



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

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

APÉNDICES AL

PLAN DE EJECUCIÓN DEL MARCO MUNDIAL PARA LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS —

COMPONENTE DE OBSERVACIONES Y VIGILANCIA

LISTA DE APÉNDICES

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

APÉNDICE 1

Planes y actividades actuales y determinación de las deficiencias existentes

El estado actual de las redes y los sistemas de observación de las importantes variables atmosféricas, terrestres y oceánicas que se necesitan para apoyar la prestación de servicios climáticos a las comunidades de usuarios, se examina en el cuadro 5.3 que figura al final del apéndice 5. En la actualidad existen planes y actividades en los que, de acuerdo con las distintas exigencias, se aborda la necesidad de mejorar esos sistemas de observación del clima. En las subsecciones siguientes se describen los más importantes.

Plan de ejecución del Sistema Mundial de Observación del Clima en apoyo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El *Plan de ejecución del Sistema Mundial de Observación del Clima en apoyo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)* es sumamente pertinente para la ejecución del componente de observaciones y vigilancia del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), ya que en el Plan se han elaborado numerosas necesidades de observaciones.¹ En dicho Plan, actualizado en 2010, se señala la adquisición de datos de observaciones con fines que están en consonancia directa con los del Marco Mundial, y se subraya la necesidad de englobar todos los componentes del sistema climático. Asimismo, el Plan se basa en extensas consultas con una amplia gama representativa de científicos y usuarios de datos, y se ha preparado en colaboración con el Grupo de observación de la Tierra (GEO).

En el Plan se presta especial atención a las necesidades de observación de 50 variables climáticas esenciales, teniendo en cuenta los tres ámbitos físicos (atmosférico, terrestre y oceánico), y se incluyen observaciones relacionadas con los ciclos hidrológicos y del carbono, y la criosfera. El Plan se ha elaborado a petición de las Partes en la CMNUCC. Dichas Partes las componen fundamentalmente los mismos países que solicitaron el desarrollo del MMSC. La ejecución de las actividades que en él se señalan permitirá abordar muchas necesidades de observaciones del clima en apoyo del Marco Mundial.

La ejecución de las actividades definidas en el Plan permitirá, entre otras cosas, realizar proyecciones de la información sobre el cambio climático, desde la escala mundial hasta la regional y local, así como caracterizar los fenómenos de gravedad extrema pertinentes para la evaluación del impacto, la adaptación y la evaluación de los riesgos y la vulnerabilidad. En 2011, el Plan se completó con detalles sobre los componentes específicos de los satélites en el informe titulado *Systematic Observation Requirements for Satellite-Based Data Products for Climate* (Necesidades de observaciones sistemáticas de los productos de datos satelitales relacionados con el clima). En él se definen las necesidades y exigencias de los productos de variables climáticas de las misiones satelitales, los conjuntos de datos y el reprocesamiento. Asimismo, el informe representa un importante avance hacia la integración de las observaciones en superficie y espaciales, subsanando en parte con ello las deficiencias en el sistema mundial de observación. No obstante, en el *Plan de ejecución del Sistema Mundial de Observación del Clima en apoyo de la CMNUCC* y su suplemento satelital no se aborda toda la gama de datos e información relacionados con el clima no físicos, en particular los datos biológicos y socioeconómicos necesarios para apoyar el desarrollo de los servicios climáticos.

¹ <http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/index.php?name=Publications>.

Programa Mundial sobre el Clima

El Programa Mundial sobre el Clima (PMC) tiene por objeto primordial mejorar los servicios climáticos, prestando especial atención a la interacción con los usuarios, con miras a facilitar aplicaciones más útiles de la información climática que permitan obtener beneficios socioeconómicos óptimos. Por consiguiente, forma parte integrante del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC). El alcance de este Programa consiste en determinar las bases físicas del sistema climático que permitirán realizar cada vez más predicciones y proyecciones climáticas con un alto grado de acierto, con la finalidad de crear estructuras operativas destinadas a la prestación de servicios climáticos, y de desarrollar y mantener un sistema mundial de observación básico plenamente capaz de satisfacer las necesidades de la información climática.

En virtud de la Resolución 18 del Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial, se aprobó una nueva estructura para el PMC. Dicha estructura consta de tres componentes principales, a saber:

- el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), que tiene por objeto satisfacer la gama completa de necesidades en materia de observaciones del clima. Se basa en el Sistema Mundial de Observación de la OMM, la Vigilancia de la Atmósfera Global y la Vigilancia de la Criosfera Global (actualmente reunidos como parte del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM), el Sistema Mundial de Observación de los Océanos, dirigido por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), y el Sistema Mundial de Observación Terrestre, dirigido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El SMOC está copatrocinado por la OMM, la COI, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional para la Ciencia (CIUC), y apoya principalmente el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) y el Programa Mundial de Servicios Climáticos (véase una descripción de estos programas *infra*).
- El Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC), que tiene por objeto facilitar el análisis y la predicción de la variabilidad y los cambios en el sistema Tierra, para su uso en una gama cada vez mayor de aplicaciones prácticas de pertinencia, beneficio y valor directos para la sociedad, y cuyos objetivos generales consisten en determinar la medida en que puede predecirse el clima así como la medida en que la actividad humana afecta al clima.
- El Programa Mundial de Servicios Climáticos abarca las esferas siguientes: datos y análisis del clima; vigilancia y predicción del clima; funcionamiento e infraestructura del sistema climático, y adaptación al clima y gestión de riesgos. Mediante el Programa se busca mejorar la disponibilidad de datos fiables y el acceso a los mismos; el adelanto de los conocimientos en la esfera de la gestión de datos climáticos y el análisis del clima, y la definición de normas técnicas y científicas así como el desarrollo de actividades en los países que apoyen tales medidas. La gestión de datos climáticos abarcará toda la gama de técnicas de rescate de datos (desde la transferencia de datos en formato digital hasta el control de la calidad de series temporales y la homogeneización), y el desarrollo y la coordinación de un sistema mundial de gestión de datos climáticos compatible con el Sistema de información de la OMM (SIO). El Programa Mundial de Servicios Climáticos está al servicio del Sistema de información de servicios climáticos y de la plataforma de interfaz de usuario, componentes del Marco Mundial para los Servicios Climáticos.

Asimismo, se está estudiando la posibilidad de agregar el Programa de Investigaciones sobre la Vulnerabilidad, el Impacto y la Adaptación al Cambio Climático del PNUMA (PRO-VIA) al Programa Mundial sobre el Clima. El PRO-VIA es una iniciativa mundial, cuyo propósito consiste en proporcionar orientación y coherencia a la investigación relativa a la vulnerabilidad, el impacto y la adaptación a escala internacional. Entre los asociados actuales en este nuevo programa cabe citar al PNUMA, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la OMM. El PNUMA acoge la secretaría en Nairobi.

Arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio

La definición y ejecución de una arquitectura para la vigilancia continuada del clima desde el espacio permitirán conferir a la vigilancia del clima el mismo rigor y las estructuras ya implantados para vigilar y predecir las condiciones meteorológicas. Con base en las necesidades establecidas por el SMOC y en calidad de principal componente espacial del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS), la arquitectura será un componente esencial del pilar de observaciones y vigilancia del Marco Mundial y permitirá prestar apoyo a las cuatro esferas prioritarias y a todas las variables climáticas esenciales que se observan desde el espacio. Dicha arquitectura se definirá como un sistema de extremo a extremo, y contará con la participación de distintas entidades interesadas, entre ellas, los operadores de satélites operacionales y los organismos espaciales de investigación y desarrollo (I+D), el Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos (GCSM), el Comité sobre satélites de observación de la Tierra (CEOS), el SMOC, el PMIC y el GEO.

Al definir la arquitectura, se aprovecharán las sinergias creadas entre los sistemas de observación espaciales y de superficie y los mecanismos de coordinación existentes, a fin de explotar plenamente todos los recursos disponibles y de subsanar las deficiencias en materia de observación. Entre ellos, cabe citar a las actividades de intercalibración del Sistema Mundial de Intercalibración Espacial (GSICS); las demás actividades de calibración y validación que se llevarán a cabo en coordinación con la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO); las actividades de calibración, validación y constelación virtual del CEOS; las actividades relativas a la elaboración de productos, como la iniciativa de Procesamiento continuado y coordinado de datos satelitales medioambientales para la vigilancia del clima (SCOPE-CM), y las actividades de formación profesional y desarrollo de capacidades del Laboratorio virtual para la enseñanza y formación en meteorología satelital.

Examen continuo de las necesidades

La OMM ha detectado necesidades de observación en doce esferas de aplicación, entre ellas, el clima, la hidrología, la meteorología agrícola, los océanos, la química de la atmósfera y las predicciones estacionales a interanuales, las cuales son pertinentes para el MMSC. Mediante el proceso de examen continuo de las necesidades, éstas se actualizan periódicamente y se determinan las deficiencias, lo cual permite orientar a los Miembros de la OMM por lo que se refiere a la evolución de los sistemas mundiales de observación desde el espacio y en superficie. El proceso de examen incluye amplias consultas comunitarias con los expertos científicos, las comisiones técnicas de la OMM y otros grupos de interés. En una base de datos en línea sobre las necesidades de observación y de las capacidades de los sistemas de observación se examinan las capacidades y se mantiene un registro cuantitativo de la información. En el cuadro 1.1, se enuncian las esferas de aplicación de la OMM que se vigilan mediante el examen continuo de las necesidades; se evalúa su pertinencia para el MMSC; se destacan los tipos de observación requeridos para apoyar esas esferas y se señala su importancia para los diversos sectores de la sociedad.

Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación y Plan de ejecución del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM

El Plan de ejecución del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS) ofrece un nuevo marco para los sistemas de observación de la Organización y para las contribuciones de la OMM a los sistemas de observación copatrocinados. El WIGOS no sustituye a los sistemas de observación existentes (para mayor información, véase la sección 2.2.1.2); es más bien un marco general para la evolución de esos sistemas, cuya propiedad y explotación seguirán bajo la égida de una amplia gama de organizaciones y programas. El WIGOS centrará su atención en la integración de las funciones, los mecanismos y las actividades en materia de gobernanza y gestión que llevarán a cabo los sistemas de observación colaboradores, en relación con los recursos asignados a nivel mundial, regional y nacional.

Un documento principal del WIGOS es el nuevo Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación. En ese Plan se tienen en cuenta las necesidades del WIGOS y del MMSC y se ofrecen directrices claras y específicas y medidas recomendadas a los Miembros de la OMM, de modo que se puedan satisfacer las necesidades de los programas de la Organización de manera integrada para 2015 y posteriormente. El Plan abarca también las necesidades de observación de las esferas de aplicación, en particular las que son pertinentes para el clima (véase el cuadro 1.1).

Desarrollo de un Marco para la observación de los océanos

Tras la celebración de la Conferencia Internacional sobre las Observaciones Oceánicas de 2009 (Venecia, Italia, septiembre de 2009), la Asamblea de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) elaboró y aprobó, en junio de 2011, el Marco para la observación de los océanos. Dicho Marco tiene por objeto ofrecer un sistema de colaboración para la observación de los océanos, basado en un conjunto de principios y mejores prácticas, mediante el cual se puedan proporcionar datos físicos, biogeoquímicos y biológicos necesarios para responder a las cuestiones de la sociedad y a las investigaciones científicas. Más específicamente, mediante el Marco se busca:

- articular un enfoque sistémico de la observación mundial de los océanos sostenible, en el que se presenten las “variables oceánicas esenciales” como lenguaje común;
- promover el reconocimiento y desarrollo de interfaces entre todos los actores, que redunde en beneficio mutuo, y
- sentar las bases para la transformación de datos de observación ordenados por variables oceánicas esenciales en síntesis, análisis, evaluaciones, proyecciones y escenarios al servicio de una gran diversidad de necesidades de la sociedad.

El Comité director del Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO) está colaborando con entidades internacionales para aplicar el Marco, a los fines de mejorar el sistema de observación de los océanos, en particular la evaluación de las nuevas necesidades impuestas por los servicios climáticos.

Cuadro 1.1. Necesidades de observación de las diversas aplicaciones y su pertinencia para el Marco Mundial para los Servicios Climáticos en todos los sectores de la sociedad definidos por la OMM.

Los sectores de la sociedad son los siguientes: 1. Agricultura. 2. Pesca. 3. Suelo. 4. Silvicultura. 5. Régimen hidrológico, protección costera y marítima. 6. Diversidad biológica y ecosistemas. 7. Infraestructura, transporte, asentamientos urbanos y construcción. 8. Salud. 9. Industria del turismo. 10. Industria de la energía. 11. Comercio e Industria. 12. Servicios Financieros (véase el sitio web siguiente: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/GOS-RRR.html>).

Esferas de aplicación	Pertinencia para el MMSC	Sectores de la sociedad												Ámbito(s) principal(es)	Tipos de observaciones requeridos	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Vigilancia del clima.	Muy alta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Atmosférico, oceánico, terrestre.	De superficie, en altitud, de la composición de la atmósfera, terrestre, de la superficie oceánica y subsuperficie oceánica.
Aplicaciones climáticas (en particular, los servicios).	Muy alta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Atmosférico, oceánico, terrestre.	De superficie, en altitud, de la composición de la atmósfera, terrestre, de la superficie oceánica y subsuperficie oceánica.
Predicciones estacionales e interanuales.	Muy alta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Atmosférico, oceánico, terrestre.	De superficie, en altitud, de la composición de la atmósfera, terrestre, de la superficie oceánica y subsuperficie oceánica.
Química de la atmósfera.	Alta	x		x	x	x	x	x	x	x	x				Atmosférico	Composición de la atmósfera y variables secundarias.
Predicción numérica del tiempo mundial.	Alta	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	Atmosférico, oceánico, terrestre.	De superficie, en altitud, de la superficie oceánica.
Aplicaciones oceánicas	Alta		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	Oceánico, atmosférico.	De superficie, de la superficie oceánica y la subsuperficie oceánica.

Esferas de aplicación	Pertinencia para el MMSC	Sectores de la sociedad												Ámbito(s) principal(es)	Tipos de observaciones requeridos	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Meteorología agrícola.	Alta	X	X	X	X		X		X				X	X	Atmosférico, terrestre.	De superficie, terrestre.
Hidrología.	Alta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Atmosférico, terrestre.	De superficie, en altitud, hidrológicas, bioquímicas.
Predicción numérica del tiempo de alta resolución.	Mediana	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	Atmosférico, oceánico.	De superficie, en altitud, de la superficie oceánica.
Predicción inmediata y predicción a muy corto plazo.	Baja	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	Atmosférico, oceánico.	De superficie, en altitud, de la superficie oceánica.
Meteorología aeronáutica.	Baja							X		X			X		Atmosférico.	De superficie, en altitud, de la composición de la atmósfera.
Meteorología del espacio.	Baja							X	X						Atmosférico.	De superficie, en altitud, ionosfera, heliosfera, superficie solar.

Actividades de vigilancia del clima

La vigilancia del sistema climático (VSC), un proyecto del subprograma del Programa Mundial de Datos y Vigilancia del Clima (PMDVC) del Programa Mundial sobre el Clima (PMC), tiene por objeto proporcionar información oportuna y fidedigna sobre el estado del sistema climático en múltiples escalas temporales (submensuales, mensuales, estacionales, anuales, decenales y multidecenales) y espaciales (locales, regionales y mundiales), junto con la capacidad de valorar la incertidumbre subyacente en esa información. Cabe citar en la producción de la VSC a los conjuntos de datos climáticos de alta calidad basados en observaciones *in situ* y espaciales, datos recuperados de archivos antiguos y datos procesados de resultados de modelos (datos de reanálisis), que proporcionan referencias históricas para evaluar la variabilidad y los cambios en el clima y los fenómenos climáticos extremos, y que pueden integrarse en los datos sobre los riesgos, la exposición y el impacto a fin de prevenir o atenuar los efectos provocados por los desastres.

Los conjuntos de datos mundiales de los Registros meteorológicos mundiales que, desde 1927 viene compilando y publicando el Centro Mundial de Datos sobre Meteorología en el Centro Nacional de Datos Climáticos (NCDC) (Estados Unidos), comprenden valores medios mensuales de presión, temperatura, precipitación y, cuando es posible, notas de metadatos sobre las estaciones en las que se documentan prácticas de observación y configuraciones de las estaciones. Más de un tercio de los datos provenientes de las estaciones de la década de 1990, comprendidos en los conjuntos de datos mundiales, como la Red mundial de datos climatológicos históricos mensuales, proceden de los Registros meteorológicos mundiales, lo que permite mejorar significativamente los análisis del clima. Desde 1920, se han actualizado los datos por decenios y, si bien el suministro decenal de los Registros meteorológicos mundiales ha permitido atender muy bien a las necesidades de la comunidad climática, es necesaria una difusión anual de esos datos hoy para apoyar una mejor evaluación del clima.

Las series de datos reticulados de alta resolución y los datos obtenidos por satélite son cada vez más útiles para la agricultura y otras esferas de aplicación fundamentales, además de la importante función que cumplen en materia de vigilancia del clima mundial. Cabe citar como ejemplo concreto a la vigilancia por satélite de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) en África occidental y oriental, que podría ser de gran utilidad para complementar los datos *in situ* escasos y de resolución baja que suelen emplearse para este propósito. El uso sistemático de datos y productos satelitales, reforzado por una formación y orientación muy necesarias, permitirá planificar mejor la temporada de cosechas así como las actividades conexas, a fin de aumentar la seguridad alimentaria en esas regiones. Se deberá facilitar el acceso y uso de esos productos a los Centros Regionales sobre el Clima, los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y a las instituciones agrícolas.

En algunos países, ya están en funcionamiento las redes comunitarias explotadas, las cuales pueden ser fuentes de datos de observación adicionales, si bien muchas de ellas no observan las normas y prácticas de la OMM. Por lo tanto, en el Marco Mundial para los Servicios Climáticos es necesario mejorar la calidad de estas observaciones a fin de elaborar datos climáticos de buena calidad. Se deberá fomentar la tarea de albergar tales datos a un centro de datos.

Los registros podrán ampliarse y las deficiencias podrán subsanarse gracias a la recuperación, a partir de diversas fuentes, de datos más antiguos en los países, por medio de la digitalización de datos que se conservan impresos o de registros escaneados y, cuando sea necesario, mediante la conversión de datos de formatos más antiguos a formatos digitales modernos. Cabe destacar que muchos registros climáticos, en particular los anteriores a 1960, permanecen en formato impreso (entre ellos, los gráficos de cintas) y corren el riesgo de que se deterioren o se pierdan. Como medida provisional, esos registros deberían almacenarse en lugares seguros (por ej., en cajas sin ácido), para evitar que se sigan deteriorando y hasta que puedan digitalizarse o escanearse. Se sigue almacenando una gran cantidad de datos digitales en medios obsoletos o que pueden

deteriorarse, como microfichas, tarjetas perforadas, cintas magnéticas y disquetes viejos. No obstante, a la fecha, la labor de digitalización se ha centrado en algunos archivos y no en otros. El rescate de datos y la digitalización de las necesidades de datos climáticos debe realizarse enérgicamente y, de ser necesario, ampliarse, para proceder al rescate y a la recuperación de otros datos pertinentes, tales como los datos oceanográficos (por ej., las mediciones del nivel del mar) y los registros de brotes de paludismo y otras enfermedades, o de los efectos provocados por el cambio climático.

La estrategia que recomienda la Comisión de Climatología (CCI) de la OMM vincula el rescate de datos y la digitalización a la gestión de riesgos climáticos y la evaluación y adaptación al cambio climático. A nivel mundial, entre las actividades internacionales relativas al rescate de datos se encuentran, por ejemplo, las que coordina y facilita el proyecto ACRE de reconstrucción de la circulación atmosférica sobre la Tierra y sus diversos focos regionales (esto es, los proyectos ACRE de Chile, del Pacífico, del Ártico, de la India, de África y de China). Dichas actividades, conjuntamente con otras en el marco de la OMM y las que se llevan a cabo en el NCDC de la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA), son de gran utilidad para vincular las observaciones meteorológicas terrestres y de la superficie marina históricas al Banco internacional de datos sobre la presión en superficie (ISPD), el conjunto internacional integrado de datos oceánicos y atmosféricos y los conjuntos de datos de la temperatura global en superficie, que se utilizan para la vigilancia y evaluación del clima mundial en diversas escalas temporales. A nivel regional, la Iniciativa de rescate de datos climáticos del Mediterráneo (MEDARE), que tiene por objeto desarrollar conjuntos de datos climáticos a largo plazo de alta calidad para la Gran Región del Mediterráneo, es un buen modelo para las demás regiones y subregiones. Entre otros ejemplos regionales cabe mencionar al Proyecto de evaluación del clima europeo y de series de datos (Europa), el proyecto relativo al rescate de datos (DARE) del Centro Africano de Aplicaciones Meteorológicas para el Desarrollo (ACMAD) (África) y el proyecto de rescate de datos de los países insulares del Pacífico, que apoya la Oficina de Meteorología de Australia. La puesta en marcha de una iniciativa internacional de evaluación del clima y conjuntos de datos climáticos prevista, que se basará en los componentes regionales del DARE y de la digitalización de datos, permitirá garantizar la ejecución armonizada, sostenida y rentable de la estrategia recomendada por la CCI.

Resumen de las deficiencias y necesidades

Las importantes deficiencias y necesidades relacionadas con las observaciones pueden resumirse de la siguiente manera:

- deficiencias en las observaciones atmosféricas, entre ellas, la falta de envío de la información desde algunas estaciones climáticas (debido a la incapacidad de mantener redes de observación, a la falta de formación profesional y capacidades, a sistemas de comunicación inadecuados o a otros factores), un espacio limitado y capacidades de teledetección de superficie, y la falta de una vigilancia operativa de algunas variables importantes de la calidad del aire, la radiación y de otra índole;
- insuficiencias en la cobertura de las observaciones de variables oceanográficas importantes que incluyen redes de boyas fondeadas incompletas para la vigilancia de corrientes oceánicas, el flujo másico, la salinidad de los océanos y los parámetros del hielo marino; las incertidumbres relativas a la continuidad de los programas de vigilancia satelital, tales como la detección por microondas, la altimetría de alta precisión, la detección y localización por ondas luminosas (LIDAR) y la cobertura de radar de apertura sintética – SAR de los parámetros del hielo marino;
- deficiencias en las redes de observación terrestre, como en los niveles de descarga fluvial, agua subterránea y lacustre, el permafrost, los glaciares y los casquetes de hielo; la falta de redes específicas sobre la humedad del suelo, el índice de área foliar (LAI), la fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida y la biomasa sobre el suelo, y la

incertidumbre relativa a la continuidad de misiones satelitales que supervisan la cubierta terrestre;

- necesidades de datos biológicos, medioambientales y socioeconómicos complementarios (por ej., registros de incidencia de enfermedades, rendimiento de los cultivos, demanda de energía y pérdidas ocasionadas por desastres), para la elaboración de índices y otros productos que prestan asistencia a las comunidades de usuarios en materia de planificación y gestión;
- políticas de datos e infraestructuras de la información que deben reforzarse para mejorar la gestión de datos y el acceso a los datos de observación y otros datos y productos derivados históricos pertinentes;
- necesidad constante de mejorar los sistemas de vigilancia locales, regionales y mundiales, a fin de aumentar la eficiencia y mejorar la gestión de datos, prestando especial atención a minimizar la pérdida de datos y a detectar la falta de homogeneidad, cuando ocurren cambios en los sistemas de observación o cuando estos se actualizan, y
- necesidad de rescatar, digitalizar y elaborar datos climáticos y de usuario sectoriales históricos (por ej., el control de la calidad y la homogeneización de series cronológicas), que en la actualidad se archivan en formatos impresos perecederos o se encuentran disponibles únicamente en medios de comunicación obsoletos o en vías de deterioro, y de conceder al reanálisis, emprendimiento técnico y científico sustancial, bases operativas más sólidas.

APÉNDICE 2

Participación de los posibles asociados en los mecanismos de trabajo a nivel mundial, regional y nacional

El Marco Mundial para los Servicios Climáticos exigirá la amplia participación entre los asociados mundiales, regionales y nacionales en la ejecución del Marco y sus pilares. A fin de asegurar el éxito del Marco Mundial en cuanto a hacer frente a los desafíos que plantean la variabilidad del clima y el cambio climático y de satisfacer las necesidades de los servicios climáticos, será fundamental desarrollar mecanismos que permitan garantizar la coordinación y asociación eficaces entre las entidades interesadas en todos los niveles. En las siguientes secciones, se determinan las principales entidades interesadas en el pilar de observaciones y vigilancia.

Sistemas mundiales de observación

Las siguientes secciones ofrecen una visión de conjunto de los principales sistemas y redes de observación que se coordinan a nivel mundial, teniendo en cuenta la contribución que aportan las redes de observación en tiempo real y los sistemas espaciales a la vigilancia del sistema climático global. La participación efectiva de estos programas de observación de coordinación mundial en el marco del pilar de observaciones y vigilancia será fundamental para lograr el éxito del Marco Mundial.

Sistema Mundial de Observación del Clima: mecanismo multisectorial para la observación del clima

Un sistema mundial de observación del clima adecuado es un componente esencial del Marco Mundial, de apoyo a los demás componentes. El marco general de observación del clima es el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC). En esencia, el SMOC, sistema de las Naciones Unidas en asociación con el Consejo Internacional para la Ciencia (CIUC), engloba también toda la comunidad de observaciones no gubernamentales y, en principio, debería atender a todas las necesidades nacionales e internacionales de observaciones climáticas y relacionadas con el clima a nivel mundial, regional y nacional.

El éxito del Marco Mundial dependerá de la idoneidad de las redes componentes de observación en las que se sustenta el SMOC, a saber, el Sistema Mundial de Observación (SMO) y la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) (componentes del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS)); las redes relacionadas con el clima del Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO) y el Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT), y varios otros sistemas de observación de investigación y operativos en esferas de actividad específicas e interdisciplinarias. El SMOC posee componentes de superficie y espaciales y es, en conjunto, el componente de observación del clima de la Red mundial de sistemas de observación de la Tierra (GEOSS). La introducción de mejoras en el sistema de observación del clima necesarias para apoyar el Marco Mundial exigirá mantener una coordinación estrecha con el SMOC.

Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM

El Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS) es un sistema integrado, global y coordinado, compuesto por los actuales sistemas mundiales de observación de la OMM, en particular por los componentes *in situ* y espaciales del Sistema Mundial de Observación (SMO), la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG) y el Sistema mundial de observación del ciclo hidrológico (WHYCOS). Mediante el

mecanismo del Sistema de información de la OMM (SIO), como parte del Marco Mundial, el WIGOS facilitará observaciones del clima exactas, fiables y oportunas de los ámbitos atmosférico, oceánico y terrestre.

Como parte del WIGOS, los datos y metadatos pertinentes para el clima deberán observar algunas normas, a fin de facilitar la autoevaluación de la calidad por parte de los productores de datos; además, deberá garantizarse la transparencia en la elaboración de conjuntos de datos y productos climáticos. Este criterio permitirá a los usuarios juzgar la calidad y adecuación de los fines de los conjuntos de datos y productos climáticos. En muchos casos, las redes de observación incluyen estaciones que explotan las instituciones de investigación o medioambientales de manera independiente. Por lo tanto, reforzar la futura colaboración entre las comunidades de investigación y de observación operativa mediante una mayor comunicación y asociaciones sólidas es importante para contar con sistemas y prácticas de observación sostenibles y evolutivos, y ello deberá lograrse a través de los foros actuales en los que participen tales comunidades.

Sistema Mundial de Observación

El Sistema Mundial de Observación (SMO) facilita observaciones sobre el estado de la atmósfera y de la superficie del océano que se necesitan en tiempo real para la preparación de análisis, predicciones, advertencias y avisos meteorológicos. Esas observaciones apoyan, asimismo, las actividades de vigilancia del clima y medioambientales que se llevan a cabo en el marco de los programas de la OMM y de otras organizaciones internacionales pertinentes. La Comisión de Sistemas Básicos de la OMM coordina su labor. Los principales objetivos del SMO a largo plazo son:

- mejorar y optimizar los sistemas mundiales para supervisar el estado de la atmósfera y la superficie del océano, a fin de satisfacer las necesidades de preparación de análisis, predicciones y avisos meteorológicos cada vez más exactos, y de la vigilancia del clima y medioambiental de la manera más eficaz y eficiente posible, y
- prever la normalización necesaria de técnicas y prácticas de observación, en particular la planificación de redes a nivel regional, con miras a satisfacer las necesidades de los usuarios por lo que respecta a la calidad de la observación, la resolución espacial y temporal, y la estabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

Vigilancia de la Atmósfera Global

El Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) es el componente de química de la atmósfera del SMOC. La Comisión de Ciencias Atmosféricas de la OMM coordina sus actividades. La VAG proporciona datos e información sobre la composición química de la atmósfera, en particular los cambios naturales y antropógenos que contiene, a fin de mejorar la comprensión de las interacciones entre la atmósfera, los océanos y la biosfera. El sistema de vigilancia de la VAG centra su labor en seis clases de variables (el ozono, la radiación ultravioleta, los gases de efecto invernadero, los aerosoles, ciertos gases reactivos y la química de las precipitaciones).

Vigilancia de la Criosfera Global

La Vigilancia de la Criosfera Global (VCG) de la OMM tiene por objeto proporcionar datos, información y análisis fidedignos, claros y útiles sobre el estado pasado, presente y futuro de la criosfera, a fin de satisfacer mejor las necesidades de los asociados a la hora de prestar servicios a los usuarios, entre ellos, los medios de comunicación, el público en general y las instancias normativas. Las necesidades de los usuarios que se abordan en el Informe sobre la criosfera, elaborado por la comunidad científica mundial especializada en el tema, y en algunos documentos

de la VCG, guardan relación directa con temas que deben examinarse en el contexto del Marco Mundial y, en particular, con las necesidades de observación de apoyo a unos mejores servicios climáticos.

La VCG se sustenta en las asociaciones sólidas con otros órganos de las Naciones Unidas, organizaciones internacionales, Centros mundiales de datos, asociaciones científicas e institutos nacionales e internacionales. Entre ellos, cabe citar a la UNESCO, a su Programa Hidrológico Internacional (PHI) y su Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), a algunos órganos internacionales como la International Permafrost Association (IPA) (Asociación Internacional del Permafrost), el Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares, el Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones y algunas instituciones nacionales como el Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos (NSIDC). Asimismo, cabe citar entre otros asociados importantes al Comité Internacional de Ciencias del Ártico, que ha estado colaborando con el Consejo del Ártico para formular varios planes de observación de la criosfera y redes de observación del Ártico. Se están entablando también relaciones estrechas con algunos órganos, como el Comité sobre satélites de observación de la Tierra (CEOS) y el Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos (GCSM), y con los principales operadores de satélites, como la Agencia Espacial Canadiense (CSA), la Agencia Espacial Europea (AEE), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), la Agencia de Exploración Aeroespacial del Japón, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA), la Organización India de Investigación Espacial y el Departamento de Estudios Geológicos de los Estados Unidos, ya que las observaciones desde sensores a bordo de satélites proporcionan perspectivas sumamente valiosas sobre los elementos de la criosfera, como el hielo marino, la capa de nieve y los glaciares.

Sistema mundial de observación del ciclo hidrológico (WHYCOS)

El Sistema mundial de observación del ciclo hidrológico (WHYCOS) es un programa mundial de la OMM creado en respuesta a la escasez o ausencia de datos e información exactos, oportunos y accesibles en tiempo real o casi real sobre los recursos de agua dulce en muchas partes del mundo y, en particular, en los países en desarrollo. Los componentes regionales del Sistema de Observación del Ciclo Hidrológico (HYCOS) reúnen a varios servicios hidrológicos con intereses comunes, bien sea porque comparten una cuenca de drenaje común o porque se encuentran en una región geográfica e hidrológica bien definida. Un componente regional HYCOS se pone en marcha cuando los países interesados han expresado su deseo colectivo para que eso suceda, junto con el compromiso de lograr su éxito. Por lo tanto, posibilitar a los países participantes a realizar esta tarea básica es una prioridad para la ejecución del proyecto, a fin de establecer la transmisión de datos y de crear la infraestructura de gestión necesaria, así como desarrollar la capacidad humana requerida en los Servicios Hidrológicos Nacionales intervinientes. El WHYCOS tiene por objeto mejorar las actividades de observación básicas, fortalecer la cooperación internacional y fomentar el libre intercambio de datos en la esfera de la hidrología.

Sistema Mundial de Observación de los Océanos

El Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO), copatrocinado por la COI de la UNESCO, la OMM, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el CIUC, coordina un sistema de observaciones en alta mar y costeras en beneficio de la ciencia y de la sociedad, con el apoyo activo de la Organización Marítima Internacional (OMI) y de líneas marítimas que permiten aportar observaciones meteorológicas y oceanográficas fundamentales gracias a su participación en los buques de observación voluntaria (VOS), el Programa Aerológico Automatizado a bordo de Buques (ASAP), el programa de buques ocasionales (SOOP) y otros programas de observación marítima. El SMOO proporciona asesoramiento sobre las necesidades de observación, que a los fines del clima se desarrollan en cooperación con el SMOC y, por lo que respecta a los servicios oceánicos, a través de la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre

Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM). El SMOO ofrece un foro para la coordinación de las redes de observación de los océanos. La aplicación y formulación de normas para muchas redes *in situ* se llevan a cabo en asociación con la CMOMM. La coordinación de las observaciones oceánicas efectuadas desde el espacio se lleva a cabo a través del CEOS y el GCSM.

Las redes mixtas de observación de la superficie y subsuperficie del océano incluyen la vigilancia mundial de ciertas variables climáticas esenciales. La vigilancia de otras variables climáticas esenciales depende de las observaciones procedentes de las estaciones o emplazamientos de referencia o, por lo que respecta al carbono en la subsuperficie del océano, los nutrientes y los trazadores, de sondeos repetidos desde buques. Muy recientemente, se han realizado mediciones significativas de la subsuperficie del océano, en particular en las zonas con carencia de datos cerca del hielo. Pese a esos progresos recientes, las redes de observación oceánica y su infraestructura y sistemas de análisis conexos aún no son adecuados para satisfacer las necesidades concretas de la mayoría de las variables climáticas en gran parte de las regiones del planeta, sobre todo en el hemisferio sur. Cabe citar entre algunas de las deficiencias específicas de los sistemas de observación de los océanos a las siguientes:

- la temperatura de la superficie del mar y de las capas superiores del océano (contenido calorífico) para las predicciones climáticas estacionales a interanuales a corto plazo;
- las mediciones a mayor profundidad, en particular de la salinidad y las corrientes oceánicas, para las predicciones climáticas decenales;
- el nivel del mar, las olas y el hielo marino para el desarrollo de una climatología costera y marina y la vigilancia del cambio climático;
- la batimetría local y las variables sociales, como la población y la infraestructura en las zonas vulnerables, para la alerta temprana de las inundaciones costeras;
- las variables del carbono oceánico para las medidas de mitigación, y
- la cartografía de los hábitats, variables biogeoquímicas del océano y de los ecosistemas, entre otras cosas, para detectar y proyectar las principales vulnerabilidades de los recursos vivos marinos y principales sistemas costeros y oceánicos.

En general, hay mucho margen para una colaboración del Marco Mundial con el SMOO, por lo que respecta a atender a estas cuestiones, y la comunidad oceánica propone aplicar cinco medidas amplias a través de dicho Marco, a saber:

- afinar las necesidades específicas de los servicios climáticos (el SMOO y la CMOMM);
- mantener y desarrollar observaciones *in situ* (el SMOO y la CMOMM);
- mantener y desarrollar observaciones satélites (el CEOS y el GCSM);
- mejorar el sistema de gestión de datos (Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos (IODE), la CMOMM y el Grupo de observación de la Tierra (GEO)), y
- elaborar información oceánica adecuada para los servicios climáticos (numerosas entidades interesadas).

Sistema Mundial de Observación Terrestre

La misión del Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT), copatrocinado por la FAO, el CIUC, el PNUMA y la OMM, consiste en apoyar el desarrollo sostenible mediante un programa de observación, modelización y análisis de los ecosistemas terrestres.² El SMOT actúa de enlace con las comunidades de investigación y operativas pertinentes, con la finalidad de determinar las propiedades terrestres que controlan los procesos físicos, biológicos y químicos que afectan al clima, que sufren los efectos provocados por el cambio climático y/o que sirven de indicadores del cambio climático. En la actualidad, se está haciendo especial hincapié en los datos terrestres para estimar el forzamiento climático y para entender mejor el cambio climático y la variabilidad del clima, así como para evaluar el impacto y la vulnerabilidad y para llevar a cabo actividades relativas a la atenuación de los efectos. La creación de redes terrestres mundiales en varias esferas temáticas (por ej., la hidrología, los glaciares y el permafrost), en las que se reúnen datos principalmente mediante mediciones *in situ*, ha permitido mejorar significativamente la coordinación y cobertura mundial de esas observaciones, pese a que persisten algunas deficiencias. Por ejemplo, la Red terrestre mundial - Hidrología (GTN-H) se creó como una “red de redes hidrológicas” que vincula los centros mundiales de datos hidrometeorológicos existentes y los sistemas integrados de observación del ciclo hidrológico mundial, con el propósito de apoyar las aplicaciones climáticas e hidrológicas mundiales y regionales. La GTN-H tiene en cuenta las variables climáticas esenciales, tales como la precipitación, la nieve y los glaciares, la evapotranspiración, la utilización del agua, la calidad del agua, la humedad del suelo, el agua subterránea, el nivel de los lagos y la descarga fluvial.

Mejorar la comprensión de los componentes terrestres del sistema climático y de las causas y respuestas de este sistema al cambio es fundamental para la sociedad, así como evaluar las repercusiones de dicho cambio en la adaptación y atenuación de los efectos provocados por el cambio climático. Existen mecanismos, tanto para las redes de observación *in situ* como para los componentes espaciales de las variables climáticas esenciales del ámbito terrestre, pero estos deben fortalecerse. Además, las mejores observaciones de las variables terrestres relacionadas con el carbono han cobrado mayor importancia en el marco de la aplicación de la Hoja de Ruta de Bali de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).³

Red mundial de sistemas de observación de la Tierra

El Grupo de observación de la Tierra (GEO) se encarga de coordinar los esfuerzos internacionales por crear una Red mundial de sistemas de observación de la Tierra (GEOSS). La GEOSS prestará herramientas de apoyo para la adopción de decisiones a una amplia gama de usuarios, al vincular de forma dinámica los sistemas de observación actuales y previstos en el mundo entero, y al apoyar el desarrollo de nuevos sistemas que en la actualidad poseen deficiencias. Asimismo, fomentará normas técnicas comunes para que los datos procedentes de los miles de instrumentos diferentes puedan combinarse en conjuntos de datos coherentes. El GEO está creando la GEOSS sobre la base de un Plan decenal de ejecución para 2005-2015.

² A partir del tercer trimestre de 2012, la situación de la secretaría del SMOT en la FAO es incierta. No obstante, muchos grupos de expertos del SMOT (entre ellos, el Grupo de expertos sobre observaciones terrestres para el estudio del clima (GEOTC) del SMOC/SMOT) funcionan eficazmente. De hecho, su funcionamiento continuo es necesario e importante para lograr el éxito del MMSC.

³ Para los detalles, en particular la primera decisión de la Conferencia de las Partes (CP) en la CMNUCC relativa a la Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo, véase el informe de la CMNUCC (2008) siguiente: *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º período de sesiones, celebrado en Bali, del 3 al 15 de diciembre de 2007*, Apéndice, Parte 2: Decisión 2/CP.13 (Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación en los países en desarrollo: métodos para estimular la adopción de medidas), FCCC/CP/2007/6/Add.1, <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=9>.

De importancia inmediata para la iniciativa del Marco Mundial, el GEO apoya la realización de una operación eficaz y sostenida del SMOC, como el componente de observación del clima de la GEOSS, en particular el suministro fiable, para 2015, de información climática de calidad, necesaria para vigilar, predecir, atenuar los efectos provocados por la variabilidad del clima y el cambio climático, y su adaptación, y para entender mejor el ciclo mundial del carbono. Asimismo, el GEO:

- fomenta el intercambio de datos así como la coordinación de la gestión de datos y de sistemas de intercambio;
- contribuye a los principales adelantos en materia de vigilancia y predicción del clima en escalas temporales estacionales, interanuales y decenales, incluida la aparición de fenómenos climáticos extremos, y
- refuerza el apoyo del SMOC relativo a la función de evaluación que desempeña el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y la función de la formulación de políticas que desempeña la CMNUCC.

Organismos y programas de las Naciones Unidas

Numerosos organismos y programas de las Naciones Unidas poseen dependencias cuya misión consiste en facilitar la disponibilidad de diversos tipos de observaciones necesarias para el desarrollo y la prestación de servicios a los usuarios en las cuatro esferas prioritarias, a saber, los recursos hídricos, la salud, la agricultura y la seguridad alimentaria, y la reducción de riesgos de desastre.

- Por ejemplo, el informe de la serie “Perspectivas del Medio Ambiente Mundial” del PNUMA se elaboró en respuesta a las necesidades de presentación de informes medioambientales del Programa 21 y al Consejo de Administración del PNUMA. En el 22º período de sesiones del Consejo de Administración/Foro Ambiental Mundial a nivel Ministerial del PNUMA, celebrado en 2003, los gobiernos solicitaron a ese Programa que preparara una declaración anual de las Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, con la finalidad de destacar los acontecimientos y logros significativos del año en relación con el medio ambiente. Cabe citar entre otros resultados del PNUMA y de las Perspectivas del Medio Ambiente Mundial a las evaluaciones ambientales integradas regionales, subregionales y nacionales, los informes técnicos y otros informes de antecedentes, un sitio web, productos para jóvenes (Perspectivas del Medio Ambiente Mundial para jóvenes), y una base central de datos en línea, Portal de datos, que contiene información sobre más de 450 variables distintas en las que se abordan temas como el agua dulce, la población, los bosques, las emisiones, el clima, los desastres, la salud y el producto interno bruto (PIB).
- Otros organismos de las Naciones Unidas, como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD), son también usuarios importantes de datos meteorológicos y climáticos, mientras que algunos, como la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la FAO, también facilitan datos de observación importantes que proporcionan sus Miembros.

- La OMM y sus órganos integrantes facilitan la cooperación mundial para la creación de redes de estaciones de observaciones meteorológicas, hidrológicas y otras geofísicas relacionadas con la meteorología, y promueven el establecimiento y mantenimiento de centros encargados de prestar servicios meteorológicos y otros conexos. Asimismo, promueve el establecimiento y mantenimiento de sistemas para el intercambio rápido de la información meteorológica y conexa, y procura velar por la normalización de las observaciones meteorológicas y otras conexas, y por la publicación uniforme de las observaciones y estadísticas.

Por lo tanto, los organismos de las Naciones Unidas aportarán importantes contribuciones al Marco Mundial, tanto en calidad de usuarios como de proveedores de los datos de observación, además de ser fuentes de información socioeconómica necesaria para desarrollar y prestar servicios climáticos.

Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales

Los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) forman parte fundamental de las infraestructuras nacionales y desempeñan un papel importante de apoyo a las funciones esenciales de los gobiernos. En particular, las observaciones y los datos climáticos que reúnen los SMHN constituyen la base para los servicios de vigilancia y predicción y, además, aportan contribuciones esenciales a los programas y servicios climáticos regionales y mundiales. Por lo tanto, la participación de los SMHN en el Marco Mundial es de importancia fundamental. No obstante, existen marcadas disparidades entre las redes de observación de los SMHN, ya que en los países en desarrollo y menos adelantados las escasas redes de que se dispone no dan cabida adecuada a la gama de servicios que podrían ofrecerse en el contexto del Marco Mundial. Por consiguiente, para que el Marco Mundial tenga éxito, deberán actualizarse y ampliarse las redes de observación en muchos países, en particular en los países en desarrollo y menos adelantados y en los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Mediante muchas de las medidas identificadas en este plan se pretende mejorar las redes que explotan los SMHN. El SMOC se ha comprometido con los SMHN de los países en desarrollo, tanto a nivel nacional como regional, para facilitar mejoras en las observaciones del clima. Por medio del Programa de cursillos regionales del SMOC, se han elaborado diez planes de acción regionales que contienen propuestas de proyectos para abordar las necesidades de observación del clima atmosféricas, terrestres y oceánicas de alta prioridad, tal como las definen los países de cada región. La ejecución de esos proyectos, que tanto el Congreso de la OMM como la Conferencia de las Partes en la CMNUCC promocionan, permitiría aportar contribuciones significativas al Marco Mundial. Los SMHN utilizan también redes de telecomunicaciones que son fundamentales para el intercambio oportuno de datos y productos climáticos, lo cual les permite cumplir con sus mandatos nacionales. No obstante, las redes que emplean algunos SMHN son inadecuadas y obsoletas, y ello obstaculiza el flujo eficiente de observaciones y productos.

Organismos espaciales

Durante más de medio siglo, los organismos espaciales en el mundo han proporcionado información singular sobre el estado de nuestro planeta. Dicha información ha contribuido significativamente a mejorar las predicciones meteorológicas, vigilar el sistema climático y a orientar las decisiones pertinentes para la sociedad. Los organismos que operan satélites y que desempeñan funciones primordiales de investigación y desarrollo, han sido pioneros en materia de capacidades de observación satelital, y ofrecen mediciones espaciales de fenómenos ambientales cada vez más complejos. Los organismos que operan satélites siguen de cerca las necesidades cambiantes de los SMHN y de otras comunidades de usuarios del medio ambiente relativas a la vigilancia y a las predicciones meteorológicas, climáticas, hidrológicas y condiciones medioambientales conexas. Los sistemas de telecomunicación, desarrollados conjuntamente con

satélites, son la columna vertebral para el intercambio mundial de datos meteorológicos y medioambientales.

La coordinación eficaz de intereses comunes relacionados con el diseño, desarrollo, funcionamiento y uso de satélites meteorológicos y medioambientales previstos se lleva a cabo mediante dos mecanismos internacionales principales, a saber, el Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos (GCSM) y el Comité sobre satélites de observación de la Tierra (CEOS). Mediante el GCSM, por ejemplo, se han ejecutado planes para que se mantengan las órbitas polares y geoestacionarias, y se están subsanando las deficiencias existentes en la cobertura satelital o las que podrían surgir. La colaboración interinstitucional a escala internacional en las esferas de planificación de misiones, intercalibración de sensores, comparaciones de algoritmos de procesamiento y normalización de las actividades de telecomunicaciones se ha traducido en una mayor eficacia en el uso de datos y en mejores servicios para los usuarios. Los organismos colaboran también en las esferas de preparación de los usuarios, la enseñanza y la formación en la aplicación de los datos obtenidos por satélites.

De acuerdo con el modelo de colaboración en apoyo de la predicción meteorológica, las actividades de los organismos espaciales convergen cada vez más en la esfera de la vigilancia del clima. En los seis últimos años, los organismos espaciales han respondido muy favorablemente a las necesidades establecidas por el SMOC en relación con las variables climáticas esenciales y, en la actualidad, están colaborando para desarrollar una arquitectura espacial para la vigilancia del clima (véase la sección 1.4.3).

Organismos medioambientales y de recursos naturales nacionales

En algunos países, los departamentos y organismos del medio ambiente, la agricultura, la silvicultura y demás recursos naturales explotan estaciones y redes de observación del clima que vigilan las variables atmosféricas, hidrológicas y terrestres. Si bien sus actividades de observación a menudo se realizan en colaboración con los SMHN, esto no ocurre en todos los casos. En el contexto del Marco Mundial, será fundamental contar con las capacidades de observación de tales departamentos y organismos, alentar el cumplimiento de normas apropiadas relativas a sus datos, y obtener máximos beneficios para todos los usuarios de los servicios climáticos de sus programas de observación respectivos.

Para las poblaciones urbanas, la contaminación del aire supone un problema especial con los contaminantes de interés, entre otros, los compuestos gaseosos, el ozono, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el dióxido de azufre (SO₂), y los aerosoles. Asimismo, hay cada vez más pruebas de que los contaminantes aerotransportados contribuyen significativamente al cambio climático, además de ser nocivos para la salud humana y medioambiental, y para la producción agrícola. En cambio, la variabilidad del clima y el cambio climático influyen en la química de la atmósfera por medio de factores como la temperatura, las propiedades de la superficie, la nubosidad, la precipitación y la mezcla en la capa límite que afectan al ciclo evolutivo (las fuentes, el transporte, la transformación química o física y la eliminación) de los contaminantes en la atmósfera. Los efectos del cambio climático, tales como un aumento de sequías, pueden, además, aumentar la combustión de la biomasa y las emisiones provocadas por incendios. Por lo tanto, son necesarias observaciones más exactas de los componentes atmosféricos, con control de la calidad y bien calibradas, a fin de apoyar el suministro de información al público para incluirlas en los modelos y para realizar estudios sobre la interacción de la contaminación del aire con la variabilidad del clima y el cambio climático.

Numerosas organizaciones realizan observaciones de la calidad del aire a escala local y regional, a nivel de municipios, en el marco de gobiernos regionales y de organismos medioambientales nacionales, y éstas se facilitan también a los órganos regionales, como la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA). No obstante, a menudo los SMHN poseen mayores conocimientos técnicos en materia de modelización y predicción de la calidad del aire que tales organismos. Por

lo tanto, a fin de abordar eficazmente las cuestiones relativas a la contaminación, es necesaria una colaboración estrecha entre las diferentes instituciones interesadas en la observación y el suministro de información sobre la calidad del aire, en particular entre los organismos medioambientales y los SMHN. En el contexto del Marco Mundial, deberá prestarse especial atención a las necesidades, a fin de mejorar las observaciones de la calidad del aire en las zonas urbanas.

Universidades, instituciones de investigación y organizaciones no gubernamentales

Las redes de observación *in situ* y en superficie, explotadas por los SMHN y otros organismos gubernamentales, no son completas en todo el mundo. Las deficiencias más importantes se presentan en las localidades remotas (regiones polares, zonas de alta montaña, desiertos, trópicos y océanos) y en los países en desarrollo y menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo. No obstante, las universidades y los institutos de investigación explotan varias redes de observación sumamente importantes en estas regiones, con lo cual se subsanan en parte las deficiencias existentes. Por ejemplo:

- la Universidad de Wisconsin en Madison (Estados Unidos de América) mantiene varias estaciones de observación en la Antártida;
- varias universidades e institutos de investigación explotan también sitios de investigación en el Ártico y en las regiones de alta montaña, lo cual no solo es valioso a los fines de la investigación, sino también para la prestación de servicios relacionados con la salud, el abastecimiento de agua, la producción de alimentos, el transporte, la producción de energía hidroeléctrica y algunos peligros, como el riesgo de crecidas y sequías;
- la Universidad de Hamburgo (Alemania) explota varias estaciones de observación en África, principalmente en apoyo de la agricultura y la producción de alimentos, a pesar de que los datos procedentes de esas estaciones son también útiles para la salud, los recursos hídricos y las aplicaciones relativas a la reducción de riesgos de desastre, y
- las redes de observación de investigación, como la Vigilancia de la Atmósfera Global, suministran también datos fundamentales necesarios para atender a los problemas relacionados con la salud, ya que a menudo vigilan los parámetros que por lo general no abordan los SMHN, tales como la contaminación del aire, los contaminantes y la composición química de la atmósfera, en particular los gases de efecto invernadero. Un ejemplo reciente es el desarrollo del proyecto sobre la vigilancia de la composición atmosférica y el clima, con los auspicios de la iniciativa europea de Vigilancia mundial del medio ambiente y de la seguridad (GMES).

Lamentablemente, a menudo no se dispone fácilmente de los inventarios de datos de esas redes de observación de las universidades e institutos de investigación. Por lo tanto, se hace necesario compilar tales inventarios, velando por que en ellos se incluyan los debidos metadatos, a fin de entender mejor la calidad de los datos y los que estos representan.

Asimismo, existen muchas organizaciones no gubernamentales (ONG) y cuasi gubernamentales que podrían aportar contribuciones al pilar de observaciones y vigilancia del Marco Mundial para los Servicios Climáticos. En el presente apéndice, no se pretende presentar una lista completa de esas organizaciones; sin embargo, deberían adoptarse rápidamente medidas a fin de determinar a aquellas ONG que podrían suministrar datos de observación a este pilar y que están dispuestas a formar parte del mecanismo de trabajo del Marco Mundial. El Instituto internacional de investigación sobre el clima y la sociedad (IRI) es un ejemplo ilustrativo del tipo de organización que podría ser de utilidad para la ejecución de este pilar. El IRI ha desempeñado una función destacada en establecer la Asociación de Servicios Climáticos, una red interdisciplinaria informal de usuarios, proveedores, donantes e investigadores de la información del clima. El IRI representó a la Asociación en un cursillo reciente que se celebró en América del Sur, organizado conjuntamente con la secretaría del SMOC y el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), con la finalidad de examinar estrategias y actividades concretas destinadas a mejorar las observaciones en apoyo de los servicios climáticos y la adaptación al cambio climático. El cursillo podría servir de modelo para la celebración de otras reuniones similares en otras regiones.

El sector privado

A pesar de que los SMHN y los SHN desempeñan un papel central en la explotación de redes de observación atmosféricas e hidrológicas con propósitos múltiples, algunas entidades del sector privado han desarrollado y puesto en marcha redes de observación densas. La aparición de una electrónica digital económica y las comunicaciones de banda ancha han posibilitado literalmente a miles de pequeñas empresas privadas, corporaciones, productores agrícolas, proveedores de recreación y a muchos otros incursionar en la esfera de las observaciones, propulsados por una amplia gama de misiones y mercados en diversos niveles de inversión. Cabe citar entre las entidades del sector privado que explotan sus propios sistemas de observación a las que trabajan en petróleo y gas, minería, seguros, agricultura, energía hidroeléctrica, navegación marítima, turismo, medios de comunicación, deportes, transporte aéreo, carreteras, vías férreas y empresas meteorológicas privadas.

Existen iniciativas destinadas a alentar la cooperación y el diálogo entre los SMHN y el sector privado, como el Plan de acción de Madrid, aprobado en la Conferencia internacional sobre "Condiciones de vida seguras y sostenibles: beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos (Madrid, España, marzo de 2007). Dicho Plan contiene varias medidas que influyen en las relaciones público-privadas. Ante la demanda de observaciones cada vez más detalladas en resoluciones espaciales y temporales mucho más precisas que las disponibles hoy en día de organizaciones nacionales, internacionales e intergubernamentales, los datos procedentes del sector privado podrían subsanar algunas de las deficiencias existentes en materia de observación. Al mismo tiempo, una mayor atención a la cantidad, calidad, accesibilidad, instrumentación, selección de emplazamientos y metadatos de esas observaciones podría aumentar significativamente su utilidad. En general, no se puede acceder a los inventarios del sector privado y estos deberán compilarse, en particular los metadatos que permitirán comprender mejor la calidad de los datos y lo que estos representan. Además, las capacidades y actividades de la observación del sector privado varían significativamente de país en país, sugiriendo con ello la necesidad de que los SMHN y otros organismos nacionales emprendan iniciativas a nivel de los países, a fin de contar con la participación efectiva del sector privado para atender a las necesidades generales de los datos y productos de observación.

APÉNDICE 3

Descripción pormenorizada de los proyectos y actividades de ejecución

Proyecto 1.1. Establecer un mecanismo formal de consulta a los usuarios.

- a) Descripción. Mediante cursillos de intercambio de ideas, en colaboración estrecha con las actividades de enlace propuestas en los cuatro Ejemplos representativos, los representantes de las comunidades de usuarios y de los proveedores de observaciones se reunirán para debatir sobre las inquietudes comunes a nivel mundial, regional y nacional. El vínculo con la plataforma de interfaz de usuario y el Sistema de información de servicios climáticos será de importancia fundamental para determinar las necesidades de observación implícitas.
- b) Objetivo. Establecer un mecanismo continuo, en consonancia con el Principio 8 del Marco Mundial para los Servicios Climáticos, mediante el cual los representantes de las diferentes comunidades de usuarios, teniendo en cuenta las cuatro esferas prioritarias del Plan de ejecución del Marco Mundial, aunque no exclusivamente, puedan consultar con los proveedores de observaciones climáticas y acceder a los datos socioeconómicos, biológicos y/o medioambientales pertinentes, a fin de clarificar las necesidades de datos a nivel mundial, regional y nacional para orientar la prestación de servicios climáticos.
- c) Ventajas. Entre los proveedores de observaciones, la comprensión de las necesidades de los usuarios es escasa. Además, las necesidades de datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales de apoyo a la prestación de servicios climáticos aún no se han definido bien. El establecimiento de un mecanismo de consulta permitirá hacer frente a estos problemas, velar por que se examinen las necesidades de los usuarios y clarificar las necesidades de datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales. Todos los Ejemplos representativos señalan la atención a la necesidad de una colaboración y coordinación estrechas entre las comunidades de observación y de usuarios en todas las escalas geográficas.
- d) Resultados concretos. En primer lugar, se convendrá en un mecanismo de consultas continuas entre los usuarios y los proveedores de observaciones y de datos. En consultas posteriores, se abordarán cuestiones críticas, entre ellas: 1) necesidades concretas de observaciones del clima y de otros datos socioeconómicos, biológicos y medioambientales a nivel mundial, regional y nacional, y 2) las normas, los formatos y los protocolos de datos relativos al aseguramiento de la calidad, la gestión, y el intercambio de esos tipos de datos, en apoyo de la prestación de servicios climáticos.
- e) Requisitos previos. Si bien se aplica la mayoría de las condiciones detalladas en la sección 2.1, la clave de esta actividad radica en la colaboración efectiva con las distintas comunidades de usuarios, en especial con aquellas que representan las cuatro esferas prioritarias del Plan de ejecución, y con los proveedores de datos de los sectores socioeconómicos, biológicos y medioambientales pertinentes.
- f) Plazos y costos. Estos se determinarán en 2013. El costo correspondiente al primer cursillo asciende a aproximadamente 100 000 dólares de Estados Unidos. El costo de los cursillos posteriores ascenderá también a aproximadamente 100 000 dólares por año.

Proyecto 1.2. Evaluar el papel de las observaciones en la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático.

- a) Descripción. Con objeto de evaluar la idoneidad de las futuras necesidades de observaciones en apoyo de la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático, se organizará un cursillo internacional para múltiples partes interesadas.

- b) **Objetivos.** Evaluar la idoneidad de las observaciones en apoyo de la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático. Determinar la necesidad de nuevas observaciones de utilidad para la vigilancia y el apoyo de los servicios climáticos que permitan abordar las necesidades de adaptación. Determinar las necesidades de observaciones para apoyar la labor de investigación en materia de adaptación, como las que proporciona el Programa de Investigaciones sobre la Vulnerabilidad, el Impacto y la Adaptación al Cambio Climático del PNUMA (PRO-VIA) y/o el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC).
- c) **Ventajas.** Esta actividad centra su labor en las deficiencias que existen en las redes de observación en los ámbitos atmosférico, terrestre y oceánico, que se relacionan específicamente con las necesidades de adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático. Se fortalecerán las alianzas entre usuarios y proveedores (Principio 8 del Marco Mundial para los Servicios Climáticos).
- d) **Resultado concreto.** Informe de evaluación con orientaciones estratégicas sobre las medidas que deben adoptarse en los años venideros, a fin de abordar las necesidades de observación para la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático.
- e) **Requisitos previos.** Si bien se aplica la mayoría de las condiciones detalladas en la sección 2.1, la clave de esta actividad radica en la colaboración efectiva con las distintas comunidades de usuarios, en especial con aquellas que representan las cuatro esferas prioritarias del Plan de ejecución.
- f) **Plazos y costos.** Estos se determinarán en 2013. Costo aproximado: 200 000 dólares.

Proyecto 2.1. Rehabilitar las estaciones que no informan y las estaciones clave en las zonas con carencia de datos.

- a) **Descripción.** Las estaciones que no informan y las estaciones clave en las zonas con carencia de datos se rehabilitarán, en particular las estaciones de la Red de observación en superficie del SMOC (ROSS) y de la Red de observación en altitud del SMOC (ROAS), a fin de mantener, mejorar y, en general, ampliar las redes completas atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie y espaciales, en particular las redes de la calidad del aire y criosféricas. Se aplicarán normas establecidas relativas a las prácticas de observación, con el propósito de asegurar que los datos sean adecuados para fines climáticos. Se dará prioridad a aquellas estaciones cuyos datos son necesarios para atender a las necesidades de observación que derivan de los cuatro Ejemplos representativos.
- b) **Objetivos.** Posibilitar mejoras en la prestación de servicios climáticos a nivel nacional, regional y mundial. Las estaciones que no informan y las estaciones clave en las zonas con carencia de datos, en particular las estaciones de la ROOS y de la ROAS, se rehabilitarán para abordar la necesidad de servicios climáticos básicos así como la necesidad expresada en todos los Ejemplos representativos de observaciones del clima en escalas temporales y espaciales adecuadas.
- c) **Ventajas.** Esta actividad de ejecución permite abordar las deficiencias que se señalan en la sección 1.4 y en el apéndice 1. La adquisición de datos de observación permitirá adaptarse mejor al Marco Mundial; las predicciones y proyecciones del clima serán cada vez más especializadas, y el Sistema Mundial de Observación estará en mejores condiciones de atender a las necesidades de la información del clima y de suministrar información oportuna y fidedigna sobre el estado del sistema climático en múltiples escalas temporales y espaciales, de conformidad con los Principios 2 y 7 del Marco Mundial.
- d) **Resultado concreto.** Suministrar datos en tiempo real al Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT), desde las antiguas estaciones que no informan y las estaciones clave en las zonas con carencia de datos.

- e) Requisitos previos. i) Las entidades que explotan redes de observación (como los SMHN, los institutos de investigación, las universidades y el sector privado) deberán facilitar el acceso a sus datos, a fin de mejorar la prestación de servicios climáticos a nivel mundial, regional y nacional; ii) los adelantos tecnológicos y las condiciones económicas nacionales, regionales o mundiales deberán posibilitar a esas entidades el suministro continuo de esos datos a largo plazo, y iii) una financiación adecuada, dotación de recursos humanos, observaciones y tecnología de la información para explotar los sistemas de observación, poner en práctica procedimientos de aseguramiento y del control de la calidad (en particular, la calibración y el mantenimiento de los sistemas), a fin de garantizar la fiabilidad del suministro de datos, las competencias del personal, el suministro mediante formatos interoperables y de difundir datos e información en tiempo real o casi real en el mundo entero.
- f) Plazos y costos. Dos años; 5 millones de dólares.

Proyecto 2.2. Diseñar redes de referencia de apoyo a los servicios climáticos.

- a) Descripción. Con la finalidad de integrar las nuevas necesidades de observación de los sectores del Marco Mundial y de mantener y, en general, ampliar las redes completas atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie y espaciales (en particular, las redes de la calidad del aire y criosféricas) en todas las escalas geográficas, se diseñarán redes de referencia (básicas) y se integrarán en los planes mundiales, regionales y nacionales a corto y largo plazo. Dichas redes cumplirán las prácticas de observación normalizadas y se gestionarán de acuerdo con los Sistemas de gestión de la calidad establecidos, a fin de garantizar que los datos se adecúen a los fines climáticos.
- b) Objetivos. Posibilitar y apoyar mejoras en los servicios climáticos operativos, a través de redes bien diseñadas y de referencia (básicas), a escala nacional, regional y mundial.
- c) Ventajas. Esta actividad de ejecución permite abordar las deficiencias que se señalan en la sección 1.4 y en el apéndice 1. Las predicciones y proyecciones del clima serán cada vez más especializadas; el Sistema Mundial de Observación estará en mejores condiciones de satisfacer las necesidades de la información climática y de suministrar información oportuna y fidedigna sobre el estado del sistema climático en escalas temporales y espaciales múltiples; la evolución de los sistemas mundiales de observación permitirá establecer mejores vínculos con cada plan de ejecución, y se abordarán debidamente todas las necesidades de observación del Marco Mundial conforme evolucionen los sistemas de observación. Ello permitirá satisfacer las necesidades de observación del clima expresadas en todos los Ejemplos representativos, en escalas temporales y espaciales adecuadas, y de conformidad con los Principios 2 y 7 del Marco Mundial.
- d) Resultado concreto. Integrar las redes de referencia (básicas) nacionales, regionales y mundiales en los sistemas mundiales de observación, y explotarlas.
- e) Requisitos previos. i) Las entidades que explotan redes de observación (como los SMHN, los institutos de investigación, las universidades y el sector privado) deberán facilitar el acceso a sus datos, a fin de mejorar la prestación de servicios climáticos a nivel mundial, regional y nacional; ii) los adelantos tecnológicos y las condiciones económicas nacionales, regionales o mundiales deberán posibilitar a esas entidades el suministro continuo de esos datos a largo plazo, y iii) una financiación adecuada, dotación de recursos humanos, observaciones y tecnología de la información, a fin de explotar los sistemas de observación, poner en práctica procedimientos de aseguramiento y del control de la calidad (en particular, la calibración y el mantenimiento de los sistemas), con miras a garantizar la fiabilidad del suministro de datos, las competencias del personal, el suministro mediante formatos interoperables y de difundir datos e información en tiempo real o casi real en el mundo entero.

- f) Plazos y costos. Dos años para el diseño y otros cuatro años para ejecutarlo; un millón y medio de dólares para el proceso de examen y el diseño.

Proyecto 2.3. Apoyar la explotación de redes de referencia en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo mediante la creación de un fondo fiduciario.

- a) Descripción. A fin de apoyar mejoras en la prestación de servicios climáticos, tal como se aborda en los Ejemplos representativos, es necesario mantener, mejorar y, en general, ampliar las redes completas atmosféricas, oceánicas y terrestres en superficie y espaciales, en particular las redes de la calidad del aire y criosféricas, así como las capacidades de gestión de datos climáticos normalizados conexas, en particular el rescate de datos y la infraestructura básica de comunicaciones. La comunidad internacional deberá prestar apoyo a la explotación de redes de referencia y la gestión de datos climáticos conexas en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID).
- b) Objetivos. Posibilitar mejores servicios climáticos operativos a escala nacional que aporten contribuciones a los servicios regionales y mundiales, apoyando la explotación de redes de referencia, en particular los sistemas de gestión de datos climáticos conexas (CDMS) y la infraestructura básica de comunicaciones en los países menos adelantados y los PEID, por medio de un fondo fiduciario.
- c) Ventajas. Esta actividad de ejecución permite abordar las deficiencias que se señalan en la sección 1.4 y en el apéndice 1. Mediante esta actividad, se apoyará sobre todo la sostenibilidad de estaciones de observación críticas así como la gestión de datos climáticos y la infraestructura básica de comunicaciones conexas en los países menos adelantados y los PEID, de importancia fundamental para el Marco Mundial, y de conformidad con el Principio 1 del Marco. El proyecto permitirá abordar las necesidades señaladas en todos los Ejemplos representativos de observaciones del clima, en escalas temporales y espaciales adecuadas.
- d) Resultado concreto. Crear redes de referencia, en particular la gestión de datos climáticos y una infraestructura básica de comunicaciones conexas en los países menos adelantados y en los PEID, por medio de un fondo fiduciario y de las contribuciones que aporte la comunidad internacional.
- e) Requisitos previos. Financiación adecuada, dotación de recursos humanos, observaciones y tecnología de la información, a fin de explotar los sistemas de observación y de gestión de datos climáticos conexas, poner en práctica procedimientos de aseguramiento y control de la calidad (en particular, la calibración y el mantenimiento de los sistemas), con miras a garantizar la fiabilidad del suministro de datos, las competencias del personal, la prestación mediante formatos interoperables, y a difundir datos e información en tiempo real o casi real en el mundo entero.
- f) Plazos y costos. Apoyo inicial de 2 años, de aproximadamente 500 000 dólares; en los diez años siguientes se necesitarán 3 millones de dólares.

Proyecto 2.4. Mejorar las redes terrestres y espaciales para la medición de la precipitación.

- a) Descripción. Las mediciones de la precipitación mejorarán al subsanar las deficiencias y reforzar las redes de vigilancia en superficie y espaciales, con la finalidad de atender a las necesidades de los usuarios, en particular las que se señalan en los Ejemplos representativos, y obtener datos de precipitación más exactos y representativos a escala nacional, regional y mundial. Se aplicarán normas establecidas relativas a las prácticas de observación, a fin de garantizar que los datos se adecúen a los fines climáticos.

- b) **Objetivos.** Mejorar los servicios climáticos sobre la base de datos de precipitación fiables, con representatividad espacial de redes atmosféricas, oceánicas y terrestres así como de superficie y espaciales en tiempo casi real.
- c) **Ventajas.** Esta actividad de ejecución permite abordar las deficiencias que se indican en la sección 1.4 y en el apéndice 1. En el Ejemplo representativo sobre el agua se señala que “la seguridad hídrica en un clima variable y cambiante sigue siendo motivo importante de preocupación a escala nacional, regional y mundial” y que “al tratar de aliviar esta preocupación, se ha puesto de relieve la importancia crucial de disponer siempre de datos climáticos para evaluar las fluctuaciones y tendencias en los riesgos derivados de la exposición y vulnerabilidad a los peligros naturales.” El proyecto guarda conformidad, en particular, con los Principios 4 y 7 del Marco Mundial.
- d) **Resultados concretos.** Datos de precipitación caracterizados por fallas, sometidos a un control de la calidad y con representatividad espacial, derivados de la integración de los datos procedentes de los sistemas de observación de superficie y espaciales y suministrados en tiempo casi real en el SMT, y otros mecanismos de distribución de datos.
- e) **Requisitos previos.** i) Las entidades que explotan redes de observación (como los SMHN, los institutos de investigación, las universidades y el sector privado) y los sistemas espaciales de vigilancia de la precipitación deberán facilitar el acceso a sus datos; ii) los adelantos tecnológicos y las condiciones económicas nacionales, regionales o mundiales deberán posibilitar a esas entidades el suministro continuo de esos datos a largo plazo, y iii) una financiación adecuada, dotación de recursos humanos, observaciones y tecnología de la información, a fin de explotar los sistemas de observación, poner en práctica procedimientos de aseguramiento y del control de la calidad (en particular, la calibración y el mantenimiento de los sistemas), con miras a garantizar la fiabilidad del suministro de datos, las competencias del personal, la prestación mediante formatos interoperables, y a distribuir datos e información en tiempo real o casi real en el mundo entero.
- f) **Plazos y costos.** Cuatro años, 40 millones de dólares.

Proyecto 2.5. Formular directrices orientadas a mejorar la búsqueda de datos y productos de observación del clima.

- a) **Descripción.** Se formularán directrices y se impartirá formación a los contribuyentes y usuarios del Marco Mundial sobre cómo buscar observaciones y productos climáticos sobre la base de registros de metadatos de descubrimiento, de modo que puedan derivarse ventajas de las inversiones en observaciones y productos. Podrán desarrollarse otras herramientas para ayudar a los usuarios en la búsqueda fácil de datos. Una vez que se accedan a ellos, solo podrán utilizarse si pueden intercambiarse y procesarse de manera inequívoca. La OMM realiza esto en su propia comunidad, empleando representaciones de datos normalizados; no obstante, este enfoque es cada vez más complejo cuando se recopila e intercambia información de comunidades muy distintas. La creciente necesidad de presentar información climática más frecuentemente y más detallada supone que esas normas sobre datos deben reforzarse mediante un enfoque flexible que se adapte fácilmente a la representación de información nueva, sin por ello impedir a aquellos que todavía no pueden utilizar esta información adicional de hacer uso del resto de la información que figura en el mismo informe.
- b) **Objetivos.** Facilitar orientación e impartir formación a las posibles comunidades de usuarios sobre cómo se describen las observaciones y los productos climáticos en los registros de descubrimiento de metadatos del Sistema de información de la OMM (SIO). Mejorar la aplicación de observaciones climáticas gracias al diseño de un modelo de datos abstracto que favorezca la transición sin discontinuidad entre los formatos de datos de las distintas comunidades.

- c) Ventajas. El proyecto permite que se deriven beneficios de las inversiones en las observaciones y los productos, y que disminuya el costo correspondiente al proceso de datos. Además, en el Ejemplo representativo sobre la salud, por ejemplo, se señala que no siempre es fácil acceder a los datos sobre la vigilancia del clima y la salud, y que estos no siempre se ponen a disposición del público. Mediante el proyecto se fomenta una mayor coordinación y confianza, con miras a posibilitar el intercambio de datos que se promueve en relación con ese Ejemplo representativo. El proyecto se rige principalmente por el Principio 2 del Marco Mundial.
- d) Resultados concretos. i) Modelo de datos abstracto mejorado, que facilite una mayor aplicación e interoperabilidad de los datos, y ii) formación profesional, material orientativo y herramientas para las comunidades de usuarios sobre cómo describir las observaciones y los productos climáticos que figuran en los registros de descubrimiento de metadatos del SIO.
- e) Requisitos previos. Financiación adecuada, dotación de recursos humanos, observaciones y tecnología de la información.
- f) Plazos y costos. Dos años; 700 000 dólares.

Proyecto 2.6. Desarrollar un sistema global integrado de información de los gases de efecto invernadero, en particular mejoras en las mediciones químicas a escala regional.

- a) Descripción. La adaptación eficaz y rentable exige la comprensión de las tasas de aumento previstas y de la extensión total del cambio climático. Las observaciones terrestres y espaciales, la modelización del ciclo del carbono, los datos sobre el uso de combustibles fósiles y los datos sobre el uso de la tierra se combinarán por medio del metaanálisis y de modelos, a fin de ofrecer un sistema amplio de distribución de la información sobre nuevas fuentes y sumideros de los gases de efecto invernadero y sus efectos sobre las escalas temporales y espaciales pertinentes para las políticas. Sobre la base de esa información, podrán afinarse las proyecciones del sistema climático a fin de responder, por ejemplo, al llamamiento de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de mejorar los sistemas de alerta temprana y de predicción en relación con la seguridad alimentaria y la vulnerabilidad, tal como se ha puesto de relieve en el Ejemplo representativo sobre la agricultura y la seguridad alimentaria.
- b) Objetivos. Afinar las proyecciones del clima, mejorando la información y la comprensión sobre las fuentes, los sumideros, el transporte y los efectos de los gases de efecto invernadero, gracias a una mayor investigación y observaciones coordinadas, y a análisis mejorados.
- c) Ventajas. La información integrada y mejorada sobre los gases de efecto invernadero que se menciona con anterioridad permitirá afinar las proyecciones del clima e influirá directamente en la capacidad de adaptación de los seres humanos al cambio climático, su eficacia en función de los costos, su eficacia en general y, por último, la adopción de decisiones mejor fundadas en todos los niveles. Esta actividad de ejecución permitirá abordar las deficiencias que se señalan en la sección 1.4 y en el apéndice 1, de conformidad sobre todo con los Principios 2 y 7 del Marco Mundial.
- d) Resultados concretos. Un sistema global integrado de información sobre los gases de efecto invernadero de apoyo a la información oportuna y específica de las regiones relativa al estado del calentamiento provocado por los gases de efecto invernadero, la tasa de aumento y las proyecciones para futuros decenios, en los que se adoptarán medidas de adaptación y de los que dependerá el éxito de las medidas de adaptación. En un plazo de dos años, el proyecto permitirá: i) evaluar el estado de los actuales niveles de la información relativa a las necesidades actuales y previstas de las sociedades; ii) elaborar una lista de prioridades de los resultados concretos, y iii) desarrollar un plan de trabajo así

como definir la programación del suministro de información regional coordinada a nivel mundial con suficiente grado de certeza, a fin de mejorar las redes de observación y la modelización mundial de alta resolución.

- e) Requisitos previos. i) Coordinación entre la OMM, el SMOC, la Estrategia sobre el carbono del Grupo de observación de la Tierra (GEO) y otros proyectos regionales, como el Sistema integrado de observación del carbono en Europa, el Carbon North America (CarboNA) y otras actividades similares y redes existentes en el mundo entero, junto con sus programas, comisiones y comités conexos; ii) adelantos tecnológicos que permitan a esas entidades seguir suministrando productos y servicios de información a largo plazo, y iii) financiación adecuada y dotación de recursos humanos.
- f) Plazos y costos para los dos primeros años: entre cinco y seis reuniones para determinar el proyecto y para llevar a cabo las actividades descritas anteriormente; y un salario para el consultor que elaborará el plan, por una cuantía total de 350 000 dólares.

Proyecto 2.7. Determinar las mejores prácticas para las observaciones y la vigilancia de la calidad del aire en el medio ambiente urbano.

- a) Descripción. De acuerdo con el Banco Mundial (2008), para combatir los efectos del cambio climático se necesita orientar la investigación a nivel de las ciudades, a fin de que las instancias normativas conozcan la magnitud de los efectos y las alternativas para aumentar la resiliencia de las ciudades. Mediante este proyecto, se prepararán estudios de caso para comprender los nexos que existen entre la contaminación del aire, la salud y el clima en los grandes complejos urbanos en África, Asia y América Latina. Ello permitirá mejorar y armonizar las mediciones de la calidad del aire y la modelización conexas, y contar con una red internacional de asociaciones institucionales de apoyo a los servicios relacionados con la calidad del aire.
- b) Objetivos. Formular directrices y establecer redes de emplazamientos de medición de la calidad del aire y su aseguramiento, a fin de proporcionar conocimientos exactos sobre los niveles de contaminación en las ciudades para apoyar la toma de decisiones. En el Ejemplo representativo sobre la salud se menciona a “la calidad del aire, el polen y los alérgenos, la radiación ultravioleta y sus efectos sobre la salud humana, sobre todo en las ciudades”, como motivo de preocupación especial.
- c) Ventajas. Las mejoras en la cobertura y fiabilidad de los sistemas de observación de la calidad del aire permitirán tomar mejores decisiones y más fundadas, por ejemplo, con el propósito de adoptar medidas preventivas y correctivas adecuadas destinadas a resolver los problemas derivados de la contaminación relativos a la salud. Ello se traducirá en una mejor gestión de la carga de enfermedades crónicas asociadas a la mala calidad del aire. El proyecto permitirá, asimismo, atenuar los efectos de los contaminantes climáticos de corta vida, como el ozono y el carbono negro y, por consiguiente, mejorar la calidad del aire y atenuar los efectos provocados por el cambio climático. Esta actividad de ejecución permitirá abordar las deficiencias que se señalan en la sección 1.4 y en el apéndice 1, y está en consonancia con los Principios 4 y 7 del Marco Mundial.
- d) Resultados concretos. Se desarrollarán mediciones armonizadas y sistemas de información y de datos y prestaciones, para empezar, en unas cuantas ciudades y en distintas regiones. Se mejorarán los productos medioambientales y de la calidad del aire y se ampliará su difusión. Se formularán directrices sobre la base de esa experiencia para su uso por otros institutos y autoridades en las regiones.
- e) Requisitos previos. i) Colaboración entre institutos que se ocupen de la calidad del aire a nivel nacional, como los SMHN y los organismos medioambientales y gobiernos municipales y, a nivel internacional, entre la OMM, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el PNUMA, y ii) financiación adecuada y dotación de recursos humanos.

- f) Plazos y costos para los dos primeros años. Dos reuniones en cada uno de los continentes siguientes, Asia, África y América Latina, y un salario para el consultor que elaborará las directrices, por una cuantía total de 350 000 dólares.

Proyecto 3. Recuperación, digitalización y homogeneización de datos a gran escala de registros climáticos.

- a) Descripción. Mediante el proyecto se prestará apoyo a las iniciativas mundiales y regionales de rescate, digitalización y homogeneización de datos, y se desarrollarán nuevas iniciativas, según proceda. Las iniciativas contempladas utilizan técnicas, procedimientos y herramientas modernos, a fin de salvaguardar los registros climáticos que corren el riesgo de deteriorarse o de que se pierdan, y de recuperarlos y digitalizarlos. El proyecto permitirá fomentar la aplicación de esas técnicas en los países en desarrollo y menos adelantados, en particular mediante cursillos de formación para los SMHN y otras organizaciones que se encargan de la recopilación de datos climáticos. Asegurar unas capacidades adecuadas del Sistema de gestión de datos climáticos, con la finalidad de integrar los datos rescatados en los registros climáticos nacionales, forma parte integral del proyecto. El objetivo final del proyecto consiste en dar acceso y facilitar la utilización de datos climáticos de alta calidad a largo plazo, con resoluciones temporales diarias, a fin de reestructurar y evaluar el comportamiento cambiante de los fenómenos climáticos extremos que afectan al agua, la agricultura y la salud, y para suministrar bases de datos adecuadas sobre los peligros climáticos en apoyo de la reducción de riesgos de desastre.
- b) Objetivos. Posibilitar y apoyar mejores servicios climáticos a nivel nacional, regional y mundial, con base en datos climáticos históricos, mediante: i) el reforzamiento de la capacidad de los SMHN y otras comunidades de datos climáticos para agilizar la recuperación, digitalización y homogeneización de registros climáticos, y para utilizar herramientas de archivo y gestión de datos modernos, entre ellos, el Sistema de gestión de datos climáticos, y ii) la puesta en marcha de una iniciativa coordinada a nivel internacional de la evaluación del clima y conjuntos de datos para los países en desarrollo orientada a la elaboración y distribución de evaluaciones del clima y de conjuntos de datos de alta calidad, con base en los resultados de un mayor número de actividades del rescate de datos en el mundo entero. Ello en respuesta al llamamiento de “reforzar la recuperación y digitalización de datos para mejorar el registro de pérdidas provocadas por desastres y el análisis de los costos y beneficios” en el Ejemplo representativo sobre la reducción de riesgos de desastre.”
- c) Ventajas. El rescate de datos climáticos y la elaboración de conjuntos de datos climáticos de alta calidad son esferas de trabajo importantes (véase una descripción en la sección 1.4 y en el apéndice 1: Actividades de vigilancia del clima). Este proyecto permitirá aportar conjuntos de datos climáticos al Sistema de información de servicios climáticos (CSIS), junto con la cantidad, calidad y cobertura requeridas para apoyar la prestación de servicios climáticos, en particular a nivel regional y local. El proyecto se rige principalmente por los Principios 1 y 7 del Marco Mundial.
- d) Resultado concreto. Proporcionar conjuntos de datos climáticos de alta resolución y alta calidad a largo plazo y productos conexos, para la evaluación del clima y para aplicaciones sectoriales.
- e) Requisitos previos. La participación efectiva de los SMHN y las organizaciones de apoyo, a nivel mundial y regional, a fin de llevar a cabo el rescate de datos de manera sostenida, en particular mediante la colaboración a escala internacional y regional; la voluntad de los SMHN avanzados y otras instituciones climáticas de proporcionar conocimientos técnicos y herramientas tecnológicas para agilizar el rescate de datos en el mundo entero y para alentar el uso de herramientas y sistemas de gestión de datos climáticos modernos.
- f) Plazo: cuatro años; 1 millón de dólares por año.

Proyecto 4. Suministrar información para el desarrollo sostenible y la gestión de los recursos hídricos en cuencas fluviales compartidas internacionales importantes.

- a) Descripción. La iniciativa del WHYCOS, que centra su labor en mejorar la recopilación, el almacenamiento, la difusión y el intercambio de datos así como en elaborar productos de gestión de los recursos hídricos, ofrece la posibilidad de poner en marcha redes integradas relacionadas con la hidrometeorología y el clima, con el propósito específico de mejorar la gestión sostenible de los recursos hídricos en el contexto de un clima cambiante. El WHYCOS es un programa mundial de la OMM, que se ha desarrollado en respuesta a la escasez o falta de datos e información exactos sobre los recursos de agua dulce, principalmente en razón de redes de observación en estado de deterioro y capacidades de gestión de datos insuficientes. El programa se ejecuta por medio de distintos componentes del HYCOS, a nivel regional y/o de cuencas, tres o cuatro de los cuales son el punto de mira de este proyecto, en consonancia con los proyectos piloto que se abordan en el Ejemplo representativo sobre el agua.
- b) Objetivos. Fomentar y facilitar la recopilación, el análisis, el intercambio, la difusión y la aplicación de la información relacionada con los recursos hídricos, mediante tecnologías de la información modernas y la creación de capacidad.
- c) Ventajas. Los componentes del HYCOS se orientan a sistemas fluviales compartidos y a subsanar las deficiencias en materia de observaciones hidrológicas. Se hará especial hincapié en la mejora de la integración de sistemas de observación del clima en los sistemas de observación hidrológica. Gestionar el acceso y la utilización de los recursos hídricos en el contexto de un clima variable y cambiante redundará en beneficio de todos los sectores de la sociedad. El proyecto permite abordar las necesidades que se señalan en el Ejemplo representativo sobre el agua.
- d) Resultados concretos. i) Fortalecer las redes de observación hidrológica; ii) desarrollar las capacidades de los SMHN; iii) facilitar el intercambio de datos en las cuencas fluviales compartidas internacionales; iv) reforzar los sistemas integrados de observación hidrológica y climática, y v) suministrar datos y productos hidrológicos en apoyo de la gestión integrada de recursos hídricos.
- e) Requisitos previos. i) Acuerdo de los SMHN para el intercambio de datos y de la información recopilados, y la cooperación entre ellos; ii) la adopción de normas establecidas y comunes relativas a los sistemas de observación, los sistemas de gestión de datos y la elaboración de productos, y iii) compromiso duradero por parte de los SMHN a mantener los sistemas y seguir elaborando productos y servicios en el futuro.
- f) Plazos y costos. Cada proyecto del HYCOS suele constar de una primera fase preparatoria de un año, seguida de una fase de ejecución de entre 3 y 4 años. El presupuesto propuesto de 15 millones de dólares permitirá disponer de suficientes recursos para 3 ó 4 componentes del HYCOS. De momento, se ha propuesto apoyar la segunda etapa del proyecto Pacific HYCOS con recursos que ascienden a 4 millones de dólares para un período de 4 años, y la tercera etapa del Sistema de observación del ciclo hidrológico en África Meridional (SADC-HYCOS) con un nivel de recursos y cuantía similares, a saber, 4 millones de dólares por un período de cuatro años. Los 7 millones de dólares restantes se utilizarán para financiar los estudios relativos a la fase preparatoria en 3 ó 4 cuencas fluviales compartidas internacionales y más amenazadas, como se señala en el proyecto de plataforma de interfaz de usuario en el Ejemplo representativo sobre el agua y, cuando sea posible, se emprenderá por lo menos un proyecto adicional en África.

Proyecto 5. Vigilar las regiones costeras para apoyar la adaptación y comprensión de las vulnerabilidades.

- a) Descripción. En esta actividad se abordarán las deficiencias en la cobertura de observaciones de las variables oceánicas esenciales importantes para el clima y las variables climáticas esenciales necesarias para vigilar las regiones costeras, atendiendo con ello a las necesidades del Marco para la observación de los océanos (véase la sección 1.4 y el apéndice 1). Ello permitirá obtener mejores conocimientos y predicciones sobre los cambios ocurridos en el medio ambiente costero (por ej., la elevación del nivel del mar o la erosión costera) y sobre los desastres naturales (por ej., las mareas de tempestad, los fenómenos extremos de oleajes o los tsunamis), a fin de beneficiar a las comunidades costeras y de proteger mejor las vidas y los bienes de las personas.
- b) Objetivos. Mejorar la vigilancia de las regiones costeras y servicios conexos, aumentando el porcentaje de finalización, del 62% al 80%, del Sistema Mundial de Observación de los Océanos inicial, tal como se define en el marco de los objetivos relativos a la aplicación del Área de Programa de Observaciones de la CMOMM. En él se abordan las necesidades relativas al fortalecimiento de la capacidad para las observaciones y la vigilancia, a fin de orientar las evaluaciones de los riesgos, tal como se describe en el Ejemplo representativo sobre la reducción de riesgos de desastre.
- c) Ventajas. Mejor comprensión de las vulnerabilidades y predicción de los cambios y fenómenos perjudiciales y desastres en las regiones costeras, a fin de ayudar a las instancias decisorias a adaptarse a tales cambios y a reducir los riesgos conexos. En este proyecto se observan en particular los Principios 4 y 7 del Marco Mundial.
- d) Resultado concreto. Planes nacionales y regionales de prioridades para lograr una mayor vigilancia de las regiones costeras y, en particular, la recopilación y el intercambio de las variables oceánicas y climáticas esenciales requeridas.
- e) Requisitos previos. La comprensión y predicción de los cambios, fenómenos perjudiciales y desastres es posible gracias a la vigilancia adecuada de las regiones costeras. Ello requiere modelos atmosféricos, oceánicos y climáticos adecuados y una infraestructura informática, junto con observaciones cotidianas de las variables oceánicas y atmosféricas que se analizan y asimilan en esos modelos (véanse las observaciones necesarias para la reducción de riesgos de desastre que se describen en la sección 2.4.4). Dado que esta actividad solo abarca el componente de observaciones, los requisitos previos para llevarla a cabo son: i) el compromiso de los Miembros/Estados Miembros de la COI y de la OMM, respectivamente, para poner en marcha los programas de observación oceánica necesarios, como queda reflejado en los objetivos relativos a la aplicación del Área de Programa de Observaciones de la CMOMM; ii) una política de libre acceso y el intercambio internacional de los datos requeridos en tiempo real, y iii) el desarrollo paralelo (o mejoras) de los modelos oceánicos, atmosféricos y climáticos requeridos.
- f) Plazos y costos. Se prevé poner en marcha el proyecto con una fase inicial de dos años, por un costo aproximado de 8 millones de dólares por año. El objetivo para ese período consiste en aumentar el porcentaje de finalización del Sistema Mundial de Observación de los Océanos inicial, tal como se define en los objetivos relativos a la aplicación del Área de Programa de Observaciones de la CMOMM, vale decir, del 62% al 80%. Una de las actividades futuras será finalizar ese Sistema.

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

- a) Descripción. Este proyecto contará con la participación de la comunidad climática y de los sectores de la agricultura y la seguridad alimentaria en las actividades coordinadas

destinadas a satisfacer las necesidades de datos climáticos y de la seguridad alimentaria conexas, de acuerdo con la recomendación de alto nivel para el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial de “facilitar el diálogo sobre la mejora de los esfuerzos mundiales de recopilación de datos relativos al cambio climático y la seguridad alimentaria”. Tal como se señala en el Ejemplo representativo sobre la seguridad alimentaria, la prestación eficaz de servicios climáticos depende de manera crítica de que ambas comunidades trabajen de forma conjunta y se enriquezcan mutuamente.

- b) **Objetivos.** Lograr una mejor recopilación e intercambio internacional de datos sobre el clima y la seguridad alimentaria y productos derivados, maximizando todas las posibles sinergias mediante la adopción de normas establecidas sobre datos y metadatos y mejoras en el análisis y las capacidades de intercambio de datos.
- c) **Ventajas.** Esta actividad de ejecución permite abordar una necesidad que se señala en la sección 1.4 (véase también el cuadro 1.1) y el apéndice 1, y está en consonancia con los Principios 1, 4, 6 y 8 del Marco Mundial.
- d) **Resultado concreto.** Las observaciones de alta calidad del sistema climático, los datos socioeconómicos conexos y productos derivados se recopilan e intercambian, posibilitando a los sectores de la agricultura y la seguridad alimentaria planificar sobre las variaciones del clima, los fenómenos climáticos extremos y los cambios en el clima, y adaptarse a ellos.
- e) **Requisitos previos.** Prolongada participación y compromiso de alto nivel por parte de las comunidades del clima y la agricultura y la seguridad alimentaria para hacer frente al desafío que plantea mejorar la coordinación entre los sectores; dotación de recursos y conocimientos técnicos adecuados para elaborar un mecanismo eficaz de coordinación, y autoridad para ejecutarlo.
- f) **Plazos y costos.** Dos años; 100 000 dólares.

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

- a) **Descripción.** La arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio, sostenida y coordinada, es un componente esencial del pilar de observaciones y vigilancia del clima del Marco Mundial para los Servicios Climáticos, de apoyo a las cuatro esferas prioritarias y a todas las variables climáticas esenciales que se observan desde el espacio. Una amplia gama de asociados internacionales aportan contribuciones a esta arquitectura; su labor de coordinación comenzó en 2011, con un equipo especial y operadores de misiones de satélites así como representantes de usuarios, y contó con la participación de la OMM, el SMOC y el PMIC. En los dos próximos años, se deberá establecer y convenir en un mecanismo de coordinación permanente para la coordinación de sistemas de observación desde el espacio, y en actividades de procesamiento y servicios de usuario que apoyan la vigilancia del clima al mismo nivel que el actual por lo que respecta a la predicción meteorológica.
- b) **Objetivos.** Establecer y convenir en un mecanismo de coordinación a escala internacional.
- c) **Ventajas.** Esta actividad de ejecución permite abordar las deficiencias que se señalan en la sección 1.4 y en el apéndice 1. Ello permitirá atender a las necesidades expresadas en todos los Ejemplos representativos sobre las observaciones climáticas en escalas temporales y espaciales adecuadas. El proyecto se rige sobre todo por los Principios 2 y 7 del Marco Mundial.
- d) **Resultados concretos.** i) Analizar y subsanar las deficiencias en materia de vigilancia del clima desde el espacio, conforme a procedimientos establecidos; ii) realizar un primer inventario de los sistemas de observación pertinentes para las variables climáticas esenciales, conjuntos de datos y grupos de expertos de usuarios; iii) determinar las

deficiencias y oportunidades con base en el inventario de variables climáticas esenciales, y iv) elaborar un plan de acción de prioridades para implantar la arquitectura.

- e) Requisitos previos. i) Las entidades que explotan redes de observación (en este caso, los organismos espaciales que operan satélites y los sistemas terrestres de proceso) deberán facilitar sus datos (esto es un requisito previo para que un sistema sea considerado parte de la arquitectura), y ii) los adelantos tecnológicos y las condiciones económicas nacionales, regionales o mundiales deberán permitir a esas entidades que sigan suministrando esos datos a largo plazo. Cabe esperar que la coordinación internacional permitirá atenuar los riesgos asociados a la implantación y el mantenimiento de la arquitectura.
- f) Plazos y costos. Dos años; 500 000 dólares por año.

APÉNDICE 4

Mecanismos de facilitación

Sinergias entre actividades existentes

Muchas entidades interesadas en el pilar de observaciones y vigilancia han diseñado iniciativas y programas para la observación del medio ambiente que por lo menos constan de prácticas de recopilación, distribución y suministro de datos para los usuarios. Mediante este pilar, deberían aprovecharse al máximo tales iniciativas y programas, aun cuando sus prácticas difieran, creando con ello sinergias para superar las barreras financieras, tecnológicas y humanas. La colaboración estrecha entre los programas que se ocupan de los ámbitos físicos de la Tierra, en particular el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) como mecanismo general de coordinación para las observaciones climáticas, el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO) (para las observaciones oceánicas), el Sistema Mundial de Observación Terrestre (SMOT) (para las observaciones terrestres) y el Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS) (para las observaciones atmosféricas) es constante y debe continuar. Durante decenios, los organismos de las Naciones Unidas han participado activamente en las actividades de creación de la capacidad. No obstante, la mayoría está de acuerdo con que aún queda mucho por hacer. Con base en los programas existentes de estas organizaciones de las Naciones Unidas hay cabida para una mayor cooperación. Deberían aprovecharse algunos mecanismos como el Programa de Cooperación Voluntaria (PCV), que se ocupa de la aplicación, el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de observación.

Establecimiento de asociaciones nacionales, regionales y mundiales

Mejora de la coordinación de las observaciones de los servicios climáticos

El funcionamiento eficaz del sistema de observación de los servicios climáticos depende, en gran medida, del grado de implantación de mecanismos adecuados de coordinación a nivel nacional y regional. A nivel nacional, la responsabilidad relativa a la aplicación y el funcionamiento de los sistemas de observación suele repartirse entre muchos departamentos y organismos nacionales, en vez de centrarla únicamente en un organismo, como puede ser un Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional (SMHN). Mientras que los SMHN por lo general desempeñan un papel central en cuanto al suministro de observaciones atmosféricas básicas, los organismos medioambientales, servicios agrícolas, organismos de investigación, organismos espaciales y, en el caso de los países con litoral, los servicios oceánicos nacionales, suministran también datos importantes pertinentes para el clima y se encargan de la producción de servicios climáticos. Además, gracias a las necesidades de datos biológicos, socioeconómicos y otros no físicos se recurrirá a las capacidades de más organismos e instituciones.

El establecimiento de mecanismos nacionales de coordinación puede traducirse en una mayor concienciación de la importancia que revisten las observaciones climáticas y los datos socioeconómicos conexos o de otra índole, y en garantizar la disponibilidad de datos necesarios para los servicios climáticos. Por lo que respecta a los datos climáticos, el Comité Directivo del SMOC viene promocionando hace un tiempo ya el nombramiento de centros nacionales de coordinación de las observaciones climáticas y el establecimiento de comités nacionales de observación del clima, iniciativa que se ha apoyado en las recomendaciones del Congreso de la OMM y en la Conferencia de las Partes en la CMNUCC. No obstante, a la fecha, solo veintitrés países han nombrado a centros nacionales de coordinación y la mayoría de ellos en los países desarrollados. La integración de las necesidades de datos biológicos, socioeconómicos y medioambientales exigirá ampliar aún más el ámbito de aplicación de tales iniciativas. Fomentar el establecimiento y mejoras en los mecanismos de coordinación nacionales y regionales de

observaciones para los servicios climáticos será una actividad importante del pilar de observaciones y vigilancia del Marco Mundial para los Servicios Climáticos.

Fomento de mejoras en los sistemas de observación mediante asociaciones

Del mismo modo que la coordinación fortalecida a nivel nacional y regional será importante para la plena ejecución del pilar de observaciones y vigilancia del Marco Mundial, la creación de nuevas asociaciones y el reforzamiento de las existentes será igualmente importante. Podrán establecerse asociaciones entre los organismos de las Naciones Unidas, por ejemplo, la asociación entre el CIUC, el PNUMA, la COI de la UNESCO y la OMM que ha permitido establecer el SMOC. En el futuro, podrá reforzarse esta asociación con nuevos miembros. En particular, teniendo en cuenta las necesidades cambiantes del Marco Mundial, fomentar asociaciones de colaboración estrechas con los organismos de las Naciones Unidas y otras entidades, que pueden aportar datos socioeconómicos y conocimientos especializados de apoyo al desarrollo y la prestación de servicios climáticos realmente eficaces que satisfagan las necesidades de los usuarios, será fundamental. Esta es una de las razones por las cuales en el presente anexo se ha propuesto establecer un mecanismo formal de consulta con los usuarios, como una primera actividad de ejecución prioritaria. Podrán establecerse también asociaciones entre los Centros Regionales sobre el Clima y los organismos de las Naciones Unidas, en particular los que participan en los principales sectores; entre los SMHN en una región en particular; entre los SMHN y los programas copatrocinados; entre los bancos de desarrollo y/o los organismos internacionales de cooperación y los Centros Regionales sobre el Clima, entre otros. Es importante mencionar varios en el presente anexo, aunque pueden citarse muchos más.

Uno de los ejemplos de asociación más importantes, que posiblemente se traduzca en la mejora de las observaciones climáticas y los servicios climáticos, es el Programa sobre el clima al servicio del desarrollo en África (Programa ClimDev África). Dicho Programa se ha diseñado como un programa integrado, con la finalidad de mejorar las observaciones climáticas, los servicios climáticos y la política climática en África, en apoyo de la incorporación de las inquietudes relacionadas con el clima en la planificación de desarrollo. Sus asociados principales son la Comisión de la Unión Africana, la Comisión Económica para África de las Naciones Unidas (CEPA) y el Banco Africano de Desarrollo (BAfD); no obstante, a estas instituciones africanas se han sumado el SMOC, el PNUMA y la OMM, los Centros Regionales sobre el Clima en África y otras entidades.

Si el objetivo de los asociados del Programa ClimDev África se consigue y los donantes, tanto en África como fuera de ella, proporcionan los fondos necesarios para ejecutar los proyectos impulsados por la demanda para mejorar las observaciones y los servicios climáticos en África, el Programa podría tener repercusiones importantes en la capacidad del continente para adaptarse a la variabilidad del clima y el cambio climático y para hacer frente de manera eficaz a sus necesidades. A medida que va desarrollándose, el Programa ClimDev África supondrá una importante contribución al Marco Mundial en África. Al igual que con el propio Marco, la participación activa y constante de los asociados será necesaria, así como el apoyo de organizaciones nacionales e internacionales.

Otro ejemplo de asociación que se ha concebido para atender a las necesidades de mejores observaciones del clima y servicios climáticos es la que existe entre el SMOC y el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN). Con el apoyo de España y de Suiza y la participación de varios organismos de cooperación internacional, el SMOC y el CIIFEN organizaron un cursillo sobre Mejoras en el sistema mundial de observación en América del Sur para posibilitar mejoras en los servicios climáticos y estrategias de adaptación, destinado a los países de América del Sur. El cursillo, que permitió reunir tanto a productores como usuarios de la información climática, tenía como objetivos específicos los siguientes: 1) convenir en las prioridades regionales de proyectos integrados con los proveedores de la información climática,

los usuarios sectoriales y los organismos de cooperación técnica, y debatir sobre ellas; 2) determinar las posibles iniciativas piloto con la finalidad de demostrar las ventajas de un enfoque integrado y, por consiguiente, facilitar a los gobiernos nacionales la explotación de los recursos nacionales para apoyar las mejoras, y 3) determinar las necesidades de observación para mejorar los servicios climáticos de sectores específicos y las estrategias de adaptación al cambio climático en apoyo de las iniciativas de desarrollo sostenible en curso y otras nuevas.

Estrategia de comunicación

Una estrategia de comunicación específica del pilar de observaciones y vigilancia debería acoger la estrategia global de comunicación del Marco Mundial para los Servicios Climáticos. No obstante, entre los elementos de la estrategia específica del pilar se debería tener en cuenta lo siguiente:

- llegar a los usuarios de datos e información del clima, predominantemente mediante la plataforma de interfaz de usuario, a través del contacto directo con los centros de coordinación correspondientes, por medio de boletines y el análisis así como de informes técnicos sobre el estado del sistema, sus deficiencias y su evolución;
- llegar a los asociados mediante mecanismos establecidos de coordinación para el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de observación (tales como la coordinación interinstitucional de las Naciones Unidas, el SMOC y el WIGOS);
- llegar al público en general mediante comunicados de prensa y los medios de comunicación, en particular por medio de Internet y las redes sociales;
- llegar a los profesionales que participan en el funcionamiento de los sistemas de observación, por medio de cursillos y conferencias técnicas y científicas;
- tener en cuenta la necesidad de la creación de capacidad y la divulgación, y
- crear ciclos de retroalimentación en la estrategia para posibilitar mejoras continuas en el desempeño de los sistemas de observación.

Una cuestión particular se refiere a la reticencia de algunos países a intercambiar o dar acceso a sus datos de observaciones y datos relacionados con el clima, lo cual exige que en la estrategia eficaz de comunicación del pilar se haga especial hincapié en explicar las ventajas del Marco Mundial y se subraye la necesidad de un intercambio libre de datos para apoyar el éxito de su ejecución.

APÉNDICE 5

Otras propuestas de actividades y proyectos

Cuadro 5.1. Síntesis de las iniciativas relacionadas con las observaciones descritas en el cuadro 5.2.

	ESFERAS DE PRIORIDAD	RESULTADOS CONCRETOS	PLAZOS	ENTIDADES INTERESADAS	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	POSIBLES RIESGOS
1.	EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES Y CONSULTAS PERMANENTES CON LOS USUARIOS	Necesidades de observación de los usuarios bien definidas; todos los componentes del sistema climático.	Continuo.	Todos los asociados en el sistema climático y grupos de usuarios en los principales sectores.	Por determinar.	Mala coordinación, falta de financiación y participación insuficiente de los usuarios.
2.	OBSERVACIONES ATMOSFÉRICAS	Observaciones y bases de datos físicas y químicas de la atmósfera, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios del MMSC.	Varios. Plazo final establecido: 2020.	La OMM, el SMOC, la VAG, el CEOS, el GCSM, los SMHN, la CMOMM y otros asociados.	Entre 200 y 660 millones de dólares de EE.UU.	Recursos insuficientes; necesidades de investigación.
3.	OBSERVACIONES OCEÁNICAS	Observaciones y bases de datos oceánicas, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios del MMSC.	Varios. Plazo final establecido: 10 años.	La COI de la UNESCO, la CMOMM, el SMOO, el SMOC, los organismos espaciales, los organismos oceanográficos nacionales, los SMHN y otros asociados.	Entre 5 y 40 millones de dólares.	Movilización; falta de coordinación nacional o regional.
4.	OBSERVACIONES TERRESTRES	Observaciones y bases de datos hidrológicas y otras terrestres, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios del MMSC.	Varios. Plazo final establecido: 2015.	La UNESCO, el SMOC, el GEO, la FAO, la OMM, los organismos espaciales y otros asociados.	Entre 100 y 300 millones de dólares.	Recursos y políticas sobre datos insuficientes.
5.	OBSERVACIONES DE LA CRIOSFERA	Observaciones, bases de datos y productos de la criosfera, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios del MMSC.	2015	La OMM, los SMHN, todas las instituciones, organismos y agrupaciones nacionales e internacionales que se ocupen de la criosfera.	Entre 40 y 130 millones.	Recursos, políticas sobre datos y continuidad de los registros satelitales insuficientes.
6.	VIGILANCIA DEL SISTEMA CLIMÁTICO	Mejor rescate de datos; reanálisis operativo; bases de datos de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos y productos climáticos mejorados.	2020	La OMM, los SMHN, el SMOC, la COI y los organismos nacionales, regionales e internacionales.	Entre 10 y 30 millones de dólares.	Recursos y prioridades operativas de los SMHN insuficientes.

Cuadro 5.2. Medidas y actividades relacionadas con las observaciones y la vigilancia.

1. EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
1	Consultas continuas con los usuarios. Establecer un mecanismo formal.	1) Plan de apoyo a los usuarios y proveedores de servicios desarrollado. 2) Conjunto de necesidades de los usuarios en todas las esferas del MMSC.	Satisfacción de los usuarios con los servicios climáticos.	Plataforma de interfaz de usuario.	Bienal.	Todos los asociados.	Vínculos con todos los programas de la OMM, programas copatrocinados y programas que no son de la OMM.	Por determinar.	Coordinación, financiación, interés de las comunidades.
2	Establecer un "Equipo especial sobre las necesidades de observación del MMSC".	1) Base de datos de la OMM actualizada. 2) Declaración de orientaciones actualizadas. 3) Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación pertinente y Plan de ejecución del SMOC actualizado. 4) Plan de evolución rentable de las estaciones de observación existentes. 5) Orientación a los Miembros para determinar las necesidades de observación regionales y nacionales.	Finalización de la base de datos y de la declaración de orientaciones de la OMM relativas a las necesidades del MMSC.	Equipo especial del MMSC y examen de la comunidad.	Bienal.	Miembros y asociados de la OMM.	Equipo de expertos sobre la evolución de los sistemas mundiales de observación de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB), el SMOC, el WIGOS, la VCG, las comisiones técnicas, el CEOS, el GCSM y la GEOSS.	155 000 dólares.	Coordinación, interés de las comunidades.
3	Determinar y poner en práctica las medidas prioritarias pertinentes para el MMSC del Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación y el Plan de ejecución del SMOC.	1) Sistemas de observación conformes con el MMSC.	Idoneidad de los sistemas de observación.	Examen del MMSC de la comunidad.	Continuo	Miembros y asociados de la OMM.	Equipo de expertos sobre la evolución de los sistemas mundiales de observación de la CSB, el SMOC, la VCG, las comisiones técnicas, el CEOS, el GCSM y la GEOSS.	Por determinar.	Coordinación

1. EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
4	Redes completas: mantener las redes atmosféricas completas <i>in situ</i> y, en general, ampliarlas, en particular las redes de la calidad del aire, y subsanar las deficiencias.	Suministro de los datos en superficie requeridos, adecuado para el MMSC, en particular los datos de las estaciones rehabilitadas que no informan y de las estaciones en zonas remotas.	Disponibilidad y calidad de los datos.	Centros mundiales de datos.	2015	La OMM, sus Miembros y asociados.	Todas las redes atmosféricas.	Entre 140 y 440 millones de dólares.	Labor de investigación necesaria para el diseño óptimo y rentable de las redes y políticas sobre datos.

2. ATMÓSFERA									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
4a	Rehabilitar las estaciones que no informan y las estaciones clave en las zonas con carencia de datos, prestando especial atención a las estaciones de la ROSS y de la ROAS (para incluir instrumentos de medición y tecnología e insumos conexos, y formación profesional.	Suministro de datos de la calidad requerida.	Informes de la vigilancia de datos de la ROSS y de la ROAS satisfactorios.	Vigilancia de la OMM y del SMOC.	Continuo	Miembros respectivos de la OMM.	El WIGOS, el SMOC y el Programa ClimDev África.	5 millones de dólares.	Financiación insuficiente.

2. ATMÓSFERA (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
4b	Redes de referencia: ejecutar plenamente las redes y los sistemas climáticos de referencia y explotarlos, de acuerdo con las prácticas de la CIMO y los Principios de vigilancia del clima del SMOC.	Suministro de datos en superficie y en altitud para las evaluaciones y respuestas mundiales.	Disponibilidad y calidad de los datos.	Informes de los Centros mundiales de datos.	2015	La OMM, sus Miembros y asociados.	El WIGOS y el PMIC.	Entre 40 y 130 millones de dólares.	Financiación insuficiente.
5	Desarrollar una base de datos sobre normalización.	Base de datos del WIGOS sobre normalización.	Base de datos del WIGOS sobre normalización operativa.	Fácil disponibilidad de las normas vigentes.	2015	La OMM y sus asociados.	Todos los sistemas de observación.	1 millón de dólares.	Recursos insuficientes.
6	Desarrollar una base de datos operativa.	Base de datos del WIGOS operativa.	Base de datos del WIGOS operativa.	Disponibilidad de metadatos para los usuarios.	2015	La OMM y sus asociados.	Todos los sistemas de observación.	1 millón de dólares.	Recursos insuficientes.
7	Desarrollar una arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio.	Estrategia y Plan de acción de la arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio.	Respaldo de todas las entidades interesadas en la arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio.	Arquitectura para la vigilancia del clima desde el espacio implantada.	2015	La OMM y sus asociados, en particular el CEOS y el GCSM.	Todos los sistemas de observación.	500 000 dólares.	–

2. ATMÓSFERA (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
8	Formular normas, principios y prácticas relativos a la gestión de datos.	Normas, principios y prácticas relativos a la gestión de datos del SIO; desarrollar capacidades para el Sistema de Gestión de Base de Datos universal sobre la base de iniciativas existentes; Portal del WIGOS.	Las normas, los principios y las prácticas relativos a la gestión de datos del SIO se aplican mediante todas las actividades del WIGOS relacionadas con la gestión de datos, en particular los metadatos; Portal del WIGOS operativo.	Ejecución en marcha.	2015	La OMM y sus asociados.	Todos los sistemas de observación.	500 000 dólares.	–
9	Realizar cursillos para evaluar el papel de las observaciones en materia de adaptación al cambio climático.	Informe final y estrategia.	Publicación del informe.	--	Principios de 2013.	Patrocinadores del SMOC, la FAO, la OMS y otras entidades.	Actividades de adaptación del PNUMA y de la COI.	300 000 dólares.	Ninguno.
10	Suministrar a los Centros mundiales de datos todos los datos nacionales de precipitación, en particular los totales horarios y productos derivados de radares, cuando esto sea posible.	Disponibilidad de conjuntos de datos de precipitación.	Porcentaje de países que proporcionan a los Centros mundiales de datos todos los datos de precipitación. Porcentaje de estaciones que disponen de datos horarios.	Informes de los Centros mundiales de datos.	2013	La OMM, sus Miembros y asociados.	Redes pluviométricas.	Entre 1 y 10 millones de dólares.	Financiación y políticas sobre datos insuficientes.

2. ATMÓSFERA (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
11	Desarrollar, mejorar y mantener redes terrestres y espaciales para la medición de la precipitación y el suministro de productos.	Disponibilidad de productos mundiales homogéneos de precipitación en superficie y satelitales a largo plazo.	Mejores métodos de medición y técnicas de análisis desarrollados; inventario y orientación sobre los productos de la precipitación disponibles; puesta en marcha y seguimiento de las misiones mundiales de medición de la precipitación.	Informes de los Centros mundiales de datos; Grupo de trabajo internacional sobre precipitaciones.	2018	La OMM, sus Miembros y asociados y el GCSM.	Sistemas terrestres y satelitales, para estimar la precipitación.	Entre 20 y 60 millones de dólares.	Financiación y políticas sobre datos insuficientes.
12	Desarrollar prácticas normalizadas y mejores prácticas.	Manual y Guía sobre el WIGOS.	Aprobado por el Decimoséptimo Congreso Meteorológico Mundial.	Reglamento Técnico actualizado, Manual y Guía publicados.	2015	La OMM, sus asociados, la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM).	Todos los sistemas de observación.	Entre 1 y 5 millones de dólares.	Recursos insuficientes.
13	Formular una norma básica sobre metadatos, haciendo hincapié en el clima, y orientaciones técnicas.	Norma básica del WIGOS sobre metadatos aplicable al clima; orientaciones técnicas.	Norma básica del WIGOS sobre metadatos desarrollada; orientaciones técnicas disponibles.	Aplicación de la primera norma básica.	2015	La OMM y sus asociados.	Todos los sistemas de observación.	500 000 dólares.	Recursos insuficientes.

2. ATMÓSFERA (cont.)

N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
14	Desarrollar procedimientos de los Sistemas de gestión de la calidad.	Procedimientos de los Sistemas de gestión de la calidad aprobados por la OMM.	Calidad satisfactoria de los datos.	Control de la calidad de los datos.	2015	La OMM y sus asociados.	Todos los sistemas de observación.	500 000 dólares.	Recursos insuficientes.
15	Desarrollar una visión para un sistema integrado de observación y su plan de ejecución, y orientaciones técnicas.	Visión del WIGOS y su plan de ejecución, y orientaciones técnicas.	Visión del WIGOS y su plan de ejecución, incluidas las orientaciones técnicas disponibles.	Ejecución en marcha.	2015	La OMM y sus asociados.	Todos los sistemas de observación.	500 000 dólares.	Recursos insuficientes para la ejecución.
16	Ejecutar un sistema mundial para la trazabilidad de las mediciones, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	Mediciones trazables de acuerdo con el SI.	Calidad de los datos.	Informes de los Centros mundiales de datos.	2020	La OMM, sus asociados, la ISO y la BIPM.	Todos los sistemas de observación.	Entre 5 y 10 millones de dólares.	Recursos insuficientes.

3. OCÉANO									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
17	Sistema de datos sobre el clima marino.	Desarrollar el sistema de datos sobre el clima marino en el marco del Equipo de expertos sobre climatología marina de la CMOMM, a fin de atender debidamente a las necesidades de datos oceanográficos y de meteorología marina del MMSC.	Sistema de datos sobre el clima marino ejecutado.	Examen de la CMOMM.	10 años.	La OMM y la COI.	La Comisión de Climatología (CCI).	30 mil dólares.	Bajo.
18	Atender a las necesidades para vigilar las regiones costeras y apoyar la adaptación y comprensión de las vulnerabilidades.	Planes nacionales y regionales de prioridades.	Publicaciones de sus planes por regiones y países.	Los órganos consultivos técnicos deberán determinarlo.	Continuo	Grupo de expertos sobre observaciones oceánicas con fines climáticos (OOPC) de los países costeros.		Entre 1 y 10 millones de dólares por año.	Movilización; falta de coordinación nacional y regional.
19	Aumentar la cantidad y mejorar la calidad de las observaciones de la superficie marina pertinentes para el clima desde buques de observación voluntaria.	Mayor número de observaciones.	Mayor cantidad y mejor calidad de los informes de buques de observación voluntaria (VOS).	Disponibilidad de los datos.	Continuo	Los SMHN y los servicios climáticos con empresas navieras.		Entre 1 y 10 millones de dólares por año.	
20	Asegurar la coordinación de las contribuciones a las constelaciones virtuales del CEOS para cada variable climática esencial de la superficie del océano relativa a los sistemas de observación de los océanos <i>in situ</i> .	Actualización anual de los mapas sobre la idoneidad de los compromisos al sistema espacial de observación de los océanos del CEOS.	Mapas actualizados.		Continuo	Organismos espaciales, la CMOMM, el SMOC y el SMOO.	El WIGOS.	Entre 1 y 10 millones de dólares por año.	

3. OCÉANO (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
21	Ejecutar la red básica del Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar (GLOSS).	Mayor número de mareógrafos para aproximadamente 300 estaciones mareográficas.	Mareógrafos instalados y en funcionamiento.	Disponibilidad de datos sobre el nivel del mar.	Fines de 2014.	Organismos oceanográficos nacionales, coordinación a través del GLOSS de la CMOMM.		Entre 1 y 10 millones de dólares por año.	

4. TIERRA									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
22	Crear un prototipo de Red terrestre mundial – Aguas subterráneas (GTN-AS) y un Sistema Mundial de Vigilancia de las Aguas Subterráneas, como portal web de todos los conjuntos de datos de la GTN-AS; suministrar datos y productos de fácil acceso al sistema de información.	Prototipo de Sistema Mundial de Vigilancia de las Aguas Subterráneas operativo. El Centro Internacional de Evaluación de los Recursos de Aguas Subterráneas (IGRAC) deberá completarlo.	Informes a la Comisión de Hidrología (CHi) de la OMM sobre la finalización del registro de la Red terrestre mundial – Aguas subterráneas que mantiene el Sistema Mundial de Vigilancia de las Aguas Subterráneas, en particular sobre el número de registros que mantiene ese Sistema y de países que presentan datos al Sistema; suministro de productos a la comunidad a través de la web.	Disponibilidad de datos del Sistema Mundial de Vigilancia de las Aguas Subterráneas.	2014	El IGRAC, en cooperación con la Red terrestre mundial - Hidrología (GTN-H).	Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO.	Entre 1 y 10 millones de dólares.	Recursos y políticas sobre datos insuficientes.
23	Lograr el reconocimiento nacional acerca de la necesidad de intercambiar datos hidrológicos de todas las redes que engloba la GTN-H, en particular las redes de referencia y redes hidrológicas del SMOC/SMOT, y facilitar el desarrollo de productos integrados hidrológicos, a fin de demostrar el valor de esas redes hidrológicas mundiales, coordinadas y sostenidas, de los servicios climáticos.	Acuerdos sobre el intercambio de datos documentados de los SMHN para el intercambio institucionalizado de datos seleccionados de las estaciones. Documentación de productos funcionales e integrados de datos, para múltiples propósitos y en particular para los servicios climáticos a escala nacional y regional.	Número de conjuntos de datos disponibles en los Centros mundiales de datos; número de productos de demostración disponibles; Documentación de productos integrados de datos y demanda de esos productos.	Contacto directo con los SMHN y, en particular, con los organismos de cuenca. Demanda de productos de datos de diversas comunidades de usuarios.	2015	Coordinador de la GTN-H, la OMM, el SMOC y el SMOT, en consulta con los asociados de la GTN-H.	El GEO, las Observaciones integradas del ciclo hidrológico mundial, la Conferencia de las Partes.	Entre 1 y 2 millones de dólares.	Recursos y políticas sobre datos insuficientes.

4. TIERRA (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
24	Desarrollar un subconjunto de emplazamientos de la red LTER y de la red de redes regionales FLUXNET actuales en una red terrestre mundial de referencia de los emplazamientos de vigilancia, gracias a una financiación continua y mediciones simultáneas de las variables climáticas esenciales meteorológicas.	Emplazamientos de la FLUXNET operativos.	Plan de desarrollo y aplicación de protocolos normalizados para la medición de flujos y variables de estado.	Disponibilidad de datos de la FLUXNET.	2014	Organismos nacionales de la FLUXNET, la National Ecological Observatory Network (NEON) (Red nacional de observatorios ecológicos (NEON)) de Estados Unidos y el Sistema europeo integrado de observación del carbono, en asociación con el CEOS, el Grupo de trabajo sobre Calibración y Validación (GTCV), el GCSM, el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial (GSICS) y el SMOT.	Se sugiere establecer vínculos con la OMM, los SMHN, las fundaciones de investigación y las universidades, entre otros.	Entre 30 y 100 millones de dólares.	Recursos y políticas sobre datos insuficientes.
25	Evaluar las necesidades nacionales de fluviómetros, en apoyo de las evaluaciones del impacto y la adaptación, y examinar la idoneidad de esas redes.	Informes nacionales sobre la idoneidad de las redes hidrológicas nacionales.	Necesidades nacionales determinadas; alternativas de ejecución estudiadas.	Evaluación realizada sobre la base de las necesidades de la información hidrológica específica de los sectores.	2014	Servicios Hidrológicos Nacionales, en colaboración con la CHI de la OMM y el GEOTC.	Actividades de evaluación de los recursos hídricos de la OMM.	Entre 10 y 30 millones de dólares.	Recursos y políticas sobre datos insuficientes.

4. TIERRA (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
26	Elaborar productos todos los años en los que se documenten las características y la dinámica mundiales de la cubierta terrestre en resoluciones de entre 250 metros y 1 km, conforme a normas establecidas internacionalmente, junto con descripciones estadísticas de su exactitud.	Productos elaborados.	Disponibilidad del conjunto de datos.	Disponibilidad de productos.	2012	Servicios nacionales, institutos de investigación y organismos espaciales de las entidades interesadas, en colaboración con los asociados en la investigación de la Red mundial para la superficie terrestre y de la Observación mundial de la dinámica de la cubierta forestal y terrestre, y el Equipo especial sobre el rastreo del carbono forestal del GEO.		Entre 1 y 10 millones de dólares.	Recursos insuficientes.
27	Poner en marcha iniciativas establecidas del HYCOS en diez cuencas o regiones prioritarias con escasez de agua, a fin de proporcionar información sobre el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos.	Información y productos de apoyo a la adaptación a la variabilidad del clima y el cambio climático.	Necesidades de desarrollo y gestión de los recursos hídricos, regionales y a nivel de cuencas, satisfechas.	Comunidades y sectores con acceso a los recursos hídricos, que satisfacen las necesidades detectadas.	2014	Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, en colaboración con la CHI de la OMM.	La información recopilada permitirá apoyar los modelos del clima y los análisis de verificación.	Entre 10 y 15 millones de dólares.	Recursos y políticas sobre datos insuficientes.

5. CRIOSFERA									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
28	Aplicar la Vigilancia de la Criosfera Global, que incluirá, entre otras cosas: <ul style="list-style-type: none"> un inventario de las redes existentes; el desarrollo y la finalización de una red de emplazamientos, emplazamientos de referencia y superemplazamientos. 	Vigilancia de la Criosfera Global implantada y operativa.	Disponibilidad de datos de la criosfera a través del Portal de la VCG y el SIO.	Datos y productos integrados disponibles para el MMSC a través del Portal de la VCG y el SIO.	2015	La OMM y los Miembros, todos los institutos, organismos y agrupaciones nacionales e internacionales que se ocupan de la criosfera.	Todos los ámbitos.	Entre 2 y 10 millones de dólares.	Falta de recursos y políticas sobre datos.
29	Fortalecer y mantener los emplazamientos de observación de la cubierta y de la caída de nieve existentes; velar por el intercambio internacional de datos de nieve entre los emplazamientos; implantar la vigilancia mundial de esos datos a través del SIO, y recuperar datos históricos.	Datos y productos disponibles a través del Portal de Vigilancia de la Criosfera Global.	Presentación de datos a los archivos nacionales, Servicios mundiales de datos y órganos internacionales, como el Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones.	Portal de Vigilancia de la Criosfera Global y el SIO.	2015	Los SMHN y los organismos de investigación, en cooperación con la VCG de la OMM y el PMIC, y con el asesoramiento del GEOTC, el Grupo de expertos sobre observaciones atmosféricas con fines climáticos (AOPC) y la GTN-H.	Ámbitos atmosférico y terrestre.	Entre 1 y 10 millones de dólares.	Falta de recursos y políticas sobre datos.
30	Mantener los actuales emplazamientos de observación de los glaciares y agregar otros emplazamientos e infraestructuras en las regiones con carencia de datos, en particular en América del Sur, África, el Himalaya y Nueva Zelanda; atribuir niveles de calidad a las mediciones del balance de masas a largo plazo; completar los inventarios relativos a los datos de observación de los glaciares obtenidos por satélites en las zonas clave.	Datos y productos disponibles a través del Portal de la VCG.	Finalización de la base de datos que mantiene el Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos (NSIDC) del Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares y el proyecto GLIMS (Mediciones mundiales del hielo continental desde el espacio).	Portal de la VCG y el SIO.	2015	Servicios y organismos nacionales de las entidades interesadas, con coordinación internacional a cargo de los asociados de la Red terrestre mundial – Glaciares (GTN-G), el Servicio Mundial de Vigilancia de Glaciares, el GLIMS, el NSIDC y la VCG.	Ámbitos atmosférico y terrestre.	Entre 10 y 30 millones de dólares.	Falta de recursos y políticas sobre datos.

5. CRIOSFERA (cont.)									
Nº	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
31	Asegurar la continuidad de las mediciones de la capa de hielo <i>in situ</i> y subsanar las deficiencias de medición críticas.	Datos y productos disponibles a través del Portal de la VCG.	Evaluación integrada de los cambios en la capa de hielo, respaldada por una verificación de las observaciones.	Portal de la VCG y el SIO.	2015	Entidades interesadas, en colaboración con la Asociación Internacional de Ciencias de la Criosfera (IACS), el Comité Internacional de Ciencias del Ártico, el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR), la VCG y el Proyecto relativo al clima y a la criosfera del PMIC.	Ámbitos atmosférico y terrestre.	Entre 10 y 30 millones de dólares.	Falta de financiación para la investigación.
32	Asegurar la continuidad de las actuales redes de sondeo y de capa activa de la Red terrestre mundial –Permafrost (GTN-P); actualizar los emplazamientos existentes; crear “emplazamientos de referencia”; poner en marcha la red operativa de temperatura del permafrost en las estaciones meteorológicas.	Datos y productos disponibles a través del Portal de la VCG.	Número de emplazamientos que se mantienen; finalización de la base de datos.	Portal de la VCG Global y el SIO.	2015	Servicios nacionales e instituciones de investigación de las entidades interesadas y Asociación Internacional del Permafrost. La GTN-P de esa Asociación y la VCG de la OMM.	Ámbitos atmosférico y terrestre.	Entre 10 y 30 millones de dólares.	Falta de recursos.
33	Volver a procesar los datos satelitales históricos para mantener registros coherentes de las propiedades del hielo marino y la nieve. Facilitar la intercomparación de productos similares.	Registros de datos climáticos de la extensión, concentración, espesor y movimiento del hielo marino, y de la extensión de la capa de nieve y el equivalente en agua de la nieve.	Número de registros de datos climáticos de diferentes sistemas satelitales.	La VCG y el Sistema Mundial de Datos.	2015	Organismos satelitales, Miembros de la OMM y órganos científicos internacionales, por ej., el PMIC, el SMOC, el Comité Internacional de Ciencias del Ártico y el SCAR.	Ámbitos atmosférico, terrestre y oceánico.	Entre 5 y 10 millones de dólares.	Continuidad de los registros de satélites.

6. VIGILANCIA DEL SISTEMA CLIMÁTICO									
Nº	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
34	Recuperar y digitalizar datos a gran escala, integrando datos de las redes de observación comunitarias.	Establecimiento de iniciativas y mecanismos para agilizar la recuperación y digitalización de datos; creación de capacidad de un sistema universal de gestión de bases de datos climáticos, sobre la base de iniciativas existentes.	Porcentaje de registros climáticos, recuperados y digitalizados (base de referencia: 2012)	Flujo de datos climáticos en los centros de datos nacionales, regionales y mundiales.	2020	La CCI, el SMOC, la CSB, la CHI, la Comisión de Meteorología Agrícola (CMAg), las asociaciones regionales, todos los Miembros, el ACMAD, los Centros Regionales sobre el Clima (CRC), el Programa ClimDev, la CMNUCC, el PNUMA, la MEDARE y los proyectos ACRE.	Sistemas de gestión de datos climáticos (CDMS), Centros de producción o de recopilación de datos (CPRD) del SIO, el CSIS y el Programa de Trabajo de Nairobi.	400 000 dólares por año.	Disponibilidad de fondos.
35	Crear capacidades sostenibles para el reanálisis del clima mundial y velar por la coordinación y colaboración entre los centros de reanálisis.	Reanálisis operativo.	Centros de reanálisis, dotados de programas coordinados y a largo plazo.	Flujo cíclico de productos de mejor calidad y gran diversidad.	2014; ampliación en análisis acoplados para 2016.	Organismos nacionales e internacionales.		Entre 10 y 30 millones de dólares (principalmente países desarrollados).	Disponibilidad de fondos.
36	Suministro y difusión de nuevos conjuntos de datos y productos climáticos, en particular <i>in situ</i> y espaciales.	Actualizaciones anuales de los Registros meteorológicos mundiales. Nuevos productos, en particular para la vigilancia desde el espacio.	Países que utilizan esos productos.	Datos recibidos por la OMM, los Centros mundiales de datos (CMD), los CRC y los SMHN.	2016	La CCI, el SMOC, la CSB, todos los Miembros, los principales sectores prioritarios.	El CSIS, el Programa de interfaz de usuario (UIP) y los Sistemas de gestión de datos climáticos (CDMS)	80 000 dólares.	Compromisos de los Miembros.

6. VIGILANCIA DEL SISTEMA CLIMÁTICO (cont.)									
N°	Actividad	Resultados concretos	Indicadores	Medidas de evaluación	Plazos	Entidades interesadas	Vínculos con otras actividades	Costo anual (en dólares de Estados Unidos)	Posibles riesgos
37	Velar por una mejor vigilancia de la ocurrencia de fenómenos climáticos extremos y sus efectos socioeconómicos; bases de datos de los peligros climáticos, en apoyo de alertas tempranas climáticas.	Creación de bases de datos regionales y nacionales de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos.	Número de bases de datos de los CRC y de los SMHN de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos.	Informes de los países, los CRC y los SMHN.	2020	La CCI, la CSB, las asociaciones regionales y todos los Miembros de la OMM.	El CSIS, el UIP y el Programa de Trabajo de Nairobi.	140 000 dólares.	Falta de fondos, estructuras organizativas y prioridades operativas en los SMHN.

Cuadro. Estado de la ejecución de las redes y determinación de las necesidades.

ATMÓSFERA				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Temperatura	Red de observación en superficie del SMOC (subconjunto de toda la red de observación sinóptica en superficie de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM)/SMO.	Por lo menos el 95% de las estaciones están activas, pero solo cerca del 80% transmiten informes de medias y totales mensuales proveniente de una estación terrestre (informes CLIMAT).		Respaldo operativo.
	Toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO.	Necesidad de disponibilidad de datos de toda la red para fines climáticos; la recepción de datos procedente de muchos países es insuficiente.		
	Boyas y buques.	Más de 200 boyas meteorológicas en el mundo entero además de la red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completada en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%). Más de 400 buques de observación voluntaria (VOS) de categoría VOSclim (esto es, el 20%).	La temperatura de la superficie del mar (infrarrojo, microondas) influye considerablemente en el análisis de la temperatura del aire sobre el océano.	
	Otras redes nacionales (véase también la sección sobre los océanos, la temperatura de la superficie del mar y las variables climáticas esenciales).			

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Presión	Red de observación en superficie del SMOG (subconjunto de toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO).	Por lo menos el 95% de las estaciones están activas, pero solo cerca del 80% transmiten informes CLIMAT.		
	Toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO.	Algunas incoherencias en los métodos de reducción de la presión en relación con el nivel medio del mar.		
	Otras redes nacionales.	Algunas redes nacionales son inadecuadas a los fines de los estudios sobre el clima.		
	Boyas y buques (véase la sección sobre la superficie del océano).	La mitad de 1 250 boyas a la deriva tiene barómetros. La red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales se ha completado en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%. Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%). Más de 400 VOS de categoría VOSCLim (esto es, el 20%) suministran datos climáticos de calidad. Boyas en el hielo con cobertura relativamente buena en las regiones cubiertas de hielo en el Ártico (72 unidades), salvo en el sector euroasiático; la retirada del hielo es un desafío para mantener la red de boyas en el hielo; despliegue ocasional de boyas en el hielo alrededor de la Antártida.		

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Velocidad y dirección del viento	<p>Red de observación en superficie del SMOG (subconjunto de toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO).</p> <p>Red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO.</p> <p>Otras redes nacionales.</p> <p>Boyas y buques. (véase la sección sobre la superficie del océano).</p>	<p>La variable "viento" todavía no se ha incluido en la ROSS.</p> <p>La red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales se ha completado en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%. Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%). Más de 400 VOS de categoría VOSClm (esto es, el 20%) suministran datos climáticos de calidad. Boyas en el hielo con cobertura relativamente buena en las regiones cubiertas de hielo en el Ártico (72 unidades), salvo en el sector euroasiático; la retirada del hielo es un desafío para mantener la red de boyas en el hielo; despliegue ocasional de boyas en el hielo alrededor de la Antártida.</p>	<p>Dispersómetro.</p> <p>Microondas pasivas de la velocidad del viento.</p> <p>Radiometría polarimétrica de microondas del vector viento.</p>	<p>Continuidad operativa incierta de la constelación de dos dispersómetros.</p>

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Precipitación	Red de observación en superficie del SMOC (subconjunto de toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO).	Por lo menos el 95% de las estaciones están activas, pero solo aproximadamente el 80% transmiten informes CLIMAT.	Microondas pasivas, visibles (VIS) e infrarrojas (IR) en el GEO.	De alta prioridad para las aplicaciones climáticas.
	Toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO.	La calidad de los datos y el número de informes varía.	Radares de precipitaciones.	Continuidad incierta de los radares de precipitación; limitaciones temporales y espaciales de muestreo.
	Otras redes de medición meteorológicas e hidrológicas nacionales; redes insulares.	La mayoría de los países explotan redes nacionales de precipitación de alta resolución, pero a menudo no se dispone de datos a nivel internacional, o se dispone de ellos con retraso.		
	Redes de radares en superficie. Boyas.	No hay intercambio de datos de radar a nivel mundial; limitaciones espaciales y temporales de muestreo. Más de 200 boyas meteorológicas en el mundo entero, además de la red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).		

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Vapor de agua	Red de observación en superficie del SMO (subconjunto de toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO); toda la red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO. Buques y boyas fondeadas.	La variable "vapor de agua" solo se incluye parcialmente en los informes CLIMAT, y no se vigila. Más de 200 boyas meteorológicas en el mundo entero, además de la red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%). Más de 400 VOS de categoría VOSclim (esto es, el 20%) suministran datos climáticos de calidad; no obstante, el número de VOS que realizan mediciones de la humedad es limitado.		
Balace de radiación de superficie	Red de referencia para la medición de radiaciones en superficie. Red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO. Otras redes nacionales.	Datos de alta calidad, pero debería ampliarse la cobertura y asegurarse la continuidad. La calidad y cobertura de los datos habituales de radiación es insuficiente a los fines climáticos. Disponibilidad limitada de datos de alta calidad en las redes nacionales.	Proyecto del Experimento Mundial sobre la Energía y el Ciclo Hídrico (GEWEX) sobre el balance de radiación de superficie.	Solar desde satélites. En el caso de onda larga, se utilizan datos satelitales para estimar los parámetros de las nubes, y los campos termodinámicos cercanos a la superficie suelen derivar de los modelos de la predicción numérica del tiempo (PNT).

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Temperatura en altitud	<p>Red de radiosondas de la VMM/SMO (en particular, la ROAS del SMOC).</p> <p>Aviación comercial.</p> <p>Buques del Programa Aerológico Automatizado a bordo de Buques (ASAP).</p>	<p>Aproximadamente el 90% de las estaciones de la ROAS informan periódicamente. En total, cerca del 71% de las estaciones informan periódicamente.</p> <p>Las observaciones desde aeronaves son valiosas, pero se limitan a determinadas rutas y niveles, salvo cerca a los aeropuertos.</p> <p>Seis mil perfiles por año, principalmente en el Atlántico Norte.</p>	<p>Sondas de microondas.</p> <p>Ocultación radio del Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).</p> <p>Sondeador del infrarrojo.</p>	<p>Es necesario garantizar la continuidad de bandas de radiancia de sondas de microondas (MSU).</p> <p>Deberá asegurarse la continuidad de las necesidades de constelación de la ocultación radio del GNSS.</p>
Velocidad y dirección del viento en altitud	<p>Red de radiosondas de la VMM/SMO (en particular, la ROAS del SMOC).</p> <p>Radares (perfiladores).</p> <p>Aviación comercial.</p> <p>Buques del ASAP.</p>	<p>Aproximadamente el 90% de las estaciones de la ROAS informan periódicamente. En total, cerca del 71% de las estaciones informan periódicamente.</p> <p>Los datos de radar no se distribuyen a nivel mundial.</p> <p>Las observaciones desde aeronaves son valiosas, pero se limitan a determinadas rutas y niveles, salvo cerca a los aeropuertos.</p> <p>Seis mil perfiles por año, principalmente en el Atlántico Norte.</p>	<p>Vectores de movimiento atmosféricos visibles e infrarrojos de satélites geoestacionarios y de órbita polar.</p> <p>Detección y localización por ondas luminosas (LIDAR).</p>	<p>Continuidad de algunos vientos polares en peligro.</p> <p>A la espera de la demostración de Misión de Dinámicas Atmosféricas de Exploradores de la Tierra (ADM-AEOLUS); no hay continuidad prevista.</p>

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Vapor de agua en altitud	Red de referencia de radiosondas de alta calidad y de gran altitud (ROAS del SMOC).	La cooperación internacional continúa su labor con miras a establecer una red de referencia, ya que son necesarias las radiosondas de referencia exactas que miden la humedad en la estratosfera superior e inferior.	Reproductores de imágenes y sondas de microondas; sondeadores del infrarrojo.	Continuidad asegurada para sondas de microondas y sondeadores del infrarrojo operativos.
	Red de radiosondas de la VMM/SMO (en particular, la ROAS).	La exactitud de las mediciones del vapor de agua se va afinando, pero sigue siendo insuficiente para fines climáticos en la estratosfera superior e inferior.	Ocultación radio del GNSS.	Continuidad incierta para las imágenes en microondas. Continuidad incierta para los satélites de investigación y la constelación del GNSS.
	Red de receptores terrestres del GNSS.	Se necesita ampliar el intercambio internacional de datos.	Sondeos descendentes en infrarrojo y de microondas.	
	Aviación comercial, por ej., CONTRAIL y la Red para la detección de cambios en la composición de la atmósfera (NDACC) desde la IAGOS con lidares Raman y DIAL, así como instrumentos de microondas. Buques del ASAP.	Los datos desde aeronaves son potencialmente útiles. Seis mil perfiles por año, principalmente en el Atlántico Norte.	Ocultación solar. Imágenes en infrarrojo corto sobre tierra.	

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Propiedades de las nubes	Observaciones en superficie (la ROSS, la VMM/SMO y los VOS). Radar y lidar de nubes.	Las observaciones en superficie de la nubosidad proporcionan un registro histórico aunque incierto, y la continuidad es motivo de preocupación. Es necesario volver a procesar los datos de nubosidad. Redes de investigación.	Radiancias visibles, infrarrojas y de microondas desde satélites geoestacionarios y de órbita polar. Radar y lidar de nubes (investigación).	La temperatura de la cima de la nube, las propiedades microfísicas y la cobertura están en funcionamiento.
Balance de la radiación terrestre			Onda corta y larga de banda ancha e irradiación solar total. Las mediciones geoestacionarias del balance geoestacionario de radiación terrestre (GERB) proporcionan datos de banda ancha de alta resolución temporal.	La continuidad y buena calibración de las mediciones es de importancia crítica. Mediante la productividad primaria neta y el Sistema Conjunto de Satélites Polares se proporcionará un registro similar al del Sistema de estudio del balance radiativo de la Tierra y de las nubes (CERES) de datos a partir de 2010. El GERB es útil para los estudios de procesamiento, pero no hay un instrumento de seguimiento.

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Ozono	Red mundial de referencia del SMOC sobre el contenido total de ozono de la VAG de la OMM (red de ozonosonda de la VAG, en particular el proyecto SHADOZ de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la NDACC).	Red de sondas a bordo de globos, madura y operativa.	Sondeos ascendentes y descendentes ultravioletas.	Continuidad operativa de la columna de ozono.
	Red mundial de referencia del SMOC sobre el contenido total de ozono de la VAG de la OMM (red de la VAG de la columna de ozono (filtro, estaciones Dobson y Brewer) y red del perfil de ozono (ozonosondas)). La NDACC.	Red terrestre de la columna total, madura y operativa. Operativa; gestión de datos operativa.	Sondeos ascendentes en IR y sondeos descendentes en microondas.	No se ha previsto un futuro perfil operativo o de investigación de alta resolución para después de 2015.
Dióxido de carbono	Red mundial de vigilancia del CO ₂ atmosférico de la VAG de la OMM (importante contribución a la red completa de CO ₂ del SMOC), compuesta por: la red de vigilancia continua de la superficie (VAG ⁴ de la OMM);	Operativa; gestión de datos operativa.	Radiómetro infrarrojo de corta longitud de onda e IR de alta resolución.	Continuidad en instrumentos IR operativos, pero los productos son incompletos y limitados; En 2009, se puso en marcha una misión especializada de investigación de satélites para suministrar mejores productos mundiales (proyecto GOSAT), pero la continuidad de esas mediciones con radiómetros infrarrojos de corta longitud de onda debe asegurarse.
	la red de muestreo de matraces en superficie de la VAG de la OMM;	Operativa; gestión de datos operativa.		
	un muestreo aerotransportado (CONTRAIL, CARIBIC);	Aviación operativa limitada. Operativa.		

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Dióxido de carbono (cont.)	la Red de observación de la columna total de carbono (TCCON) de la VAG de la OMM (espectroscopia en infrarrojo por transformador de Fourier terrestre).			
Metano y otros gases de efecto invernadero de larga duración ⁵	<p>Red mundial de vigilancia de metano (CH₄) atmosférico de la VAG de la OMM (importante contribución a la red completa de CH₄ del SMOC), compuesta por:</p> <p>la red de vigilancia continua de la superficie de la VAG;</p> <p>la red de muestreo de matraces en superficie de la VAG;</p> <p>el Experimento mundial avanzado sobre gases en la atmósfera (AGAGE) y la Universidad de California, en Irvine (Estados Unidos de América);</p> <p>un muestreo aerotransportado (CONTRAIL, CARIBIC, IAGOS);</p> <p>la Red de observación de la columna total de carbono de la VAG de la OMM (espectroscopia en infrarrojo por transformador de Fourier terrestre);</p> <p>La NDACC.</p>	<p>Operativa; gestión de datos operativa.</p> <p>Operativa; gestión de datos operativa.</p> <p>Operativo; realiza aportaciones a la red de programas de la VAG; gestión de datos operativa.</p> <p>Perfil vertical de la aviación operativa limitada en marcha.</p> <p>Operativa; mediciones de la columna.</p> <p>Operativa; columna y perfiles; gestión de datos operativa.</p>	<p>Sondeos ascendentes en IR y sondeos ascendentes en radiómetro infrarrojo de corta longitud de onda.</p> <p>Sondeos descendentes en IR y en microondas.</p>	<p>Las mediciones satelitales en CH₄ están mejorando y son parte de los satélites operativos. Deberá asignarse continuidad a las necesidades de observación.</p> <p>Sistema de aterrizaje por microondas (MLS); mediante el sondeador dinámico de alta resolución en el limbo se realizan mediciones del óxido nítrico (N₂O) en la estratosfera así como de otros gases de efecto invernadero. Es probable que los futuros satélites de investigación sigan realizando esta labor, pero la continuidad de los sondeos descendentes perfiladores es incierto.</p>

ATMÓSFERA (cont.)					
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado	
Precusores (de apoyo a los aerosoles y el ozono)	Red de observación de monóxido de carbono (CO) de la VAG de la OMM (mediciones continuas y en matraces).	Operativa; gestión de datos operativa. Actualmente, en fase de creación; varias estaciones en el mundo entero.	Sondas ultravioletas, visibles, en infrarrojo corto y SWIR.	En el futuro, los precursores se medirán por medio de satélites de investigación y satélites operativos.	
	Red de nitrógeno reactivo de la VAG de la OMM.	Red europea de vigilancia de contaminantes primarios operativa.			
	Programa de cooperación para la vigilancia y la evaluación del transporte de los contaminantes atmosféricos a larga distancia en Europa (EMEP) (red colaboradora de la VAG).	Red poco densa, orientada a la investigación.			La información sobre las resoluciones espacial y temporal es limitada.
	Programas de investigación que aplican ejes múltiples de espectroscopia de absorción óptica diferencial (MAX-DOAS), el Sistema de análisis por observación cenital (SAOC), la espectroscopia en infrarrojo por transformada de Fourier y otras técnicas (del dióxido de nitrógeno (NO ₂)).	Operativos a nivel nacional; calidad limitada.		Sondeos ascendentes en IR.	
	Red <i>in situ</i> de organismos medioambientales.	Perfil vertical de la aviación operativa limitada en marcha.			
	Aeronaves (IAGOS).	Operativa (columna y perfiles verticales). Gestión de datos operativa.			
	La NDACC.				

ATMÓSFERA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Propiedades de los aerosoles	<p>Red de referencia para la medición de radiaciones en superficie.</p> <p>La VAG de la OMM y redes colaboradoras (AERONET); redes con lidar de retrodispersión (Red de observación de aerosoles con lidar de la Vigilancia de la Atmósfera Global (GALION) y redes colaboradoras).</p> <p>La NDACC (lidar de aerosoles).</p>	<p>Operativa.</p> <p>Operativa; coordinación general en curso.</p> <p>Operativa.</p>	<p>Ocultación solar;</p> <p>reproductores de imágenes VIS e IR;</p> <p>perfiles lidar;</p> <p>nadir UV;</p> <p>polarimetría;</p> <p>vista multiangular.</p>	<p>Continuidad operativa prevista para columna de productos.</p> <p>No hay misiones operativas previstas para el tipo y el tamaño de aerosoles.</p> <p>Misiones de investigación de perfiles de aerosoles troposféricos.</p> <p>No hay planes de continuidad de los perfiles estratosféricos.</p>

OCÉANO				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Flujo de calor de la superficie del mar	<p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120), ejecutada a través de la CMOMM y el Grupo de cooperación sobre boyas a la deriva (GCBD).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40).</p> <p>Red de boyas en los hielos marinos, ejecutada a través de la CMOMM y el Grupo de cooperación sobre boyas a la deriva.</p> <p>Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente.</p> <p>Vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.</p>	<p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p> <p>Cobertura relativamente buena en las regiones cubiertas de hielo en el Ártico (72 unidades), salvo en el sector euroasiático; la retirada del hielo es un desafío para mantener la red de boyas en el hielo; despliegue ocasional de boyas en el hielo alrededor de la Antártida.</p> <p>Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.</p> <p>El proyecto de la variabilidad y predecibilidad del clima (CLIVAR), el Proyecto interdisciplinario para la creación de un Sistema continuo de observación euleriana del océano (OceanSITES) (más de 100 emplazamientos) y el Proyecto Internacional de Coordinación sobre el Carbono Oceánico (IOCCP) suministran datos para la vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.</p>	<p>Radiometría visible e infrarroja.</p> <p>Radiometría de microondas.</p> <p>Dispersometría.</p>	<p>Respaldo operativo.</p> <p>La continuidad de la reproducción de imágenes de microondas es incierta.</p> <p>Respaldo operativo.</p>
Altura significativa de las olas	<p>Boyas meteorológicas fondeadas.</p> <p>Flota de VOS (un 25% de buques de categoría VOSclim en la flota de VOS), ejecutada a través de la CMOMM y el Equipo de observaciones realizadas desde buques (SOT).</p>	<p>Más de 200 boyas fondeadas en el mundo entero, principalmente en Estados Unidos de América, Canadá y Europa.</p> <p>Más de 400 VOS de categoría VOSclim (esto es, el 20%) suministran datos climáticos de calidad e indicadores del control de la calidad y metadatos.</p>	<p>Altimetría por radar.</p> <p>Radar de abertura sintética.</p>	<p>Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos.</p> <p>Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos y al proceso oportuno.</p>
Estado del mar			Altimetría por radar.	Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos.

OCÉANO (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Anomalía de la altura de la superficie del mar			Altimetría satelital de alta precisión. Altimetría por radar.	Continuidad por confirmar. Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos.
Nivel del mar	Red básica del Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar (GLOSS) y redes regionales y nacionales.	Un 85% de estaciones activas; un 71% de prestación rápida; un 48% de prestación del Sistema de posicionamiento mundial (GPS)/sistema de orbitografía de precisión y localización exacta de balizas instalado a bordo de satélite (DORIS); aumentará por medio de las reclasificaciones de los avisos de tsunamis en el Pacífico y el Caribe.	Altimetría satelital de alta precisión. Altimetría por radar.	Continuidad por confirmar. Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos.
Temperatura de la superficie del mar (SST)	Red mundial de boyas a la deriva en superficie en resolución 5°×5° (1 250), ejecutada a través de la CMOMM y el GCBD. Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120), ejecutada a través de la CMOMM y el GCBD. Flota de VOS (un 25% de buques de categoría VOSclim en la flota de VOS), ejecutada a través de la CMOMM y el Equipo de observaciones realizadas desde buques (SOT). VOS del carbono. Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40).	La red de boyas a la deriva logró la densidad mundial requerida. Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%). Más de 400 VOS de categoría VOSclim (esto es, el 20%) suministran datos climáticos de calidad con otros indicadores del control de la calidad y metadatos. (Para el estado de VOS del carbono, véase http://cdiac.esd.ornl.gov/oceans/VOS_Program/). Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).	Receptor de imágenes en el espectro visible y en el infrarrojo y radiometría infrarroja. Radiometría de microondas.	Respaldo operativo. Continuidad incierta para la reproducción de imágenes de microondas.

OCÉANO (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Salinidad de la superficie del mar	<p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120), la CMOMM y el GCBD.</p> <p>Flota de VOS (un 25% de buques de categoría VOSclim en la flota de VOS), ejecutada a través de la CMOMM y el SOT.</p> <p>VOS del carbono.</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40).</p>	<p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).</p> <p>Más de 400 VOS de categoría VOSclim (esto es, el 20%) suministran datos climáticos de calidad con otros indicadores del control de la calidad y metadatos.</p> <p>(Para el estado VOS del carbono, véase http://cdiac.esd.ornl.gov/oceans/VOS_Program/).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p>	Radiometría de microondas de baja frecuencia (activa o pasiva).	Fase de demostración.
Vector corrientes en la superficie del océano	<p>Red mundial de boyas a la deriva en superficie en resolución 5°x5° (1 250), para medias mensuales.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40).</p> <p>Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente.</p>	<p>La red de boyas a la deriva logró la densidad mundial requerida.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p> <p>Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.</p>	Contribución de la altimetría por radar.	Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos.

OCÉANO (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Flujo másico de la superficie del mar	<p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40). Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente. Vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.</p>	<p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p> <p>Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.</p> <p>El proyecto CLIVAR, OceanSITES (más de 100 emplazamientos) y el IOCCP suministran datos para la vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.</p>	No se aplica.	
Temperatura del océano	<p>Red Argo de flotadores perfiladores.</p> <p>41 redes recurrentes en línea de batitermógrafos no recuperables (XBT), ejecutadas a través de la CMOMM y el Grupo de expertos de ejecución del programa de buques ocasionales del SGOIP (SOOPIP). Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120), ejecutadas a través de la CMOMM y del GCBD. Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40). Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente. Vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.</p>	<p>La red Argo mantiene la densidad deseada a nivel mundial, pero deben resolverse algunas cuestiones en los mares marginales y las zonas polares; actividades relativas a mejoras en la flota, de acuerdo con las recomendaciones de la Conferencia sobre las Observaciones Oceánicas de 2009.</p> <p>El 80% de las líneas de batitermógrafos no recuperables (XBT) están ocupadas. Labor continua sobre la ecuación de velocidad de caída de XBT: se necesitan más metadatos.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p> <p>Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.</p> <p>El proyecto CLIVAR, OceanSITES (más de 100 emplazamientos) y el IOCCP suministran datos para la vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.</p>	No se aplica.	

OCÉANO (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Salinidad del océano	<p>Red Argo de flotadores perfiladores.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120), ejecutadas a través de la CMOMM y del GCBD.</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40).</p> <p>Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente.</p>	<p>La red Argo mantiene la densidad deseada a nivel mundial, pero deben resolverse algunas cuestiones en los mares marginales y las zonas polares; actividades relativas a mejoras en la flota, de acuerdo con las recomendaciones de la Conferencia sobre las Observaciones Oceánicas de 2009.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p> <p>Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.</p>	No se aplica.	
Corrientes oceánicas	<p>Red Argo de flotadores perfiladores.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (~120), ejecutadas a través de la CMOMM y del GCBD.</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (entre 30 y 40).</p> <p>Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente.</p>	<p>La red Argo mantiene la densidad deseada a nivel mundial, pero deben resolverse algunas cuestiones en los mares marginales y las zonas polares; actividades relativas a mejoras en la flota, de acuerdo con las recomendaciones de la Conferencia sobre las Observaciones Oceánicas de 2009.</p> <p>Red mundial de boyas fondeadas en los mares tropicales (completa en el Pacífico y el Atlántico; en el Índico, se ha completado en un 50%).</p> <p>Red mundial de referencia de boyas fondeadas (completada en un 34%).</p> <p>Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.</p>	No se aplica.	

OCÉANO (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Color del océano			Reproductores de imágenes VIS y cerca del infrarrojo de banda estrecha.	Continuidad asegurada, algunos desafíos en relación con la integración de los datos.
Concentración del oxígeno disuelto en el océano	Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente.	Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.	No se aplica.	
Presión parcial del dióxido de carbono en el océano (pCO₂)	Buques de observación voluntaria (VOS) del carbono. Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente. Vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.	(Para el estado de VOS del carbono, véase la página web siguiente: http://cdiac.esd.ornl.gov/oceans/VOS_Program/). Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%. 5,2 millones de mediciones de pCO ₂ de los océanos mundiales durante el período 1957-2010, de acuerdo con la base de datos del Observatorio de la Tierra Lamont Doherty. El proyecto CLIVAR, OceanSITES (más de 100 emplazamientos) y el IOCCP suministran datos para la vigilancia crítica de las corrientes y el transporte.	No se aplica.	
Concentración de clorofila en el océano	Red hidrográfica de buques sostenida y recurrente.	Inventario periódico de hidrografía y del carbono (estudio decenal); completado en un 62%.	Reproductores de imágenes VIS y cerca del infrarrojo de banda estrecha.	Continuidad asegurada; algunos desafíos en relación con la integración de los datos.
Espesor del hielo marino	Red de boyas en el hielo marino, ejecutada a través de la CMOMM y el GCBD.	Número limitado de boyas en el hielo con capacidad de balance de masas de hielo en las regiones de hielo en el Ártico; la retirada del hielo es un desafío para mantener la red de boyas en el hielo; despliegue ocasional de boyas en el hielo alrededor de la Antártida.	Altimetría lidar e interferométrica. Radar de abertura sintética.	Ninguna continuidad asegurada.

OCÉANO (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Temperatura del hielo marino	Red de boyas en el hielo marino, ejecutada a través de la CMOMM y el GCBD.	Cobertura relativamente buena en las regiones cubiertas de hielo en el Ártico, salvo en el sector euroasiático; la retirada del hielo es un desafío para mantener la red de boyas en el hielo; despliegue ocasional de boyas en el hielo alrededor de la Antártida.	Imágenes infrarrojas. Imágenes de microondas.	Respaldo operativo. Continuidad incierta.
Capa de hielo marino			Imágenes visibles e infrarrojas. Reproducción de imágenes de microondas pasivas. Radar de abertura sintética.	Respaldo operativo. Respaldo operativo Continuidad asegurada, con sujeción al intercambio de datos y al proceso oportuno.
Elevación del hielo marino			Altimetría lidar e interferométrica. Radar de abertura sintética.	Ninguna continuidad asegurada.

TIERRA				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Descarga fluvial	Red terrestre mundial – Ríos (GTN-R) de referencia del SMOC/SMOT, con base en la lista de prioridades del Grupo de expertos sobre observaciones terrestres para el estudio del clima (GEOTC).	Selección de estaciones y acuerdo parcial por parte de los países anfitriones; se ha contactado a las estaciones no colaboradoras.	Investigación relativa a la altimetría por láser y por radar de los niveles de los ríos y las tasas de flujo.	No se ha programado el funcionamiento de los altímetros por láser; la red de observación de la Tierra es solamente objeto de investigación.
Lagos	Red lacustre de referencia del SMOC/SMOT, con base en la lista de prioridades del GEOTC. Incluir congelación/deshielo.	Estaciones seleccionadas, contactadas por el Centro internacional de datos sobre la hidrología de los lagos y embalses (HYDROLARE); deberá crearse la Red terrestre mundial – Lagos (GTN-L).	Altimetría, imágenes ópticas y por radar de alta resolución y reprocesamiento de datos archivados.	No se ha programado el funcionamiento de los altímetros por láser. Interrogante sobre la continuidad de los sistemas de alta resolución. La red de observación de la Tierra es solamente objeto de investigación.
Agua subterránea (nivel y utilización)	Ninguna, pero existe un marco para la Red Mundial de Vigilancia de las Aguas Subterráneas; hay muchos archivos nacionales del nivel de las aguas subterráneas.	Se ha empezado a recopilar datos totales de la Red Mundial de Vigilancia de las Aguas Subterráneas; deberá crearse la Red terrestre mundial – Aguas subterráneas (GTN-AS).	Misiones de gravedad.	Medición de la gravedad operativa; deberá asegurarse la continuidad.
Utilización del agua (Zona de tierras de regadío)	No existe una red sino una base de datos con referencias geográficas única.		Cualquier sistema óptico o de radar de resolución alta o media.	Falta de continuidad óptica de alta resolución.

TIERRA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Capa de nieve (en particular, la profundidad y el equivalente en agua de la nieve)	Red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO (profundidad). Redes nacionales (profundidad y equivalente en agua de la nieve).	Las redes sinópticas y nacionales tienen deficiencias considerables y son todas limitadas. Vigilancia operativa de la extensión y duración en los hemisferios norte y sur.	Óptica de extensión y duración de resolución moderada a alta. Microonda pasiva del equivalente en agua de la nieve. Satélites geoestacionarios.	Sistema de sensores ópticos y de microondas de resolución moderada a alta; se ha previsto un seguimiento.
Glaciares y casquetes de hielo	La Red terrestre mundial – Glaciares (GTN-G) coordina las redes nacionales de vigilancia.	Aún quedan por subsanar algunas principales deficiencias geográficas, sobre todo, por lo que respecta a las mediciones del balance de masa de glaciares, que es insuficiente.	Alta resolución visible y de infrarrojos; imágenes ópticas en estéreo; radar de apertura sintética; altimetría por satélite.	Falta de continuidad de los satélites ópticos de alta resolución. Las misiones de investigación sobre la altimetría por satélite serán de utilidad; falta de continuidad de las misiones de altimetría por láser.
Capa de hielo	Programa de Evaluación regional del clima en el Ártico; Expedición científica transantártica internacional.	Gran incertidumbre respecto de los balances y la dinámica de la masa. La interacción océano-hielo es muy escasa.	Misión de gravedad, radar de apertura sintética y altimetría por láser.	Las misiones de investigación sobre la altimetría por satélite serán de utilidad; falta de continuidad de las misiones de altimetría por láser.

TIERRA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Permafrost	La Red terrestre mundial – Permafrost (GTN-P) coordina las redes nacionales de vigilancia.	Importantes deficiencias geográficas. Deberán establecerse Centros Nacionales de Datos.	Temperatura cerca de la superficie y humedad derivada, por ej., del satélite europeo de teledetección (ERS) y el Programa de satélites de observación de la Tierra de Canadá (RADARSAT); el espectrorradiómetro de formación de imágenes de resolución moderada (MODIS), y el radiómetro de exploración en microondas avanzado del Sistema de Observación de la Tierra.	No hay sensores operativos directos para detectar el permafrost; no hay productos.
Albedo	El CEOS, el Grupo de trabajo sobre Calibración y Validación (GTCV); el MOD-LAND (MODIS – Tierra); emplazamientos para la medición de la radiación atmosférica.	No se ha designado una red de referencia.	Sensores multiangulares. Orbitadores polares geoestacionarios. Se aplican los Principios de vigilancia del clima del SMOC a las mediciones.	Uso de satélites meteorológicos operativos (proyecto piloto de Procesamiento continuado y coordinado de datos satelitales medioambientales para la vigilancia del clima (SCOPE-CM)) y orbitadores polares ópticos de resolución moderada; es necesario proseguir con misiones multiangulares.

TIERRA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Cubierta terrestre	Red mundial para la superficie terrestre de la FAO; Observación mundial de la dinámica de la cubierta forestal y terrestre (GOFC-GOLD, por sus siglas en inglés).	Primera generación de productos disponible.	Cualquier sistema óptico o de radar de resolución alta o media.	Resolución moderada buena; se necesita continuidad en el sistema óptico de alta resolución.
Fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida	El CEOS y el GTCV; la FLUXNET; y la productividad primaria neta del SMOT.	Aún no se ha designado una red de referencia.	Óptica, multiespectral y multiangular.	Resolución espacial moderada, multiespectral buena. Es necesario proseguir con las mediciones multiangulares.
Índice de área foliar (LAI)	El CEOS, el GTCV, la FLUXNET y el SMOT.	Aún no se ha designado una red de referencia.	Óptica, multiespectral y multiangular.	Resolución espacial moderada; multiespectral buena. Es necesario proseguir con las mediciones multiangulares.
Biomasa sobre el suelo	Evaluación de los recursos forestales mundiales (FRA) de la FAO; la FLUXNET; no hay un Centro mundial de datos de la biomasa no forestal.	Aún no se ha designado una red de referencia. En la actualidad, los datos de la FRA no son aplicables para análisis espaciales de alta resolución.	Radar de baja frecuencia, altimetría por óptica y por láser.	Misiones por láser y radar actualmente previstas; es necesario ejecutarlas.
Carbono en el suelo	Estudios nacionales sobre el carbono en el suelo.	Aún no se ha designado una red o centro mundial de datos; importantes deficiencias geográficas. Mapa edafológico mundial del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA) de la FAO.	No es directamente aplicable.	

TIERRA (cont.)				
Variable	Red(es) colaboradora(s)	Estado	Datos obtenidos por satélite	Estado
Perturbación por incendios	Redes regionales de la GOFC-GOLD y el Centro Mundial de Vigilancia de Incendios.	Existen algunas deficiencias geográficas.	Óptica y térmica.	Es necesario mantener una continuidad de los sistemas ópticos geoestacionarios y de resolución moderada a alta.
Humedad del suelo	La FLUXNET; deberá establecerse la Red terrestre mundial – Humedad del suelo (GTN-HS). Red de observación sinóptica en superficie de la VMM/SMO.	Aún no se ha designado una red de referencia.	Misiones de microondas activas y pasivas.	Es necesario mantener una continuidad después de las misiones de investigación.

APÉNDICE 6

Siglas y abreviaciones

ACMAD	Centro Africano de Aplicaciones Meteorológicas para el Desarrollo
ACRE	proyecto ACRE de reconstrucción de la circulación atmosférica sobre la Tierra
ADM-AEOLUS	Misión de dinámicas atmosféricas de exploradores de la Tierra
AEE	Agencia Espacial Europea
AEMA	Agencia Europea del Medio Ambiente
AERONET	Aerosol Robotic Network
AGAGE	Experimento mundial avanzado sobre gases en la atmósfera
AICH	Asociación Internacional de Ciencias Hidrológicas
AnTON	Red de observación antártica
AOPC	Grupo de expertos sobre observaciones atmosféricas con fines climáticos
AquaFed	Federación Internacional de los operadores privados de agua
AR	Asociación Regional
ARGO	Red mundial de flotadores perfiladores para la medición de la temperatura y salinidad del océano
ASAP	Programa Aerológico Automatizado a bordo de Buques
ASECNA	Organismo para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar
BAfD	Banco Africano de Desarrollo
BAPMoN	Red de estaciones de control de la contaminación general atmosférica
BIPM	Oficina Internacional de Pesas y Medidas
CarboNA	Carbon North America
CDMS	Sistema de gestión de datos climáticos
CEOS	Comité sobre satélites de observación de la Tierra
CEPA	Comisión Económica para África de las Naciones Unidas
CERES	Sistema de estudio del balance radiativo de la Tierra y de las nubes
CHi	Comisión de Hidrología (OMM)
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
CIMO	Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación
CIUC	Consejo Internacional para la Ciencia
CliC	Proyecto relativo al clima y a la criosfera
CLIMAT	Informe de medias y totales mensuales proveniente de una estación terrestre
CLIVAR	variabilidad y predecibilidad del clima (estudio, programa o proyecto)
CMAg	Comisión de Meteorología Agrícola
CMD	Centro mundial de datos
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CMOMM	Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina
CMOMM/SOT	CMOMM/Equipo de Observaciones Realizadas desde Buques (SOT)
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental

CONTRAIL	Red completa de observaciones de gases traza desde la aerolínea
CP	Conferencia de las Partes (CMNUCC)
CPRD	Centro de producción o de recopilación de datos
CRC	Centro Regional sobre el Clima
CSA	Agencia Espacial Canadiense
CSA	Comité de la Seguridad Alimentaria Mundial
CSB	Comisión de Sistemas Básicos
CSIS	Sistema de información de servicios climáticos
DARE	rescate de datos
DORIS	sistema de orbitografía de precisión y localización exacta de balizas instalado a bordo de satélite
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres
EMEP	Programa de cooperación para la vigilancia y la evaluación del transporte de los contaminantes atmosféricos a larga distancia en Europa
EUMETNET	Red de Servicios Meteorológicos Europeos
EUMETSAT	Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FRA	Evaluación de los recursos forestales mundiales (FAO)
GALION	Red de observación de aerosoles con lidar de la Vigilancia de la Atmósfera Global
GANESAN	Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición
GAWSIS	Sistema de información de las estaciones de la VAG
GCBD	Grupo de cooperación sobre boyas a la deriva
GCSM	Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos
GEI	gas de efecto invernadero
GEO	Grupo de observación de la Tierra
GEOSS	Red mundial de sistemas de observación de la Tierra
GEOTC	Grupo de expertos sobre observaciones terrestres para el estudio del clima
GERB	Instrumento para medir la radiación geoestacionaria de la Tierra
GEWEX	Experimento Mundial sobre la Energía y el Ciclo Hídrico
GLIMS	Mediciones mundiales del hielo continental desde el espacio
GLOSS	Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar
GMES	Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y de la Seguridad
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GOFC-GOLD	Observación mundial de la dinámica de la cubierta forestal y terrestre
GPS	Sistema de posicionamiento mundial
GSICS	Sistema Mundial de Intercalibración Espacial
GTCV	Grupo de trabajo sobre Calibración y Validación
GTN	Red terrestre mundial
GTN-AS	Red terrestre mundial – Aguas subterráneas
GTN-G	Red terrestre mundial – Glaciares
GTN-H	Red terrestre mundial – Hidrología
GTN-HS	Red terrestre mundial – Humedad del suelo
GTN-L	Red terrestre mundial – Lagos
GTN-P	Red terrestre mundial – Permafrost
GTN-R	Red terrestre mundial – Ríos
HYCOS	Sistema de Observación del Ciclo Hidrológico

HYDROLARE	Centro internacional de datos sobre la hidrología de los lagos y embalses
IACS	Asociación Internacional de Ciencias de la Criosfera
ICOS	Sistema Integrado de Observación del Carbono en Europa
IGRAC	Centro Internacional de Evaluación de los Recursos de Aguas Subterráneas
IOCCP	Proyecto Internacional de Coordinación sobre el Carbono Oceánico
IODE	Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IR	infrarrojo
IRI	Instituto internacional de investigación sobre el clima y la sociedad
ISO	Organización Internacional de Normalización
ISPD	Banco internacional de datos sobre la presión en superficie
LAI	índice de área foliar
LIDAR	detección y localización por ondas luminosas
LTER	Investigación Ecológica a Largo Plazo
MAX-DOAS	ejes múltiples de espectroscopia de absorción óptica diferencial
MEDARE	Iniciativa de rescate de datos climáticos del Mediterráneo
MLS	sistema de aterrizaje por microondas
MMSC	Marco Mundial para los Servicios Climáticos
MODIS	espectrorradiómetro de formación de imágenes de resolución moderada
MOD-LAND	MODIS – Tierra
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio
NCDC	Centro Nacional de Datos Climáticos
NDACC	Red para la detección de cambios en la composición de la atmósfera
NEON	Red nacional de observatorios ecológicos
NOAA	Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera
NSIDC	Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OceanSITES	Proyecto interdisciplinario para la creación de un Sistema continuo de observación euleriana del océano
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	organización no gubernamental
OOPC	Grupo de expertos sobre observaciones oceánicas con fines climáticos
OSACT	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico
PCV	Programa de Cooperación Voluntaria
PHI	Programa Hidrológico Internacional (UNESCO)
PIB	producto interno bruto
PMC	Programa Mundial sobre el Clima
PMIC	Programa Mundial de Investigaciones Climáticas
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNUMA/PMAM	Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (PNUMA)
Programa ClimDev África	Programa sobre el clima al servicio del desarrollo en África
RADARSAT	Programa de satélites de observación de la Tierra de Canadá
RCBR	Red climatológica básica regional
ROAS	Red de observación en altitud del SMOC

ROSS	Red de observación en superficie del SMOC
SADC-HYCOS	Sistema de observación del ciclo hidrológico en África Meridional
SAOC	Sistema de análisis por observación cenital
SCAR	Comité Científico de Investigaciones Antárticas (CIUC)
SCOPE-CM	Procesamiento continuado y coordinado de datos satelitales medioambientales para la vigilancia del clima
SGISO	Sistema Global Integrado de Servicios Oceánicos (OMM/COI)
SHN	Servicio Hidrológico Nacional
SI	Sistema Internacional de Unidades
SIO	Sistema de información de la OMM
SMHN	Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional
SMO	Sistema Mundial de Observación
SMOC	Sistema Mundial de Observación del Clima
SMOO	Sistema Mundial de Observación de los Océanos
SMOT	Sistema Mundial de Observación Terrestre
SOOP	programa de buques ocasionales (SGISO)
SOOPIP	Grupo de expertos de ejecución del programa de buques ocasionales del SGISO
TCCON	red de observación de la columna total de carbono
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNISDR	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
UV	ultravioleta
VAG	Vigilancia de la Atmósfera Global
VCG	Vigilancia de la Criosfera Global de la OMM
VIS	visible
VMM	Vigilancia Meteorológica Mundial (OMM)
VOS	buque de observación voluntaria
VOSCLIM	Proyecto VOS para el estudio del clima
VSC	vigilancia del sistema climático
WHYCOS	Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico
WIAG	Grupo consultivo internacional del WHYCOS
WIGOS	Sistema mundial integrado de sistemas de observación
XBT	batitermógrafo no recuperable
ZCIT	zona de convergencia intertropical

APÉNDICE 7

Referencias bibliográficas

Sistema Mundial de Observación del Clima, agosto de 2010: *Plan de ejecución del Sistema Mundial de Observación del Clima en apoyo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)* (Actualización de 2010) (GCOS-138), Ginebra.

—, diciembre de 2011: *Systematic Observation Requirements for Satellite-based Products for Climate: Supplemental details to the Satellite-Based Component of the Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC* (Necesidades de observaciones sistemáticas de los productos de datos satelitales relacionados con el clima y especificaciones adicionales del componente satelital del Plan de ejecución del Sistema Mundial de Observación del Clima en apoyo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)) (Actualización de 2011), Ginebra.

Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición, junio de 2012: *La seguridad alimentaria y el cambio climático – Un informe para el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial*, secretaría del Grupo de Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (GANESAN), c/o FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma (Italia). Véase la página web siguiente: www.fao.org/cfs/cfs-hlpe.

Equipo especial sobre el Marco integrado para la observación de los océanos, UNESCO 2012: *Marco para la observación de los océanos*, IOC/INF-1284, doi: 10.5270/OceanObs09-FOO.

OMM, 2005: *Plan de Ejecución para la evolución de los subsistemas espacial y de superficie del SMO* (OMM/DT-N° 1267), Ginebra.

—, agosto de 2007: *IGOS Cryosphere Theme Report* (WMO/TD-No. 1045) (Informe elaborado por el equipo sobre el tema criosfera), Ginebra.

—, 2010a: *Manual del Sistema Mundial de Observación, Volumen I* (Anexo V al Reglamento Técnico de la OMM), OMM-N° 544, Ginebra.

—, 2010b: *Guía del Sistema Mundial de Observación*, OMM-N° 488, Ginebra.

—, junio de 2011: “Informe final abreviado con resoluciones del Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial” (OMM-N° 1077), Ginebra.

—, junio de 2012a: *Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación*.

—, junio de 2012b: *Plan de ejecución del marco del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM*, versión 1.0. (incluido en el documento 4.4.1 de la sexagésima cuarta reunión del Consejo Ejecutivo como anexo B), Ginebra.

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

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:gfps@wmo.int)

public.wmo.int