCIA**

### **2.1 Condiciones necesarias y suficientes para el éxito de la ejecución del Pilar**

El éxito de la ejecución del pilar de observaciones y vigilancia radica en la medición y disponibilidad permanente de todos los datos necesarios para la prestación de servicios climáticos. El cumplimiento de esta condición dependerá de distintos factores:

- las entidades que desarrollan y se encargan del funcionamiento de las redes de observación (como los SMHN, los institutos de investigación, las universidades y el sector privado) deberán poner a disposición sus observaciones, datos y productos de observación (incluidos los datos y productos históricos) con arreglo a acuerdos mutuos, a fin de mejorar los servicios climáticos definidos en el MMSC;
- los desarrollos tecnológicos y la coyuntura económica a escala nacional, regional o mundial deben permitir que esas entidades recopilen y ofrezcan sus observaciones y datos de manera sostenida a largo plazo.

Los organismos de coordinación, como las organizaciones de las Naciones Unidas que actúen a título individual o colectivo, y los grupos internacionales y regionales (como el Grupo de Observación de la Tierra (GEO), la Red de Servicios Meteorológicos Europeo (EUMETNET) y el Organismo para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar (ASECNA)) desempeñan un papel catalizador para asegurar tanto la disponibilidad de los datos como, en la medida posible, la coordinación e interoperabilidad de las redes de observación. Deben fomentarse mecanismos que influyan en la ejecución y evolución de los sistemas de observación para satisfacer las necesidades a escala mundial, regional y nacional. Otra de las condiciones necesarias es la coordinación mundial y regional del funcionamiento y desarrollo de los sistemas de observación, así como la concertación de sólidas asociaciones basadas en la estrecha colaboración entre los socios, con independencia de su coyuntura socioeconómica o sus diferencias políticas.

La eliminación de las diferencias entre sistemas de observación es otra de las necesidades para garantizar un funcionamiento ininterrumpido que permita prestar servicios equivalentes en todas las partes del mundo y a todas las partes que los necesiten, en particular a los países en desarrollo y a las poblaciones más vulnerables. Para cumplir plenamente con estas condiciones generales, deben satisfacerse las siguientes condiciones adicionales:

- compromiso efectivo entre las distintas entidades encargadas del funcionamiento o la coordinación de los sistemas de observación y entre las entidades y los usuarios, para llevar a cabo un proceso interdisciplinario de examen continuo de las necesidades para analizar los datos y las capacidades de los sistemas de observación;
- aplicación de normas de observación y mejores prácticas acordadas entre las entidades encargadas del funcionamiento o la coordinación de los sistemas de observación, y desarrollo mutuo de nuevas normas en colaboración con organismos de normalización internacionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM);
- determinación de deficiencias en materia de datos (a partir de la información del examen continuo de las necesidades y del análisis de capacidades) y creación de capacidades o establecimiento de asistencia técnica para subsanarlas;
- dotación pertinente de financiación, recursos humanos, tecnología de observación y tecnología de la información para operar los sistemas de observación, implementar los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad (GC/CC) (incluida la calibración y el mantenimiento de los sistemas), garantizar la fiabilidad de la entrega de datos, velar por las

competencias del personal, asegurar la entrega en formatos interoperables y distribuir datos e información en todo el mundo en tiempo real o casi real;

- necesidad de garantizar la capacidad de captación, el control de calidad, la realización de copias de seguridad y la gestión de datos de observación o climáticos de cada país, y asociarlos a los servicios climáticos mediante un funcionamiento sostenible del Sistema de gestión de datos climáticos;
- puesta en práctica de políticas de acceso abierto y amplio a todos los datos necesarios para la prestación de servicios climáticos con la frecuencia necesaria;
- garantía de la idoneidad de las variables observadas y de los datos para los servicios climáticos que necesitan los usuarios;
- compromiso político e incumbencia de los organismos encargados del funcionamiento o la coordinación de las redes de observación para la ejecución de este Pilar.

Pueden transcurrir muchos años antes de que el pilar de observaciones y vigilancia del MMSC para cumplir plenamente todas esas condiciones. De ahí que sea necesario tener en cuenta un proceso de implantación de dos etapas: inicial y completa.

En las secciones que figuran a continuación se describen los cuatro sectores de máxima prioridad de observación desde el punto de vista de los servicios climáticos en los que se centra inicialmente el MMSC. No obstante, conviene subrayar que será necesario determinar requisitos adicionales para las observaciones climáticas y otros datos relacionados con el clima para el MMSC mediante un proceso interactivo en el que deberán participar tanto los proveedores de datos climáticos como las distintas comunidades de usuarios. La definición de estos requisitos debe basarse en la información obtenida durante las consultas previas realizadas bajo los auspicios del MMSC y de otros programas. Es sabido que la mayoría de los países aplican políticas explícitas sobre la divulgación de datos socioeconómicos fuera de sus fronteras nacionales y que muchos de estos datos no se revelarán. No obstante, los datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales serán esenciales para el desarrollo de servicios climáticos a escala nacional y local.

### **2.1.1 Necesidades importantes de los sistemas de observación para la agricultura y la seguridad alimentaria**

En el Ejemplar sobre Seguridad Alimentaria se destaca que la mayor frecuencia, gravedad e intensidad de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos ha seguido aumentando el déficit alimentario a pesar de los avances tecnológicos, que abarcan desde una mayor variedad de cultivos y sistemas de gestión agrícolas hasta mejores herramientas de apoyo a la toma de decisiones y que han beneficiado a la productividad agrícola. Las cuestiones relativas al clima y sus efectos llevaron al Comité de la seguridad alimentaria mundial (CSA) a solicitar en 2010 a su Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición la preparación de un informe sobre seguridad alimentaria y cambio climático. En el informe de dicho Grupo se insta al Comité a "*facilitar un diálogo sobre la mejora de los esfuerzos mundiales en materia de recopilación de datos sobre cambio climático y seguridad alimentaria*", y a impulsar lo antes posible una iniciativa en el marco del pilar de observaciones y vigilancia encaminada a obtener el compromiso de la comunidad agrícola para llevar a cabo esfuerzos coordinados que resuelvan las necesidades de datos de observación y de otra naturaleza relacionados con el clima y su efecto en la seguridad alimentaria.

La vigilancia a largo plazo de variables climáticas básicas relacionadas con los flujos de energía en la superficie es esencial si pretendemos planificar cambios de ubicación, extensión y productividad de las tierras de cultivo y pastoreo. La prestación de servicios climáticos para la agricultura (con arreglo a las esferas de acción prioritaria 4 y 5 del Ejemplar sobre agricultura y seguridad alimentaria) requiere, entre otras, observaciones de los siguientes:

- además de los parámetros meteorológicos estándar, como la temperatura del aire, la precipitación, la humedad relativa, la velocidad/dirección del viento, la evaporación y la radiación solar, también es importante registrar datos sobre la humedad y la temperatura del suelo en estaciones situadas estratégicamente y, cuando sea conveniente, desde el espacio;
- otras observaciones de utilidad para las aplicaciones agrícolas incluyen las que ofrecen datos sobre índices de vegetación (por ejemplo, actividad fotosintética), profundidad de la nieve y manto de nieve, cargas de arena y polvo, mediciones de evaporación y rocío;
- las observaciones fenológicas registran las fechas de recurrencia de las fases importantes de la vida vegetal y animal. A modo de ejemplo, cabe destacar las fechas de eventos tales como la foliación, la floración, el crecimiento de fruta y la caída de hojas, la migración de las aves y la aparición de insectos;
- dado que los contaminantes del aire pueden afectar negativamente al rendimiento de las cosechas, la observación de tales contaminantes, en particular del ozono, revisten también gran importancia.

Otros tipos de datos y de información socioeconómica pueden contribuir asimismo a la producción de servicios climáticos para la agricultura. Por ejemplo:

- datos de rendimiento, superficie y producción de los cultivos, incluido a nivel estadístico; producción del ganado; calidad del agua (salinidad, demanda bioquímica de oxígeno/demanda química de oxígeno); información sobre biodiversidad (migración y extensión de especies) y efectos en la sociedad y evaluaciones de vulnerabilidad, todos ellos datos muy importantes para identificar y registrar los efectos sobre la agricultura del clima y otros riesgos naturales;
- ciertas medidas relacionadas con la vulnerabilidad, en particular el género, la edad, la etnia, la situación política, la dependencia de la agricultura, el nivel de riqueza/pobreza y de desarrollo humano, el nivel educativo, el acceso a recursos naturales, el acceso a fuentes alternativas de agua y forraje, el acceso a los mercados, la sanidad de referencia, el medio de vida y las opciones de trabajo, el acceso a trabajo alternativo o adicional y a redes sociales, el nivel de aislamiento, el acceso a infraestructuras, el clima subyacente de variabilidad y la exposición a sequías, inundaciones u otros riesgos.

El informe del Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición sobre seguridad alimentaria y cambio climático, de especial importancia para el MMSC, también destaca las necesidades siguientes:

- vigilancia ampliada de las emisiones agrícolas de gases de efecto invernadero (GEI);
- recopilación mejorada y coordinada e intercambio internacional de datos sobre el clima y la seguridad alimentaria;
- refuerzo de los servicios nacionales e internacionales de datos, meteorológicos y estadísticos, incluida la adopción de normas de metadatos comunes para maximizar todas las sinergias posibles;
- mejora de la distribución de información sobre predicciones a los agricultores para permitirles hacer frente a la mayor variabilidad climática y a los fenómenos extremos.

### **2.1.2 Necesidades importantes del sistema de observación para la sanidad**

El Ejemplar sobre sanidad del MMSC identifica una serie de observaciones necesarias para prestar servicios climáticos al sector sanitario:

- es preciso disponer de mediciones locales de precipitación, humedad, humedad del suelo y temperatura del aire en superficie para identificar el riesgo de malaria mediante la correlación

de la información sanitaria y demográfica con las observaciones de las condiciones locales ecológicas y de otra índole (en particular la vulnerabilidad de la población y el tipo de habitación) conductoras o no conductoras de la transmisión;

- observaciones históricas de temperatura, humedad, estimaciones satelitales de lluvia, fecha inicial prevista de la estación de lluvias y probabilidad de temperaturas extremas durante la próxima estación, a saber, medidas necesarias para gestionar mejor las enfermedades sensibles al clima (malaria, infecciones respiratorias agudas, helmintos intestinales y diarrea);
- observaciones de variables químicas que contribuyen a la contaminación del aire, entre ellas, el ozono, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, los aerosoles y el viento, y que son importantes para determinar los riesgos para los sistemas respiratorio y cardiovascular el cuerpo.

Por lo general, es necesario disponer de información sobre variables de índole socioeconómica para prestar servicios climáticos destinados al sector sanitario.

En muchas zonas, el acceso limitado a series cronológicas suficientemente largas de observaciones diarias con calidad controlada plantea una restricción importante para el análisis del clima con fines sanitarios. Además, la información solo tendrá un valor óptimo si está a la disposición de todos los usuarios en el momento oportuno. Dado que muchos efectos en la salud tienden a ser localizados, también es importante mantener las observaciones del clima a escala local, tanto en áreas urbanas como rurales. La disponibilidad de datos climáticos relevantes y fiables a escala local requiere importantes mejoras, en particular en regiones como la africana, en la que la vulnerabilidad al clima es elevada y la información es a menudo insuficiente para el análisis local. Por último, aunque no por ello menos importante, es preciso recuperar y digitalizar los datos climáticos y sanitarios históricos que siguen registrados en soportes obsoletos, a fin de poder realizar estudios de causa-efecto entre el clima y la salud y desarrollar las bases de datos interoperables de clima-salud necesarias para la vigilancia y el análisis de los riesgos sanitarios.

### **2.1.3 Necesidades importantes del sistema de observación para los recursos hídricos**

En muchas regiones del mundo, la disponibilidad de agua dulce constituye una limitación importante para el desarrollo socioeconómico. La disponibilidad de agua condiciona las prácticas agrícolas, incluida la cría de ganado, e influye en el potencial de pesca en aguas continentales y de acuicultura, además de ser esencial para el suministro municipal, la industria, el transporte y la energía. La vigilancia de las variables climáticas asociadas a la disponibilidad y calidad de agua dulce conlleva los siguientes aspectos:

- observación sistemática de las variables atmosféricas básicas, como la precipitación, la temperatura, la evaporación y el viento;
- la vigilancia sistemática de las variables hidrológicas que caracterizan el almacenamiento y el movimiento del agua, como el caudal fluvial, los cambios de volumen de los lagos, el agua subterránea, la humedad del suelo y el agua en nieve y glaciares de áreas de alta montaña y climas fríos.

La observación de variables atmosféricas permite estimar el flujo de agua en la interfaz atmósfera-tierra, mientras que la observación de variables hidrológicas, como el caudal fluvial y la humedad del suelo, permite calcular el inventario hídrico de las cuencas receptoras.

Cabe considerar tres acciones principales para mejorar y adaptar la gestión del agua, incluida la gestión integrada en caso de fenómenos extremos como las inundaciones y sequías:

- a escala mundial, es necesario vigilar los cambios y la disponibilidad de los recursos hídricos, incluidos los flujos de agua dulce de los continentes a los océanos. Para ello, se podría utilizar la Red terrestre mundial – Hidrología (GTN-H);

- a escala de cuencas regionales y transfronterizas, la implantación del concepto del Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico (WHYCOS) debe llevarse a cabo mediante proyectos individuales del Sistema de Observación del Ciclo Hidrológico (HYCOS) basados en requisitos acordados a nivel de cuenca y región;
- por último, a escala nacional, es necesario reforzar la capacidad de los Servicios Hidrológicos Nacionales para vigilar y evaluar los recursos hídricos, predecir fenómenos extremos y mejorar las prácticas de gestión hídrica con arreglo a la evolución del clima.

Al igual que en otras esferas de aplicación, es fundamental disponer de información sobre las variables socioeconómicas importantes para facilitar la prestación de servicios climáticos dirigidos al sector hídrico. A pesar de que se requieren más investigaciones para identificar las variables de mayor importancia, los factores siguientes son sin duda fundamentales:

- los cambios socioeconómicos en las pautas del uso y consumo de agua derivados de procesos generales de desarrollo socioeconómico;
- los cambios de dinámica demográfica, incluidos los movimientos rápidos de urbanización y migración;
- la evaluación de la idoneidad de las políticas y estrategias nacionales de gestión de recursos hídricos, incluida la gestión de situaciones extremas;
- el valor social percibido del agua y la capacidad de pago por mejores servicios hídricos.

En el Ejemplar sobre Recursos Hídricos se subraya la existencia de diferencias y desajustes, con frecuencia manifiestos, entre la naturaleza y distribución de las redes de observación atmosférica y las redes de vigilancia de recursos hídricos. Ello es un problema acuciante a la vista del declive progresivo del tamaño y la calidad de las redes de observación meteorológica e hidrológica durante las últimas décadas, en particular en países con máximo riesgo de sufrir los efectos producidos por el clima y el agua. De ahí que la mejora de la coordinación entre las redes de vigilancia atmosférica y de recursos hídricos sea acuciante, con objeto de lograr redes de observación compatibles capaces de satisfacer las necesidades de los usuarios y de asegurar la calidad de los datos. Dado el uso cada vez mayor de agua subterránea para el consumo humano en muchas partes del mundo, será necesario dedicar más esfuerzos a la vigilancia del almacenamiento y la variación de este recurso. Ello vuelve a poner de manifiesto la importancia de desarrollar y mantener vínculos estrechos y una coordinación eficaz entre el pilar de observaciones y vigilancia y los otros pilares del MMSC.

#### **2.1.4 Necesidades importantes del sistema de observación para la reducción de riesgos de desastre**

El riesgo de desastre surge al producirse una interacción entre los peligros y las vulnerabilidades físicas, sociales, económicas y medioambientales. En el Ejemplar sobre reducción de riesgos de desastre se subrayan los siguientes aspectos:

- la base para una gestión eficaz del riesgo de desastre es la cuantificación y comprensión de los riesgos asociados a los peligros naturales;
- la información sobre el clima es fundamental para analizar las pautas y tendencias del riesgo;
- la información sobre el clima debe complementarse con datos y análisis socioeconómicos para valorar la vulnerabilidad.

La necesidad concreta de desarrollar análisis de peligros, vulnerabilidades y riesgos y de implantar sistemas de alerta temprana multirriesgos (MHEWS) conlleva por tanto la necesidad de datos de observación sistemáticos, de alta calidad y fiables con escalas espaciales y temporales adecuadas. Para comprender la vulnerabilidad y gestionar los fenómenos extremos relacionados con la meteorología y el clima, la disponibilidad de registros de observación de buena calidad es fundamental. Asimismo, dado que los fenómenos extremos son bastante infrecuentes, esos registros

deben ser de largo plazo y cronológicamente homogéneos. Además de las observaciones hidrológicas, oceanográficas, atmosféricas y de otras variables físicas, la información se debe complementar con datos socioeconómicos y análisis para evaluar la vulnerabilidad.

En particular, los requisitos del Ejemplar sobre Reducción de Riesgos de Desastre en materia de observación y vigilancia, abarcan:

- los registros de observación históricos y en tiempo real sobre peligros con resolución espacial y cronológica adecuada, incluidos los metadatos pertinentes, para permitir la adopción de decisiones al respecto;
- la observación y la vigilancia en tiempo real de fenómenos extremos, incluidos sus efectos;
- la interoperabilidad de los datos de observaciones climáticas, de salud, socioeconómicas y biológicas.

El conocimiento de los riesgos facilita su gestión por parte de los gobiernos mediante sistemas de alerta temprana y mecanismos de preparación, planificación sectorial, aseguramiento y financiación. La recopilación de datos sobre las pérdidas es otro elemento fundamental para un análisis de la relación costo-beneficio que justifique económicamente la inversión en sistemas de reducción de riesgos de desastre.

En el pilar de observaciones y vigilancia del MMSC se tienen en cuenta varias prioridades del Marco de Acción de Hyogo. No obstante, un apoyo eficaz a la reducción de riesgos de desastre también requerirá la estrecha coordinación con otros pilares del MMSC para que las observaciones y los datos socioeconómicos que necesita la comunidad de reducción de riesgos de desastre se clarifiquen y se traten de forma óptima, haciendo hincapié en las capacidades de investigación para mejorar las técnicas de observación, vigilar nuevas variables y mejorar los sistemas de análisis y distribución de datos. Entre otras cuestiones, la comunidad de reducción de riesgos de desastre tiene gran interés en fomentar las actividades de rescate y digitalización de los registros climáticos, ya que gran parte de los datos de los SMHN, y de otras entidades, que permitirían desarrollar sistemas operativos de alerta temprana climática para la reducción de riesgos de desastre se encuentran almacenados aún en medios obsoletos, con el consiguiente riesgo de pérdida y degradación.

## ***2.2 Participación en los mecanismos de trabajo de los socios potenciales a escala mundial, regional y nacional***

Un factor fundamental para poner en marcha con éxito el MMSC es el compromiso coordinado e integrado entre los socios mundiales, regionales y nacionales pertinentes. En el apéndice 2 se proporciona una visión global de las principales partes interesadas del pilar de observaciones y vigilancia, entre ellas, el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), el Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS), el Sistema mundial de observación del ciclo hidrológico (WHYCOS) y sus componentes regionales, diversos organismos y programas de las Naciones Unidas, Organismos nacionales de medio ambiente y recursos naturales e instituciones de investigación.

## ***2.3 Criterios para la determinación de proyectos y actividades a nivel mundial, regional y nacional***

Los criterios de selección de proyectos de observación y vigilancia deben ceñirse a los principios rectores generales del MMSC, incluidos los pertinentes para las cuatro esferas de prioridad, a saber, agricultura, sanidad, reducción de riesgos de desastre y recursos hídricos. Sin embargo, en el caso de las redes y los sistemas de observación climática, el mantenimiento de la infraestructura actualmente existente para satisfacer las necesidades de los servicios climáticos es un imperativo aún más importante, si cabe, debido en particular a que la cobertura de observación se ha reducido en muchos países durante los últimos años. Por lo tanto, los proyectos deberían tener por objeto

mejorar los programas de observación, esenciales para facilitar los datos necesarios como apoyo para los servicios a los sectores prioritarios y para la aplicación íntegra del MMSC. Las mejoras pueden incluir la eliminación de diferencias de observación, el aumento de la frecuencia de observación, la medición de nuevas variables climáticas y del sistema o la mejora de los sistemas de telecomunicaciones para el intercambio de datos.

Los criterios concretos que también deben considerarse para la selección y priorización de proyectos de observación y vigilancia de ejecución a corto plazo son los siguientes:

- ¿El proyecto proporciona los datos necesarios para crear la capacidad que permita a los servicios climáticos llegar a todos los interesados?
- ¿Aborda el proyecto las necesidades de datos de las actividades prioritarias de la plataforma de interfaz de usuario, el Sistema de información de servicios climáticos (CSIS) y los anexos del Pilar de Gestión de Riesgos?
- ¿El proyecto asigna prioridad a las necesidades inmediatas de los países en desarrollo y vulnerables al clima, en particular los países menos adelantados de África y los pequeños estados insulares?
- ¿El proyecto genera sinergias que permiten que los esfuerzos colectivos ofrezcan resultados que de otra forma no podrían lograrse?
- ¿El proyecto se basa en las asociaciones ya existentes sin crear otras redundantes?
- ¿El proyecto fomenta el intercambio libre y abierto de datos climáticos y promueve la información climática ante todo como bien público internacional?
- ¿Es posible ejecutar el proyecto dentro de plazo y con arreglo al presupuesto disponible?

Lo ideal también sería que los proyectos, en la medida de lo posible, resolvieran las necesidades de observación en todas las escalas espaciales para facilitar datos relevantes a escala mundial, regional, nacional y local.

Los proyectos que se presentan a continuación para su ejecución a corto plazo están en consonancia con al menos uno de los cuatro sectores prioritarios, contribuirán a crear capacidades regionales y nacionales para ofrecer servicios climáticos y aportarán las mejoras necesarias a las redes climáticas pertinentes.

#### **2.4 Actividades/proyectos de ejecución iniciales**

Los sistemas de observación del clima necesitan numerosas mejoras a escala global, regional y nacional. En la presente sección se determinan 14 actividades prioritarias de ejecución iniciales destinadas a atender a las necesidades y eliminar las diferencias que se detallan en la sección 1.4. En el Apéndice 5 se ofrece una lista más extensa de medidas y actividades que se consideran igualmente importantes y que se ejecutarán a medida que se disponga de los recursos necesarios.

En el cuadro 1 de la sección 5 se presentan las implicaciones en materia de costes de las 14 actividades prioritarias de ejecución inicial. En el Apéndice 3 se facilita una descripción pormenorizada de la propuesta relativa a dichas actividades. Si bien todas las actividades cumplen al menos con uno de los criterios de selección que figuran en la sección 2.3, la mayoría de ellas atienden a varios criterios.

El objetivo de algunos de esos proyectos es aumentar y mantener las consultas con los usuarios de información climática a través del mecanismo de la plataforma de interfaz de usuario para clarificar las necesidades cambiantes de las observaciones físicas y los datos socioeconómicos, subrayar las deficiencias y facilitar las acciones de respuesta. En otro grupo de actividades se reconoce que ya se han formulado con claridad las necesidades de mayor densidad espacial y cronológica para los tipos de observaciones que ya se producen (variables climáticas esenciales, entre otras). En consecuencia, el énfasis inicial se sitúa en eliminar las diferencias y mantener las redes de observación existentes. Dada la imposibilidad de realizar todas las tareas necesarias durante los primeros años del MMSC, las prioridades iniciales se centrarán en la reactivación de estaciones que no envían informes, con

arreglo a los criterios determinados en la sección 2.3 anterior, y en la rehabilitación de estaciones clave en zonas con carencia de datos, así como en la realización de esfuerzos complementarios en relación con la observación espacial y la química atmosférica. Las necesidades acuciantes de mejora de las redes de observación hidrológica y de vigilancia costera son otras de las cuestiones abordadas. Asimismo, la expansión de las bases de datos de observación necesarias para las aplicaciones de los sectores prioritarios implica que todos los datos existentes deben utilizarse y ser accesibles para los proveedores y usuarios de servicios climáticos. Por lo tanto, se propone llevar a cabo esfuerzos concertados para rescatar, digitalizar y gestionar datos históricos y recabar datos de observación procedentes de fuentes externas, como grupos comunitarios, entidades privadas e instituciones de investigación.

En los cuadros 5.1 y 5.2 del Apéndice 5 se proporciona una lista más amplia de las actividades propuestas y se enumeran los proyectos adicionales que podrán llevarse a cabo durante las últimas fases de ejecución a medida que se disponga de los recursos necesarios con arreglo a las prioridades establecidas. El cuadro 5.1 contiene una síntesis muy resumida de la información más detallada incluida en el cuadro 5.2. Esa síntesis destaca los resultados que se espera obtener tras la ejecución de las iniciativas propuestas, indica los plazos previstos, señala la participación de muchos socios clave y presenta una estimación de costes preliminar. También destaca los posibles riesgos que podrían ralentizar o afectar negativamente al proceso de ejecución. Todos los proyectos propuestos responden al menos a dos de los ocho Principios del MMSC y constituyen un subconjunto de un número mayor de mejoras necesarias para los sistemas de observación que son especialmente importantes para el MMSC.

#### **Proyecto 1.1: Establecimiento de un mecanismo formal de consulta con los usuarios**

- a) Descripción: Por medio de cursillos de intercambio de ideas estrechamente coordinados con las actividades de enlace propuestas en los cuatro Ejemplares, los representantes de las comunidades de usuarios y de los proveedores de observación se reunirán para debatir cuestiones de su interés a escala mundial, regional y nacional. Los vínculos con la Plataforma de interfaz de usuario y el Sistema de información de servicios climáticos serán especialmente importantes para determinar necesidades de observación implícitas;
- b) Objetivo: Establecer un mecanismo permanente, en consonancia con el Principio 8 del MMSC, en virtud del cual los representantes de distintas comunidades de usuarios, incluidas, entre otras, las cuatro esferas prioritarias del Plan de ejecución del MMSC, puedan consultar con los proveedores de observaciones climáticas y acceder a datos socioeconómicos, biológicos y/o medioambientales pertinentes para clarificar las necesidades de datos a escala mundial, regional y nacional a fin de orientar la prestación de servicios climáticos.

#### **Proyecto 1.2: Evaluación del papel de las observaciones para la adaptación a la variabilidad del clima y al cambio climático**

- a) Descripción: Se organizará un cursillo internacional con participación de las partes interesadas para valorar la idoneidad y las necesidades futuras de observaciones que faciliten la adaptación a la variabilidad del clima al cambio climático;
- b) Objetivos: Evaluar la idoneidad de las observaciones para facilitar la adaptación a la variabilidad del clima y al cambio climático. Determinar la necesidad de nuevas observaciones y su uso en la vigilancia como apoyo a los servicios climáticos que satisfagan las necesidades de adaptación. Determinar la necesidad de observaciones en apoyo a la investigación en materia de adaptación, por ejemplo, a través del Programa de Investigaciones sobre la Vulnerabilidad, el Impacto y la Adaptación al Cambio Climático (PROVIA) o el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas.



### **Proyecto 2.1: Rehabilitación de estaciones que no envían informes y estaciones clave en zonas con carencia de datos**

- a) Descripción: Para mantener, mejorar y ampliar de forma general las redes globales atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie y espaciales, incluidas las de calidad del aire y las criosféricas, se rehabilitarán las estaciones que no envían informes y las estaciones clave en zonas con carencias de datos, incluidas las de la Red de observación en superficie del SMOC (ROSS) y la Red de observación en altitud del SMOC (ROAS). También se aplicarán prácticas de observación normalizadas para garantizar la idoneidad de los datos para fines climáticos. Se asignará prioridad a las estaciones cuyos datos sean necesarios para satisfacer las necesidades de observación relativas a los cuatro Ejemplares;
- b) Objetivos: Habilitar la prestación de servicios climáticos mejorados a escalas nacional, regional y mundial. Se rehabilitarán las estaciones que no envían informes en silencio y las estaciones clave en zonas con carencia de datos, incluidas las de tipo ROSS y ROAS, para atender a las necesidades de servicios climáticos básicos y a las formuladas en todos los Ejemplares en materia de observaciones climáticas a escalas cronológicas y espaciales adecuadas.

### **Proyecto 2.2: Diseño de redes de referencia como apoyo a los servicios climáticos**

- a) Descripción: A fin de incorporar nuevas necesidades de observación para los sectores del MMSC y de mantener y ampliar generalizadamente las redes globales atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie y espaciales (incluidas las de calidad del aire y las criosféricas) a todas las escalas geográficas, se diseñarán redes (básicas) de referencia que se integrarán en los planes a corto y largo plazo a nivel mundial, regional y nacional. Esas redes de referencia se ajustarán a prácticas de observación normalizadas y se gestionarán conforme a sistemas de gestión de calidad acordados a fin de garantizar la idoneidad de los datos para fines climáticos;
- b) Objetivos: Habilitar y apoyar los servicios climáticos mejorados y operativos mediante redes (básicas) de referencia bien diseñadas y sostenibles a escala nacional, regional y mundial.

### **Proyecto 2.3: Apoyo al funcionamiento de las redes de referencia en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo**

- a) Descripción: Con objeto de apoyar la prestación de los servicios climáticos mejorados que figuran en los Ejemplares, es necesario mantener, mejorar y ampliar generalizadamente las redes globales atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie y espaciales, incluidas las de calidad del aire y las criosféricas, así como las correspondientes capacidades normalizadas de gestión de datos climáticos, en particular el rescate de datos y la infraestructura de comunicación básica. La comunidad internacional debe apoyar el funcionamiento de las redes de referencia operativas y la gestión de datos (climáticos) conexas en los países menos adelantados y en los pequeños Estados insulares en desarrollo;
- b) Objetivos: Habilitar servicios climáticos mejorados operativos a escala nacional que contribuyan a los servicios regionales y mundiales mediante el apoyo al funcionamiento de las redes de referencia, incluidos los sistemas de gestión de datos (climáticos) y la infraestructura de comunicación básica en los países menos adelantados y en los pequeños Estados insulares en desarrollo mediante un fondo fiduciario.

### **Proyecto 2.4: Mejora de las redes terrestres y espaciales para la medición de la precipitación**

- a) Descripción: Se mejorará la medición de precipitaciones eliminando las diferencias y mejorando las redes de vigilancia en superficie y espaciales para satisfacer la demanda de los usuarios, incluida la que figura en los Ejemplares, a fin de obtener datos de precipitación más precisos y representativos a escala nacional, regional y mundial. Se aplicarán normas

acordadas en materia de prácticas de observación para garantizar la idoneidad de los datos para fines climáticos;

- b) **Objetivos:** Mejora de los servicios climáticos sobre la base de datos de precipitación fiables y espacialmente representativos obtenidos casi en tiempo real de las redes atmosféricas, oceánicas, terrestres, en superficie y espaciales.

### **Proyecto 2.5: Elaboración de directrices para mejorar la búsqueda de datos y productos de observación del clima**

- a) **Descripción:** Se proporcionarán orientaciones y formación a los contribuyentes y usuarios del MMSC sobre la forma en que pueden obtenerse observaciones y productos del clima sobre la base de los registros de metadatos de búsqueda, a fin de aprovechar las ventajas de la inversión en observaciones y productos. Pueden desarrollarse nuevas herramientas para facilitar a los usuarios la búsqueda de datos, que solo podrán utilizarse, una vez obtenidos, si se pueden intercambiar y procesar de forma no ambigua. Para ello, la OMM utiliza representaciones de datos normalizadas en el seno de su comunidad, pero, cuando se recopila e intercambia información procedente de comunidades muy diversas, este enfoque resulta demasiado complejo. La necesidad, cada vez mayor, de información climática más frecuente y pormenorizada obligan a mejorar las normas de datos mediante un enfoque flexible y capaz de adaptarse fácilmente para representar nueva información, pero sin impedir que quienes todavía no utilizan la información adicional puedan aprovechar la que ya existe;
- b) **Objetivos:** Proporcionar orientaciones y formación a las posibles comunidades de usuarios sobre la forma de describir las observaciones y los productos climáticos en registros de metadatos de búsqueda del SIO, y mejorar la utilidad de las observaciones climáticas desarrollando un modelo de datos abstracto que permita una transición sin discontinuidad entre formatos de datos de distintas comunidades.

### **Proyecto 2.6: Desarrollo de un sistema de información mundial e integrado de gases de efecto invernadero que incluya la mejora de las mediciones químicas a escala regional**

- a) **Descripción:** La adaptación eficaz y rentable requiere una comprensión de la tasa de crecimiento prevista y de la extensión del cambio climático. Las observaciones terrestres y espaciales, la modelización del ciclo de carbono, los datos de uso de combustibles fósiles y los datos de uso de la tierra se combinarán mediante metaanálisis y modelización para crear un sistema de información de amplia distribución sobre el cambio de las fuentes y la absorción de gases de efecto invernadero, así como sobre sus consecuencias a escalas temporales y espaciales pertinentes para la toma de decisiones normativas. Las proyecciones climáticas pueden mejorarse mediante el uso de esa información, para responder, por ejemplo, a la demanda de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de las Naciones Unidas, que sugería mejores sistemas de alerta temprana y previsión para la inseguridad y vulnerabilidad alimentaria, tal como recoge el Ejemplar sobre agricultura y seguridad alimentaria;
- b) **Objetivos:** la mejora de las proyecciones climáticas mediante el uso de información más completa y la comprensión de las fuentes, la absorción, el transporte y los efectos de los gases de efecto invernadero. Para ello se deben emplear observaciones más numerosas y coordinadas y análisis más sofisticados.

### **Proyecto 2.7: Establecimiento de las mejores prácticas de observación y vigilancia de calidad del aire en entornos urbanos**

- a) **Descripción:** Según el Banco Mundial (2008), para combatir los efectos del cambio climático es necesario emprender investigaciones a escala urbana que permitan a las instancias normativas comprender la magnitud de esos efectos y las alternativas para mejorar la resiliencia de las ciudades. En este proyecto se desarrollarán estudios de casos para comprender cómo se interrelacionan la contaminación del aire, la salud y el clima en grandes complejos urbanos de África, Asia y América Latina. El proyecto permitirá mejorar y armonizar

las mediciones de calidad del aire y su correspondiente modelización, además de dar lugar a una red internacional de asociaciones internacionales en apoyo de los servicios relacionados con la calidad del aire;

- b) **Objetivos:** Establecer directrices y redes de centros de medición de calidad del aire con garantía de calidad para ofrecer información precisa sobre los niveles de contaminación en las ciudades y facilitar la toma de decisiones. El Ejemplar sobre sanidad cita como motivo de especial preocupación “la calidad del aire, los pólenes y alérgenos, la radiación ultravioleta y sus efectos en la salud humana, en particular en las ciudades”.

### **Proyecto 3: Recuperación y digitalización de datos y homogeneización de registros climáticos a gran escala**

- a) **Descripción:** El proyecto prestará apoyo a las iniciativas mundiales y regionales de rescate, digitalización y homogeneización de datos (DARE&D&H), y desarrollará otras nuevas a medida que sean necesarias. Las iniciativas objeto del proyecto son las que utilizan técnicas, procedimientos y herramientas modernos para salvaguardar los registros climáticos en riesgo de daño o pérdida y para recuperarlos y digitalizarlos. A tal efecto, se fomentará el uso de esas técnicas en los países en desarrollo y en los países menos adelantados, en particular mediante cursillos de formación para los SMHN y otras organizaciones que participen en la recopilación de datos climáticos. En el proyecto se garantizarán asimismo las capacidades adecuadas del Sistema de gestión de datos climáticos que permitan incorporar los datos rescatados a los registros climáticos nacionales. El objetivo final del proyecto es facilitar el acceso a datos climáticos de largo plazo y alta calidad, y su utilización, con una resolución diaria, con objeto de reconstituir y evaluar la evolución del comportamiento de los extremos climáticos que afectan a los recursos hídricos, la agricultura y la sanidad, así como obtener bases de datos adecuadas de peligros climáticos que servirán de apoyo a la reducción de riesgos de desastre;
- b) **Objetivos:** Habilitar y apoyar la mejora de los servicios climáticos a escala nacional, regional y mundial sobre la base de datos históricos del clima mediante i) la mejora de la capacidad de los SMHN y de otras comunidades de datos climáticos para facilitar la recuperación, digitalización y homogeneización de registros climáticos y para utilizar herramientas modernas de archivado y gestión de datos, incluido el CDMS, y ii) el establecimiento de una iniciativa coordinada a nivel internacional de evaluación del clima y de series de datos (ICA&D) para los países en desarrollo y los países menos adelantados y el suministro de evaluaciones y series de datos climáticos de gran calidad basadas en los resultados de las actividades del proyecto DARE en todo el mundo. Esta iniciativa responde a la petición del Ejemplar sobre reducción de riesgos de desastre de “reforzar la recuperación y digitalización de datos para mejorar la contabilización de pérdidas por desastre y el análisis de rentabilidad”.

### **Proyecto 4: Ofrecer información para el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos en las principales cuencas fluviales internacionales compartidas**

- a) **Descripción:** La iniciativa del sistema WHYCOS se centra en mejorar la recopilación, el almacenamiento, la divulgación y el uso compartido de datos, además de promover el desarrollo de productos de gestión de recursos hídricos. Ofrece asimismo la oportunidad de implantar redes hidrometeorológicas y climáticas integradas con objeto de facilitar la gestión sostenible de los recursos hídricos en una situación de cambio climático. El sistema WHYCOS es un Programa mundial de la OMM desarrollado para dar respuesta a la escasez o la falta de datos e información precisos sobre recursos de agua dulce, lo cual obedece fundamentalmente al deterioro de las redes de observación y a las deficiencias de capacidad en la gestión de datos. El programa se ejecuta a través de distintos componentes (Sistema de Observación del Ciclo Hidrológico) a escala regional o de cuenca, y este proyecto se centrará en tres o cuatro de ellas, en consonancia con los proyectos piloto que figuran en el Ejemplar sobre recursos hídricos;

- b) Objetivos: Promover y facilitar la recopilación, el análisis, el intercambio, la divulgación y el uso de información relacionada con los recursos hídricos mediante modernas tecnologías de la información y la creación de capacidad.

**Proyecto 5: Vigilar las regiones costeras para facilitar la adaptación y la comprensión de las vulnerabilidades**

- a) Descripción: Esta actividad contribuirá a subsanar las deficiencias en la cobertura de observación de las variables oceánicas esenciales de importancia para el clima y las variables climáticas esenciales necesarias para la vigilancia de regiones costeras, a fin de atender a los requisitos del marco para la observación de los océanos (véase la sección 1.4 y el Apéndice 1). Ello servirá para mejorar la comprensión y predicción de los cambios en el entorno costero (por ejemplo, subida del nivel del mar, erosión costera) y de los desastres naturales (por ejemplo, mareas de tempestad, fenómenos de olas extremas o tsunamis) para beneficiar a las comunidades costeras y proteger mejor las vidas y los bienes de la población;
- b) Objetivos: Mejorar la vigilancia de las regiones costeras y los servicios conexos mediante un aumento del porcentaje finalizado del sistema mundial de observación oceánica del 62 al 80 por ciento, tal como se define en los objetivos relativos a la aplicación del Área de programa de observaciones de la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM). Por otro lado, se determinan las necesidades para reforzar la capacidad de las observaciones y la vigilancia a fin de facilitar la evaluación de riesgos que figura en el Ejemplar sobre reducción de riesgos de desastre.

**Proyecto 6: Establecer un mecanismo de coordinación para la recopilación, la gestión y el intercambio de datos climáticos y de seguridad alimentaria**

- a) Descripción: Este proyecto tiene por objeto conseguir la participación de la comunidad climática y de los sectores agrícola y de la seguridad alimentaria en iniciativas coordinadas para satisfacer las necesidades de datos climáticos y de seguridad alimentaria, de acuerdo con la recomendación de alto nivel al Comité de la seguridad alimentaria mundial: “facilitar un diálogo sobre la intensificación de los esfuerzos a escala mundial encaminados a recopilar datos sobre cambio climático y seguridad alimentaria.” Tal y como se indica en el Ejemplar sobre seguridad alimentaria, la prestación eficaz de servicios climáticos depende en gran medida de que ambas comunidades trabajen de forma conjunta para enriquecer mutuamente sus conocimientos;
- b) Objetivos: Mejorar y coordinar la recopilación y el intercambio internacional de datos climáticos y de seguridad alimentaria, así como de sus productos derivados, y maximizar todas las sinergias posibles mediante la adopción de normas de datos y metadatos comunes y una mejor capacidad de análisis e intercambio de datos.

**Proyecto 7: Establecer un mecanismo de coordinación para la arquitectura de vigilancia del clima desde el espacio**

- a) Descripción: Una arquitectura sostenible y coordinada para la vigilancia del clima desde el espacio es uno de los elementos básicos y fundamentales del pilar de observaciones y vigilancia del MMSC, a fin de prestar apoyo a los cuatro sectores prioritarios y a todas las variables climáticas esenciales observables desde el espacio. La arquitectura cuenta con la contribución de numerosos socios internacionales cuya coordinación se inició en 2011 a través de un equipo especialmente creado a tal efecto y compuesto por operadores de misiones satelitales y representantes de los usuarios, entre los que se incluyen la OMM, el SMOC y el PMIC. Es necesario acordar y establecer un mecanismo permanente de coordinación a lo largo de los dos próximos años para coordinar los sistemas de observación espaciales, las actividades de procesamiento y los servicios de los usuarios en apoyo de la vigilancia del clima y al mismo nivel que el actualmente existente en el ámbito de la predicción meteorológica;

- b) Objetivos: Establecimiento de un mecanismo de coordinación acordado a escala internacional.

## **2.5 Enfoque de ejecución (incluidos los aspectos operativos y organizativos)**

El enfoque de ejecución consta de varias fases y abarca proyectos que satisfarán las condiciones necesarias descritas en la sección 2.1 y que se ajustan a los criterios de selección de proyectos de observación y vigilancia que figuran en la sección 2.3. Para un gran número o para la mayoría de los tipos de observaciones necesarias en el MMSC, ya se han establecido las redes y los mecanismos de coordinación. Por lo tanto, el enfoque de ejecución consistirá en trabajar con las entidades existentes siempre y cuando ello sea posible y en aprovechar las actividades que ya están en curso. Cuando no existan mecanismos adecuados de coordinación, se propondrá, con arreglo a la Plataforma de interfaz de usuario, que se determinen y reúnan las entidades organizativas con mayor grado de implicación para debatir las necesidades y la mejor forma de avanzar. Este es el propósito del Proyecto 1.1 con respecto a las observaciones.

Por lo general, se ejecutarán en primer lugar los proyectos que puedan subsanar las deficiencias importantes. Varios de los proyectos enumerados en el Cuadro 2 (por ejemplo, el 1.1) constituyen actividades concretas que concluirán durante la fase inicial de dos años del MMSC. Otros, en particular los destinados a subsanar deficiencias, se pondrán en marcha durante ese período, si bien está previsto que prosigan claramente después de la fase inicial. La importancia acordada a las actividades de ejecución inicial en el Cuadro 1 no impide el avance de la mayoría de las medidas y actividades que se reseñan en el Cuadro 5.2. Las organizaciones asociadas al MMSC ejecutarán esas medidas en el momento adecuado si los recursos disponibles lo permiten.

Muchos de los proyectos identificados para la fase inicial de ejecución revisten importancia a varias escalas. Por ejemplo, aunque el proyecto de mejora de las redes ROSS y ROAS atañe principalmente a redes coordinadas a nivel mundial, los datos de las distintas estaciones también son de vital importancia a nivel regional y local. Por otro lado, la ejecución de los proyectos HYCOS se lleva a cabo a nivel regional, a escala de cuenca fluvial, pero las mediciones de nivel y descarga del río serán también de interés a nivel local. Por último, aunque las mediciones de contaminación del aire son básicamente una cuestión local, también contribuyen a analizar las cargas de contaminantes a escala regional.

## **2.6 Seguimiento y evaluación de las actividades de ejecución (incluido el éxito de las actividades de vigilancia)**

Los mecanismos de revisión son herramientas importantes para gestionar el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de observación y para rectificar las desviaciones de los planes. Una serie de organismos, programas y mecanismos de coordinación de las Naciones Unidas, intergubernamentales o internacionales son los encargados de operar, gestionar y evaluar los sistemas de observación de este Pilar. Por ejemplo, tanto el SMOC como el WIGOS cuentan con mecanismos sólidos para vigilar la ejecución de sus actividades en curso. No obstante, dada la posible interdependencia de actividades de distintas entidades y/o pilares, se ha previsto la necesidad de un mecanismo general de vigilancia y evaluación del MMSC para evaluar el rendimiento de los sistemas de observación en su conjunto e introducir, en su caso, las medidas correctivas pertinentes. Dicho sistema no existe aún y puede que sea difícil alcanzar un acuerdo al respecto, pero no por ello deja de ser importante. Por consiguiente, en primer lugar será útil que los socios y las partes interesadas principales entablen debates para clarificar la necesidad, el alcance y el enfoque de ese sistema general, sobre la base de la experiencia en SMOC y WIGOS y otros mecanismos de revisión y ajuste.

A menor nivel también será necesario vigilar y evaluar los avances en la ejecución de cada proyecto del pilar de observaciones y vigilancia, con objeto de:

- velar por el cumplimiento de los plazos y objetivos de ejecución;
- determinar las necesidades y, en su caso, adoptar las medidas correctivas pertinentes, para garantizar la buena marcha de las actividades del proyecto;
- evaluar en qué medida los proyectos finalizados contribuyen a los objetivos generales del Pilar definidos para satisfacer las necesidades determinadas en otros Pilares del MMSC, así como en los Ejemplares. La vigilancia y evaluación del proyecto por parte de los encargados de su gestión revestirá una gran importancia durante los dos primeros años de ejecución del MMSC.

## **2.7 Gestión de riesgos en las actividades de ejecución**

Se desarrollará un plan de gestión de riesgos que incluya medidas de mitigación para cada proyecto y grupo de proyectos relacionados en el pilar de observaciones y vigilancia durante la fase inicial de ejecución. El plan de gestión de riesgos del Pilar estará vinculado al del conjunto del MMSC. Será necesario dedicar un tiempo razonable para identificar los riesgos concretos y formular estrategias de mitigación. Ya se han determinado las siguientes esferas de riesgo general:

- necesidad del compromiso firme de todas las partes interesadas para ejecutar los proyectos de este Pilar en el plazo acordado y con la dotación de los recursos humanos y financieros necesarios;
- necesidad de un liderazgo adecuado para la ejecución del Marco e identificación clara de la autoridad y las responsabilidades de las entidades e individuos participantes en la ejecución de los proyectos;
- riesgo derivado de la coordinación deficiente de proyectos interdependientes;
- necesidad de una interfaz eficaz entre los usuarios de servicios (agricultura, recursos hídricos, salud y sectores para la reducción de riesgos de desastre) y las entidades encargadas del funcionamiento de los sistemas de observación, en particular para incorporar datos socioeconómicos a las variables físicas;
- falta de transparencia en la gestión de la ejecución del proyecto o actividad;
- ejecución inadecuada si no se disponen de los recursos humanos o financieros necesarios.

Para reducir al mínimo los posibles riesgos, los socios de cada proyecto deberán acordar y seguir los planes de gestión de riesgos.

### **3 MECANISMOS DE FACILITACIÓN**

El pilar de observaciones y vigilancia se basará en programas y actividades de observación y vigilancia existentes, en particular de los organismos de las Naciones Unidas asociados. Entre los factores decisivos para su éxito cabe destacar el reforzamiento de las actividades de coordinación y cooperación, la intensificación de las asociaciones y la formulación de una estrategia de comunicación concreta. En el Apéndice 4 se abordan pormenorizadamente las cuestiones pertinentes.

## **4 MOVILIZACIÓN DE RECURSOS**

### **4.1 Nivel nacional (gobiernos, sector privado, fundaciones, mecanismos de financiación bilaterales y multilaterales, organismos internacionales, etc.)**

La ejecución de las medidas que figuran en el presente Anexo dependerá en gran medida de la disponibilidad de recursos financieros, tecnológicos y humanos. Las organizaciones y demás entidades enumeradas en la columna “Partes interesadas” de los Cuadros 5.1 y 5.2 del Apéndice 5 son las que, por lo general, desempeñarán una función principal en la movilización de recursos. Será necesario movilizar recursos a escala mundial, regional y nacional de forma simultánea. Inevitablemente, los esfuerzos nacionales para movilizar recursos serán de la máxima importancia, en particular en muchos países en desarrollo. Aunque los gobiernos nacionales de los países menos adelantados tengan dificultades para financiar más que una pequeña parte de sus necesidades de observación, no carecen del todo de recursos. Por ejemplo, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) confirmó en el 17º período de sesiones de la Conferencia de las Partes que tanto el Fondo para los Países Menos Adelantados como el Fondo Especial para el Cambio Climático se podrían utilizar para atender a las necesidades de observación. También está previsto que el Fondo Verde para el Clima, actualmente en vías de formación a través de los procesos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), podría financiar las necesidades de adaptación de los países en desarrollo, en particular la mejora de las observaciones del clima. Es prácticamente seguro que se pueda contar con la CMNUCC y sus órganos subsidiarios (el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) y el Órgano Subsidiario de Ejecución) para aumentar la financiación y mejorar las observaciones en apoyo del MMSC y de otras necesidades relativas al clima. La Conferencia de las Partes ha instado en varias ocasiones a las Partes a respaldar las mejoras de los sistemas de observación. Por su parte, el OSACT también ha manifestado gran interés por el MMSC y ha solicitado información sobre el avance de su ejecución.

### **4.2 Nivel regional (bancos regionales de desarrollo, organizaciones regionales, etc.)**

A escala regional, los bancos de desarrollo pueden desempeñar una función importante. Por ejemplo, el Banco Africano de Desarrollo ha llegado a ser un socio principal (junto con la Comisión de la Unión Africana y la Comisión Económica de la ONU para África) del Programa sobre el clima para el desarrollo en África (ClimDev África). A comienzos de 2012, los SMHN, las organizaciones climáticas regionales y otros organismos podrán presentar sus propuestas para incluirlas en el Programa anual de trabajo de ClimDev África. Se asignará mayor prioridad a las propuestas que atiendan a las necesidades de observación en apoyo del MMSC. Distintas organizaciones regionales, como el Centro Africano de Aplicaciones Meteorológicas para el Desarrollo (ACMAD), el Centro para el Cambio Climático de la Comunidad del Caribe (CCCCC) y el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN) trabajan para facilitar la movilización de recursos para sus miembros.

### **4.3 Nivel mundial**

A escala mundial, las organizaciones internacionales tienen la responsabilidad general y concreta de facilitar la financiación de sus miembros y pueden ser de ayuda. Por ejemplo, en el programa SMOC, a través de su vínculo de información con la CMNUCC, se ponen de relieve las necesidades de financiación para la mejora de los sistemas de observación de los países en desarrollo, entre otros. Hasta cierto punto, también puede solicitarse financiación para los países en desarrollo a través del Mecanismo de cooperación del SMOC.



## **5 RESUMEN DE ACTIVIDADES/PROYECTOS Y COSTES**

En el Cuadro 1 se proporciona una estimación de costes de las iniciativas de ejecución iniciales que se proponen y describen en la Sección 2.4 y en el Apéndice 3.

En el Cuadro 5.1 del Apéndice 5 se proporciona una síntesis de las iniciativas propuestas para subsanar las diferencias y deficiencias de los principales componentes del sistema climático. En el Cuadro 5.2 del mismo Apéndice se ofrece información adicional sobre cada una de las iniciativas resumidas en el Cuadro 5.1. Como se ha indicado anteriormente, esos proyectos se seleccionaron entre un grupo de propuestas de mejora para satisfacer las necesidades en materia de sistemas de observación por su especial relevancia en el contexto del MMSC. Para su elaboración se realizaron consultas con los principales socios participantes en los mecanismos y programas existentes en relación con los sistemas de observación descritos en las secciones anteriores de este Anexo.

**Cuadro 1. Actividades de ejecución iniciales**

	ACTIVIDAD	SECTORES PRIORITARIOS	PRIORIDADES DE EJECUCIÓN	ALCANCE GEOGRÁFICO	ORGANIZACIONES PRINCIPALES	OTRAS ORGANIZACIONES	COSTE USDxM
1	Consultas continuas con los usuarios, especialmente para comprender mejor las necesidades de datos y productos de los sectores prioritarios del MMSC, entre otros.	Todos los sectores	1.1. Establecer un mecanismo formal de consulta con los usuarios  1.2. Evaluar el papel de las observaciones para la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático	Mundial, regional, nacional	OMM	Todas las partes interesadas	0,1M  0,2M
2	1) Convertir las necesidades de datos y productos de los usuarios/sectores del MMSC en necesidades de observación concretas e incorporarlas a las referencias de observación de corto a largo plazo.  2) Mantener, mejorar y ampliar de forma general las redes atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie, incluidas las de calidad del aire y las criosféricas, y aumentar la frecuencia de observación.	Todos los sectores	2.1. Rehabilitar las estaciones que no envían informes y las estaciones clave en zonas con carencia de datos  2.2 Diseñar redes de referencia en apoyo a los servicios climáticos  2.3. Apoyar el funcionamiento de las redes de referencia en los países menos adelantados y en los PEID mediante la creación de un Fondo fiduciario  2.4. Mejorar las redes terrestres y espaciales para la medición de la precipitación  2.5. Elaborar directrices para contar con nuevos datos y productos de observación del clima  2.6. Elaborar un sistema de información mundial integrado sobre gases de efecto invernadero que permita la mejora de las mediciones químicas a escala regional  2.7. Establecer las mejores prácticas de observación y vigilancia de calidad del aire en entornos urbanos	Mundial, regional, nacional	OMM, COI, FAO, agencias espaciales	Todas las partes interesadas  Organismos de financiación	5M  1,5M  0,5M  30M  0,7M  0,35M  0,35M
3	Recuperar y digitalizar datos a gran escala mediante la integración de datos de las redes de observación de la comunidad.	Todos los sectores	3. Recuperación y digitalización de datos y homogeneización de registros climáticos a gran escala	Nacional	OMM	AR, CRC, ACMAD, CLIMDEV, CMNUCC, PNUMA, ACRE, Programa de trabajo de Nairobi	1,0M/a

4	<b>Implantar HYCOS en las principales cuencas fluviales internacionales compartidas para obtener información para el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos.</b>	Recursos hídricos	4. Ofrecer información para el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos en las principales cuencas fluviales internacionales compartidas	Regional	OMM	SMHN, SHN, UNESCO	15M
5	<b>Vigilar las regiones costeras para apoyar la comprensión de las vulnerabilidades y la adaptación a las mismas</b>	Todos los sectores	5. Vigilar las regiones costeras para facilitar la adaptación y la comprensión de las vulnerabilidades	Regional, nacional	COI	OMM	8,0M/a
6	<b>Clima y seguridad alimentaria</b>	Agricultura	6. Establecer un mecanismo de coordinación para la recopilación, la gestión y el intercambio de datos climáticos y de seguridad alimentaria	Mundial	FAO, CSA	OMM	0,1M
7	<b>Desarrollar e implantar una arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio</b>	Todos los sectores	7. Establecer un mecanismo de coordinación para la arquitectura de vigilancia del clima desde el espacio	Mundial	CEOS, CGMS, Programa Espacial de la OMM	Todas las partes interesadas, GEO	1M

Para más información, diríjase a:

**Organización Meteorológica Mundial**

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Suiza

**Oficina de comunicación y de relaciones públicas**

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

**Marco Mundial para los Servicios Climáticos**

Tel.: +41 (0) 22 730 85 79/82 36 – Fax: +41 (0) 22 730 80 37

Correo electrónico: [gfcs@wmo.int](mailto:gfcs@wmo.int)

[public.wmo.int](http://public.wmo.int)