

Sistemas de observación y predicción hidrometeorológica de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)



WMO OMM

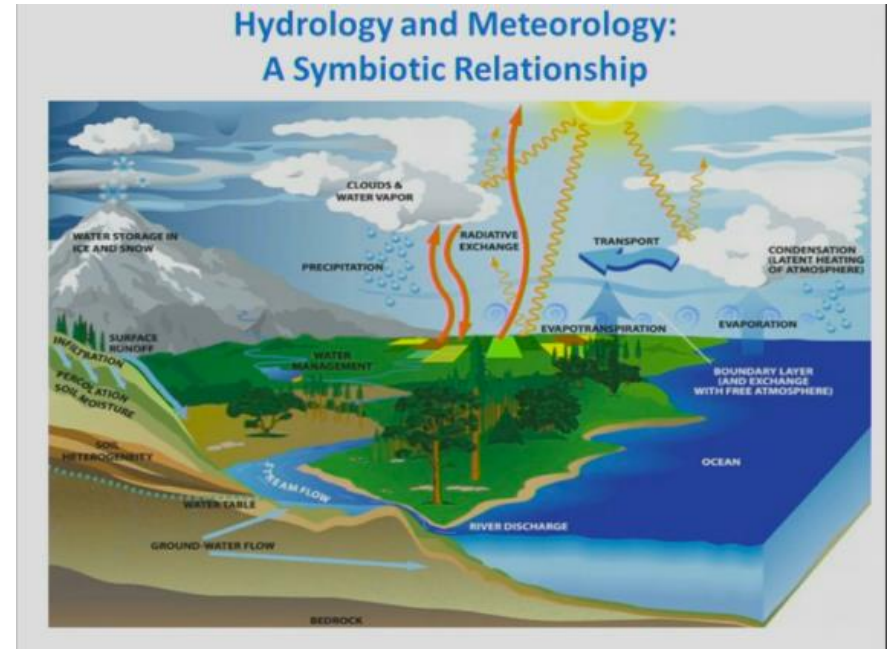
World Meteorological Organization

Organisation météorologique mondiale

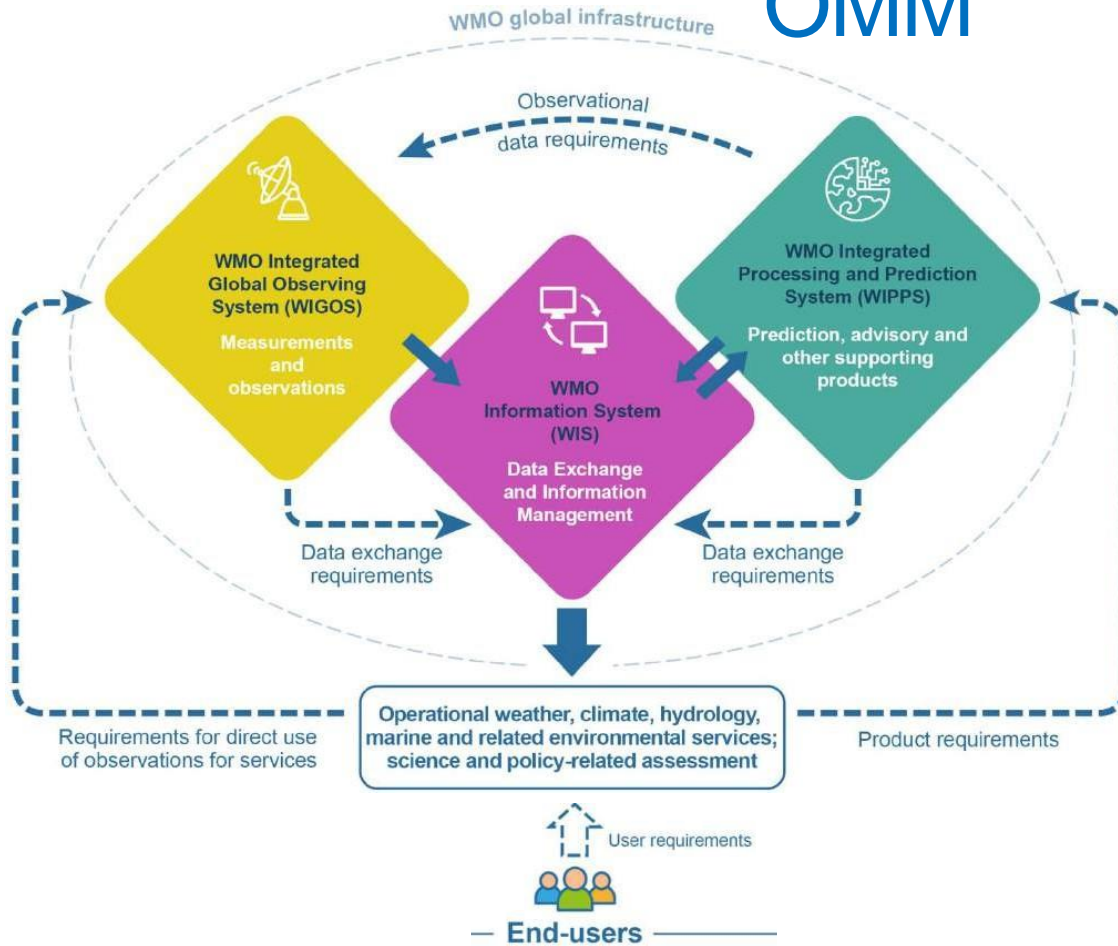
Rodney Martínez Güingla
Representante de OMM para
Norteamérica, Centroamérica y el Caribe
rmartinez@wmo.int

Ambiciones a largo plazo en Hidrología

1. Nadie se ve sorprendido por una **crecida**;
2. Todo el mundo está preparado para **la sequía**;
3. Los **datos hidro climáticos y meteorológicos** sirven de apoyo a la agenda de **seguridad alimentaria**;
4. Datos de **alta calidad** útiles para la ciencia;
5. La **ciencia** proporciona una base sólida para **la hidrología operativa**;
6. Tenemos un conocimiento profundo de los **recursos hídricos** de nuestro mundo;
7. El desarrollo sostenible se apoya en la **información sobre el ciclo hidrológico completo**;
8. Se conoce la **calidad del agua**.



Infraestructura operativa y cadena de valor de la OMM



- **WIGOS:** WMO Integrated Global Observing System (**Observaciones**)
- **WIS:** WMO Information System (**Intercambio de datos**)
- **WIPPS:** WMO Integrated Processing and Prediction System (**Capacidad de predicción**)

1. Sistema Integrado de Observación Global de la OMM (WIGOS)



Observación Atmosférica Global (GAW), Observación Global de la Criósfera (GCW), Sistema de Observación Hídrica, Sistema de Observación Global del Tiempo (GCOS)

25 June 2020

WMO and Space Activities

21

Temas de las redes de WIGOS

Diseño de redes de Observación

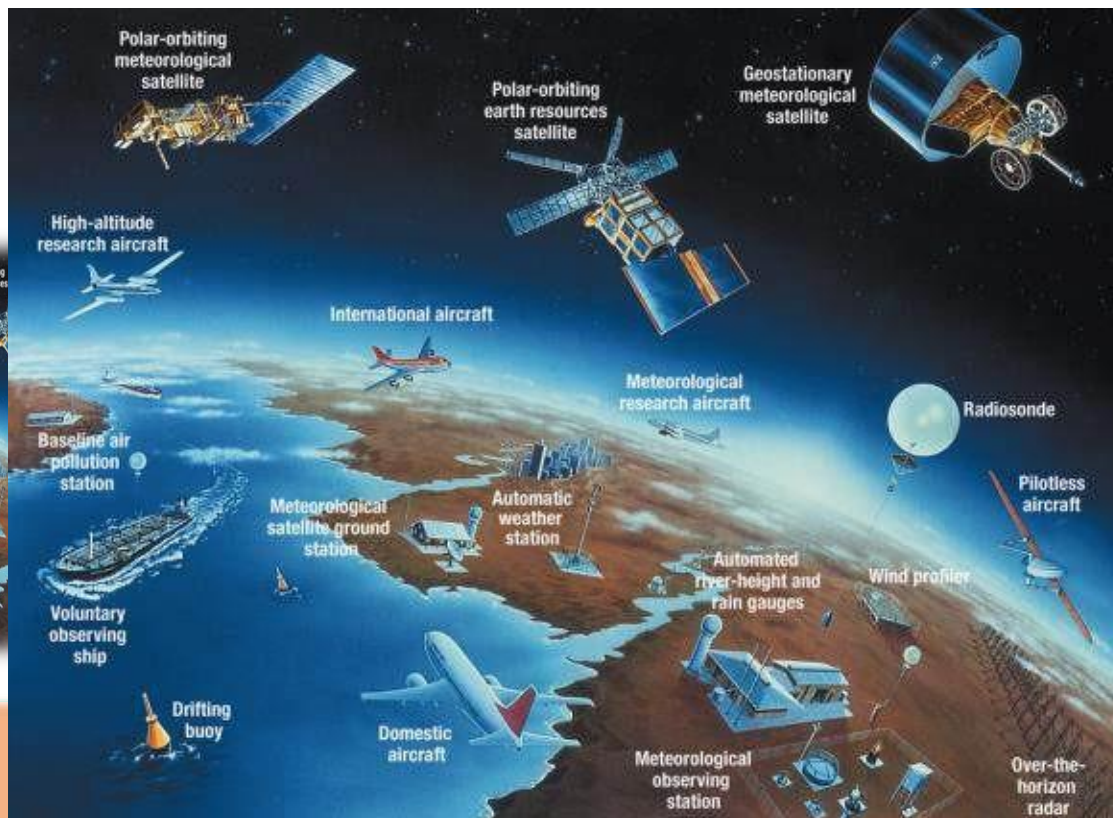
Revisión continua de los Requisitos

Observaciones desde la superficie y el espacio

Observaciones desde aeronaves

Integración de varios dominios del Sistema Tierra

Herramientas WIGOS:
OSCAR/Superficie,
Espacio, WDAQMS



Centros regionales WIGOS

GBON Y RBON

Supervisión del cumplimiento

Redes escalonadas

Coordinación de radiofrecuencias

Colaboración con GCOS, GOOS, GCW G3W

Desarrollo de capacidades

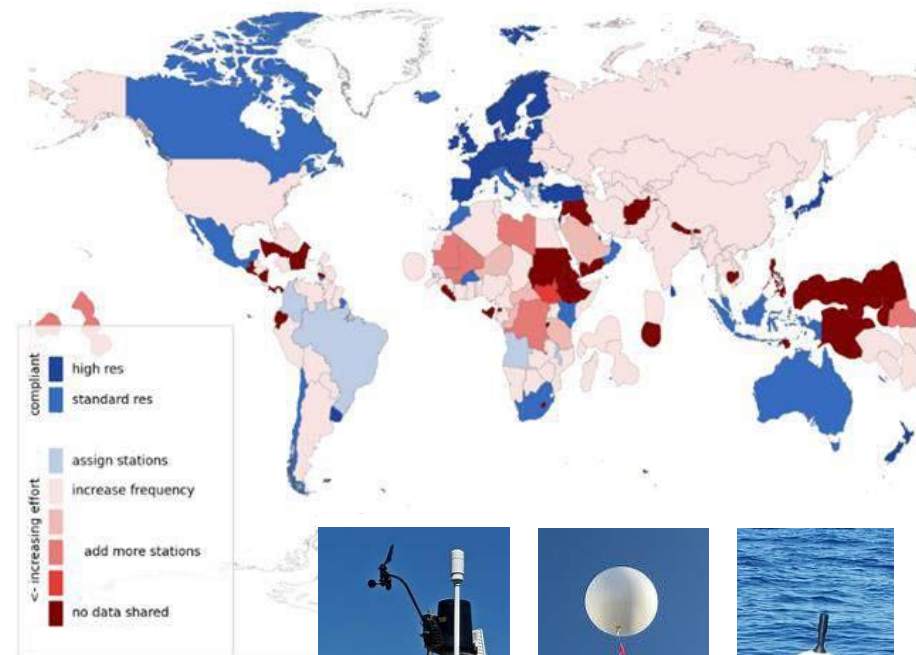
Política de datos⁵

Global Basic Observing Network (GBON)

Un bien público mundial para mejorar la predicción meteorológica y la reanálisis climática.

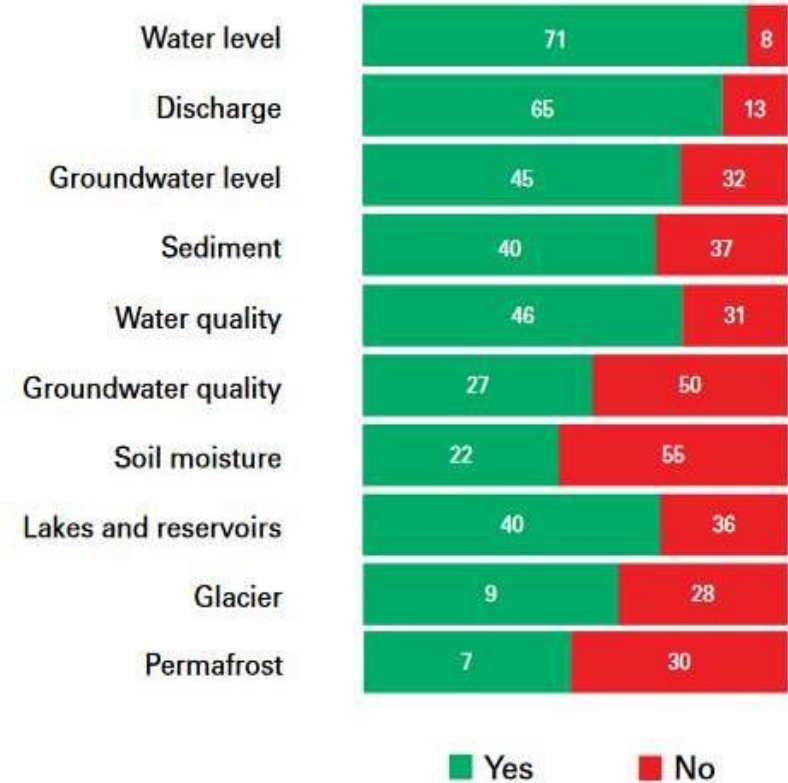
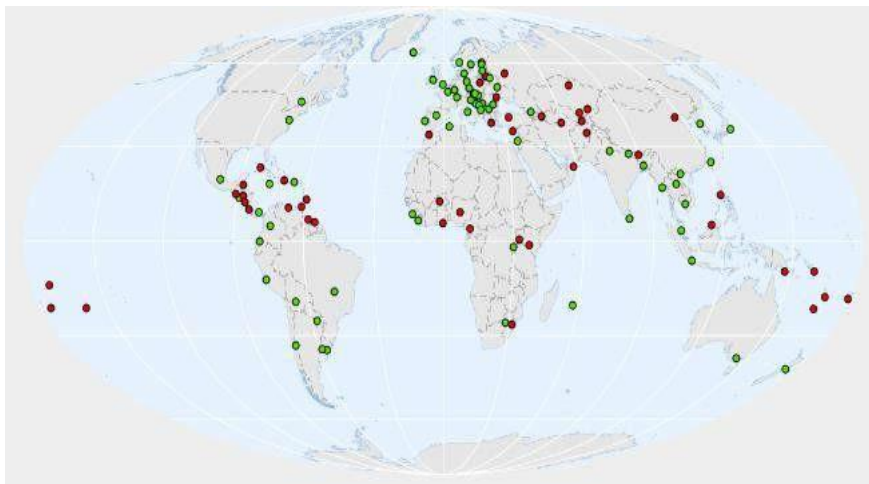
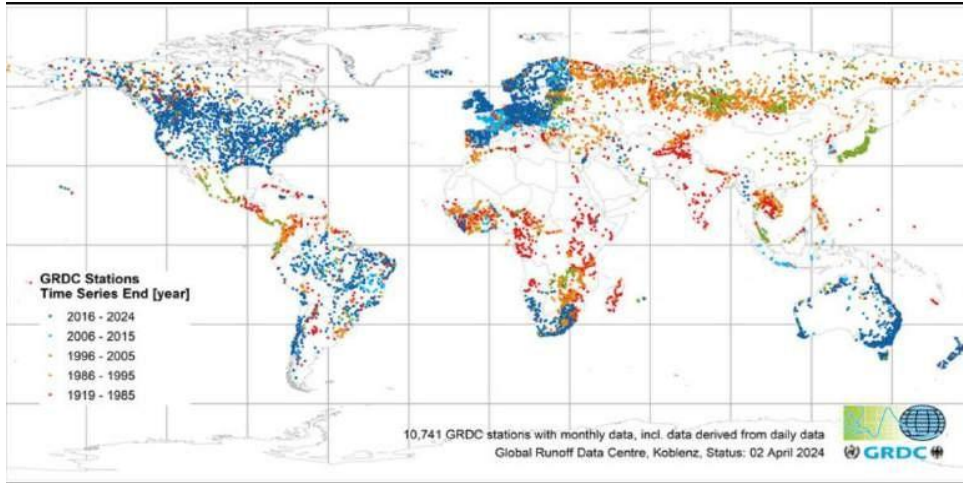
- Se estima que su plena aplicación reportará unos beneficios anuales de 5.000 millones de dólares.
- Los miembros aceptaron en 2021 la **obligación de tomar y compartir observaciones GBON** con una **resolución horizontal y temporal mínima**.
 - ✓ Superficie terrestre a 200 km, cada hora
 - ✓ Datos de altura a 500 km, 2 veces al día
 - ✓ Superficie marina en la ZEE a 500 km, cada hora.
- La OMM ha creado conjuntamente el **Mecanismo de Financiación de Observaciones Sistemáticas (SOFF)** para ayudar a los Miembros a cumplir esta obligación de GBON, dando prioridad a los LDCs y SIDs.

GBON Member Compliance January 2024 (Surface)



The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the World Meteorological Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Los datos hidrológicos son los más buscados, pero a menudo no están disponibles

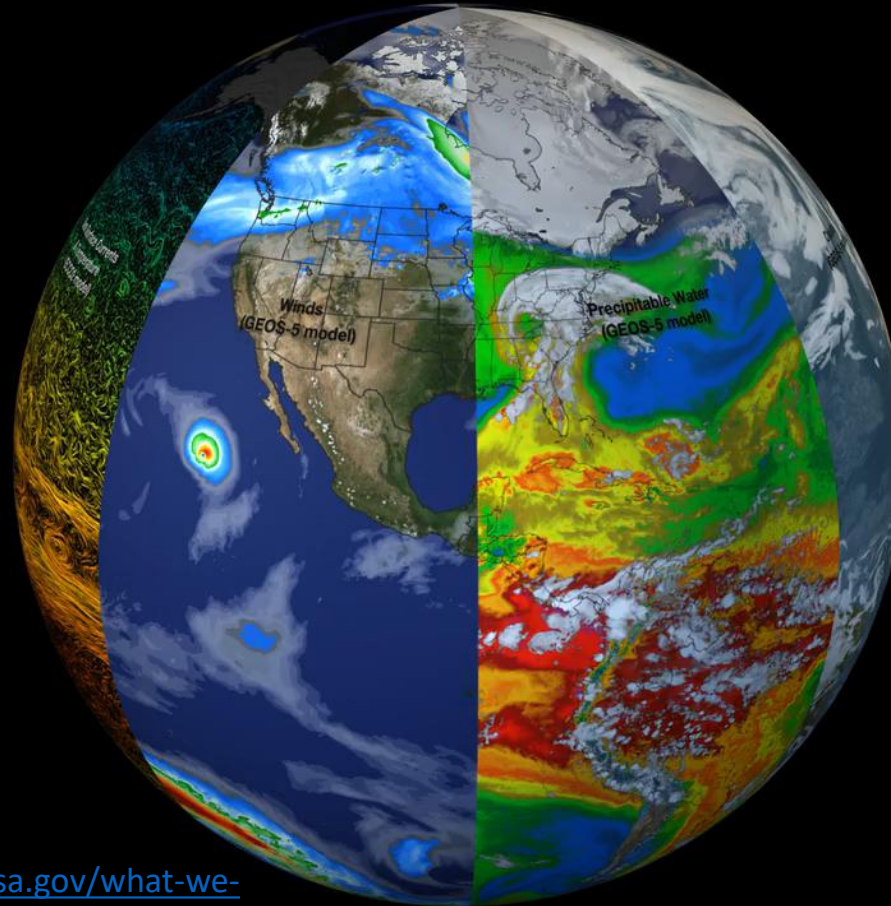


2/3 redes nacionales de control del agua en declive

Necesitamos un nuevo enfoque

Observaciones del sistema terrestre

Los datos satelitales de observación de la Tierra constituyen aproximadamente el **90 por ciento de los datos utilizados en la predicción numérica del tiempo (NWP)** y el monitoreo del clima a nivel mundial



Son la columna vertebral de las operaciones de los **Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales** y brindan información valiosa que protege vidas y propiedades **en todo el mundo, 24 horas al día, los 7 días de la semana**

<https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/disasters/practitioner-resources#crisis>

[Floods Data Pathfinder | Earthdata \(nasa.gov\)](https://earthdata.nasa.gov/learn/pathfinders/disasters)
<https://earthdata.nasa.gov/learn/pathfinders/disasters>

Satélites de Observación de la Tierra

322

De los 322 satélites de observación de la Tierra actualmente en órbita, **23** son geostacionarios y **223** en órbita polar

93

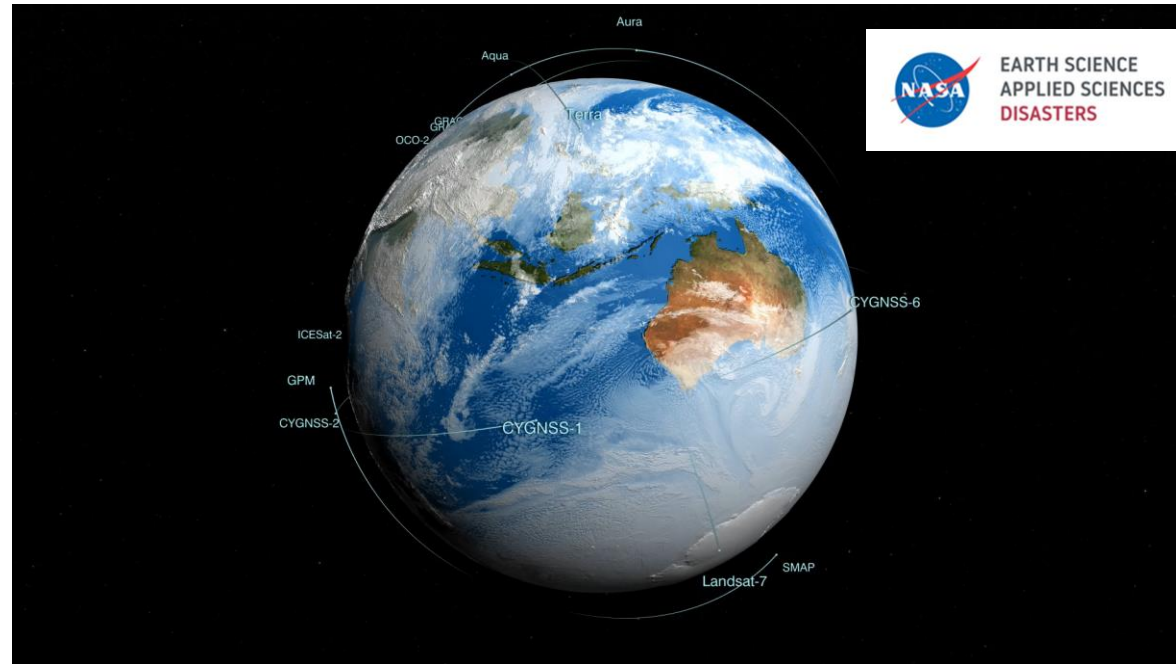
Hay **93** agencias u organizaciones espaciales en el mundo que operan **uno o más** satélites de observación de la Tierra



Sólo hay un satélite de observación de la Tierra en una órbita altamente elíptica (órbita Molniya)



El primer satélite meteorológico mundial, TIROS, se lanzó en abril de 1960



[NASA SVS | Home](#)

Evolución del intercambio de datos en la OMM

1963 World Weather Watch

1970s Global Telecommunication System (GTS)

2007 WMO Information System (WIS)

2019 WMO Reform (Earth System Approach)

2021 WMO Unified Data Policy (Core, Recommended)



WIS 2.0

- ... sistema colaborativo que utiliza la arquitectura Web y normas abiertas para proporcionar un intercambio sencillo, oportuno y sin fisuras de datos e información fiables.
- **-Estándares abiertos** (OGC, W3C, IETF, ...)
- **-Herramientas gratuitas y de código abierto**
- **-Se comparten datos a través de la Web** con notificaciones en tiempo real a través de protocolos de publicación/suscripción (pub/sub)
- **-Preparado para la nube** (soluciones llave en mano)
- **-Servicios web y API** (interfaz de programación de aplicaciones)¹²

Resolution 34 (EC-76)

Implementation plan update of the WMO Information System 2.0

[WMO-No. 1314, pg. 1147]

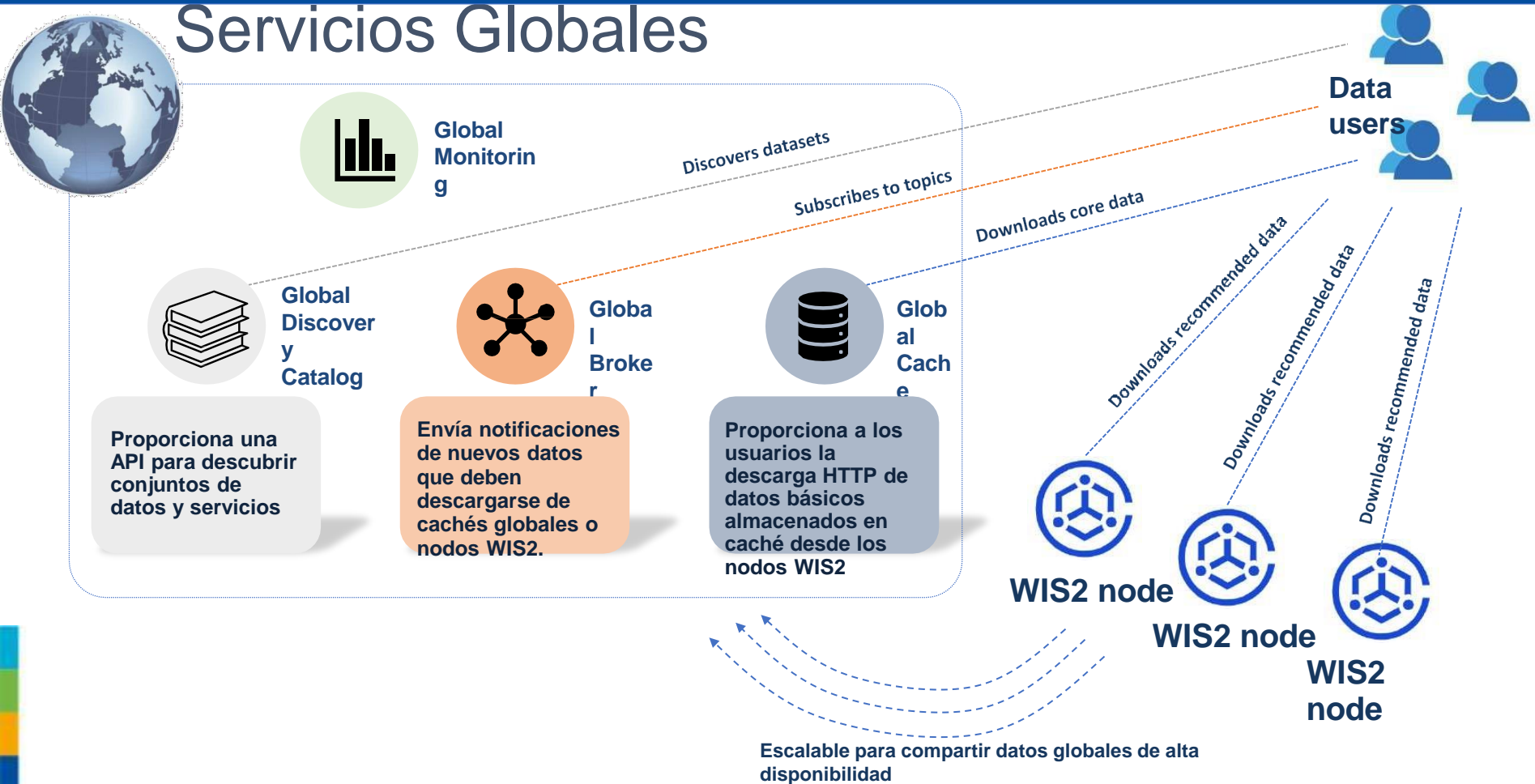
Resolution 25 (Cg-19)

Technical Regulations of the WMO Information System 2.0

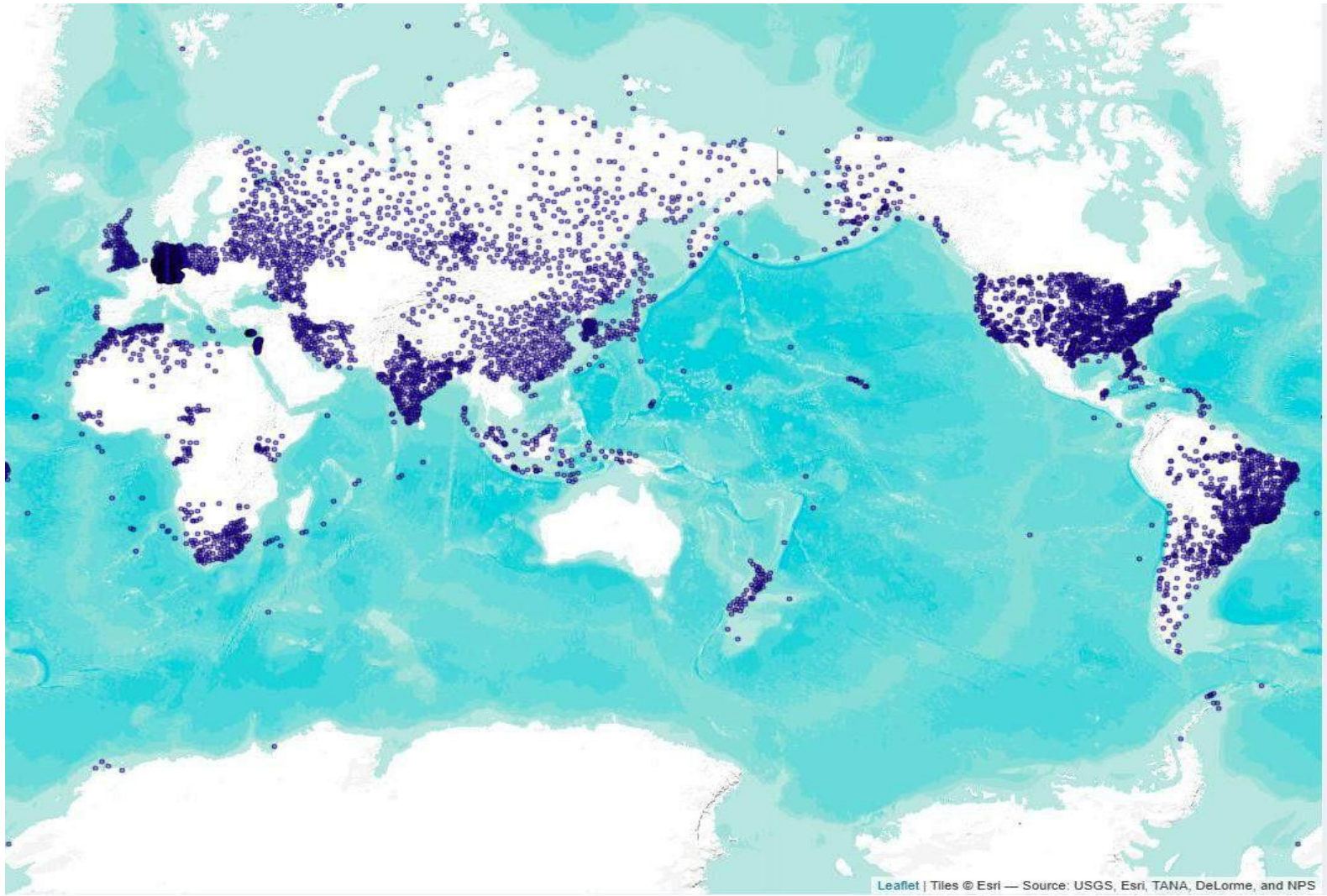
[WMO-No. 1326, pg. 209]



Componentes de WIS: Servicios Globales



Intercambio de datos a través de WIS2 (Nov 2024)



El portal de WIPPS

The screenshot shows the WIPPS Web Portal interface. At the top, the browser address bar displays "WIPPS Web Portal | World Meteorological Organization (wmo.int)". The main content area features a map of the world with green dots representing WIPPS centres. To the left, there are filters for WIPPS activities, including "Global numerical long-range prediction" which is selected. In the center, statistics show "155 centres/networks" and "28 activities". Below this is a pie chart showing the distribution of activities across six regions (RA I to RA VI). A list of designated WIPPS centres is visible, including GPC Beijing, GPC CMCC (Italy), GPC CPTC (Brazil), GPC ECMWF, GPC Exeter, GPC Melbourne, GPC Montreal, and GPC Moscow. On the right, there is a section for "WIPPS Products" with links to various data and documentation, and a detailed profile for the GPC ECMWF centre, including its website, focal point (Dr Laura FERRANTI), and principal GISC (Exeter). Callouts in various colors point to these features: an orange callout for "Regiones WMO", another orange for "Geo estadísticas por actividad", a green for "Fácil acceso a los datos: gráficos y datos grillados", a blue for "Información rápida sobre el centro", and a red for "Los productos obligatorios descritos en el manual de WIPPS están listados aquí." A bottom callout says "Lista de Centros Designados".

Regiones WMO

Geo estadísticas por actividad

Fácil acceso a los datos: gráficos y datos grillados

Información rápida sobre el centro

Lista por actividades

Lista de Centros Designados

Los productos obligatorios descritos en el manual de WIPPS están listados aquí.

2.2 Sistema Guía para Crecidas Repentinas con Cobertura Mundial (FFGS)



¿Cómo empezó?

El devastador huracán Mitch en 1998, América Central:

- 11,000 personas murieron,
- más de 11,000 desaparecieron,
- 2.7 millones de personas quedaron sin hogar

**FFGS Centroamérica:
El primer FFGS regional del mundo en funcionamiento desde 2004 (20 años del FFGS)**

Sistema Guía para Crecidas Repentinas con Cobertura Mundial (FFGS)

FFGS es una herramienta de pronóstico diseñada para proporcionar a los hidrometeorólogos datos observados y pronosticados de fácil acceso y otra información para producir alertas de crecidas repentinas oportunas y precisas



Desde la implementación del FFGS, el 50% de los países tienen, por primera vez, acceso a productos que les permiten emitir alertas de crecidas repentinas, brindando a los organismos de respuesta

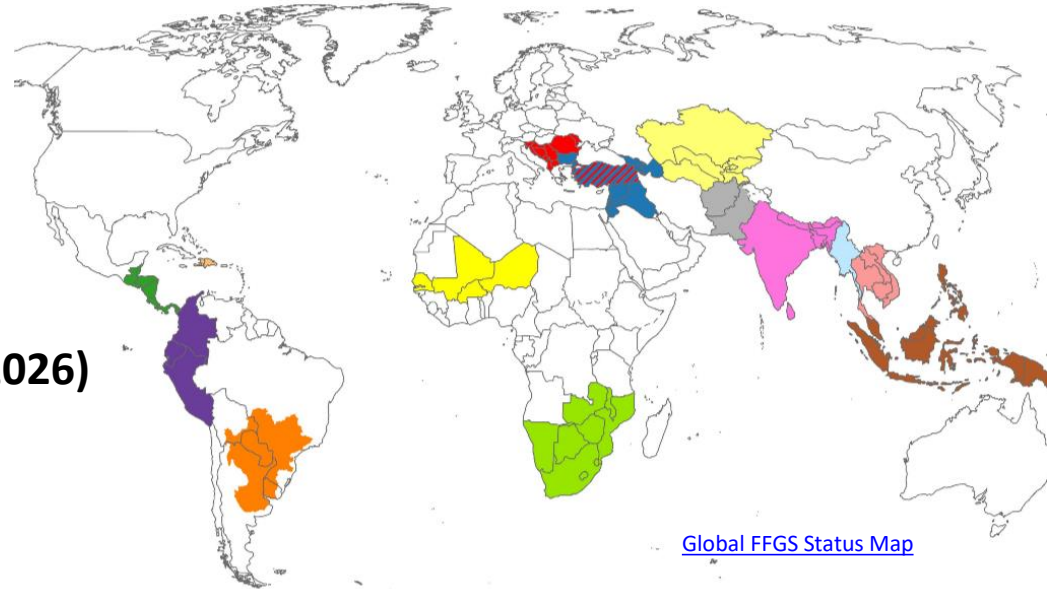
la capacidad de movilizarse rápidamente

Sistema Guía para Crecidas Repentinas con Cobertura Mundial (FFGS)

- 15 proyectos regionales de FFGS
- 2 proyectos nacionales
- Cada región tiene un **Centro Regional**

Nueva Fase IV del Proyecto (2024- Sep 2026)

- USD 12,5M (USAID/BHA)
- **Expansión a 33 Países**



Environment and
Climate Change Canada
Environnement et
Changement climatique Canada



WMO OMM

<https://public.wmo.int/en/projects/ffgs>



FFGS atiende a más de 3 mil millones de personas en el mundo y, en 2027, atenderá a más de 5 mil millones de personas

Aprovechando los datos para mitigar el riesgo de crecidas repentinas

DATOS SATELITALES

- La gran ventaja de los satélites meteorológicos es que **cubren todo el planeta**, lo que es muy importante en regiones con escasa cobertura por parte de las redes tradicionales de radar o pluviómetros.
- La **resolución espacial y temporal relativamente alta** es fundamental, ya que las lluvias intensas suelen cubrir un área relativamente pequeña y pueden cambiar muy rápidamente.
- Además, debido a la breve latencia, **los datos pueden ponerse a disposición de los pronosticadores en menos de media hora**. Todas estas son razones por las que las estimaciones de precipitaciones por satélite son una parte importante del FFGS.



FFGS: RADARES METEOROLÓGICOS

- Alta resolución temporal de los datos de radar (que suelen actualizarse cada 5-10 minutos).
- Seguimiento del desarrollo, intensidad y movimiento de los sistemas de tormentas.
- Medición de la cantidad e intensidad de las precipitaciones.
- Algunos radares avanzados pueden diferenciar entre los tipos de precipitaciones (lluvia, granizo, nieve).
- Pueden detectar características asociadas con condiciones meteorológicas extremas, como tormentas convectivas, que suelen ser responsables de fuertes lluvias que provocan crecidas repentinas en los pequeños Estados insulares en desarrollo.



FFGS:

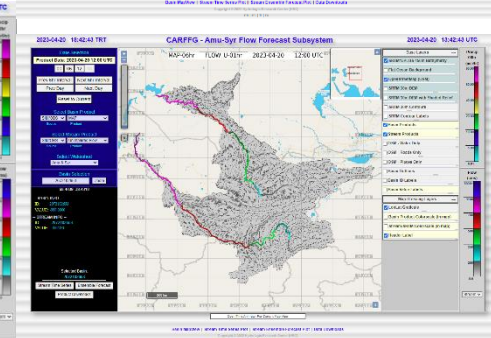
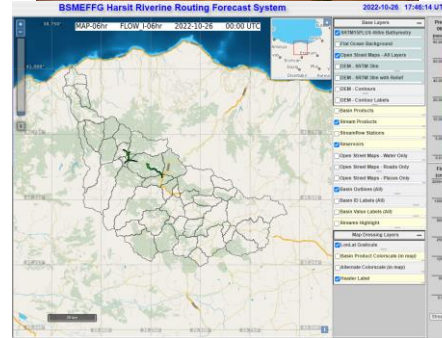
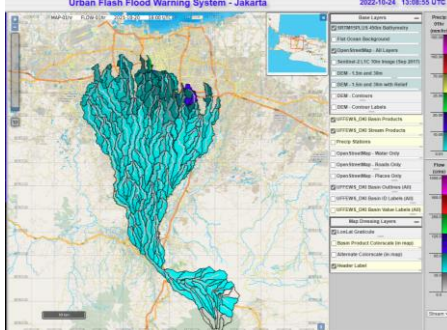
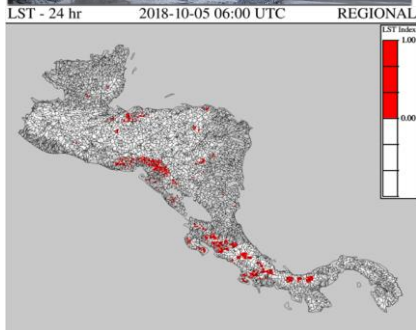
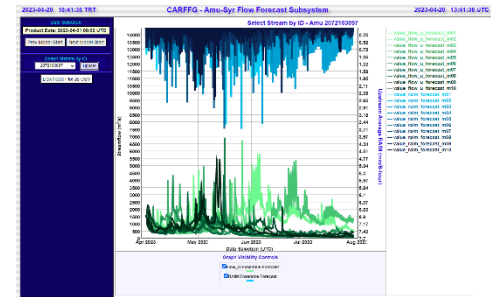
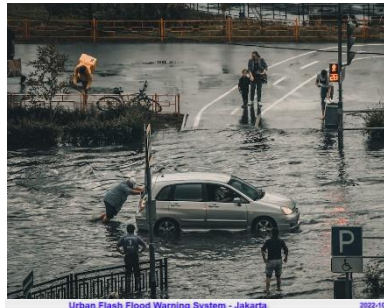
Otros datos de entrada

- Informes de estaciones meteorológicas automáticas, pluviómetros
- Resultados de modelos de humedad del suelo
- Previsiones de precipitaciones de modelos numéricos de predicción meteorológica
- Datos SIG (p. ej., modelo de elevación digital, datos de infraestructura (escuelas, carreteras, pueblos y áreas urbanas, hospitales, etc.)



Componentes e Implementaciones Adicionales del FFGS

- Módulo de deslizamientos
- Módulo urbano
- Módulo de enrutamiento fluvial
- Subestacional a estacional



Además de América Central, Haití y República Dominicana el FFGS se comenzará a implementar en países seleccionados del Caribe (Antigua y Barbuda, Barbados, etc.)

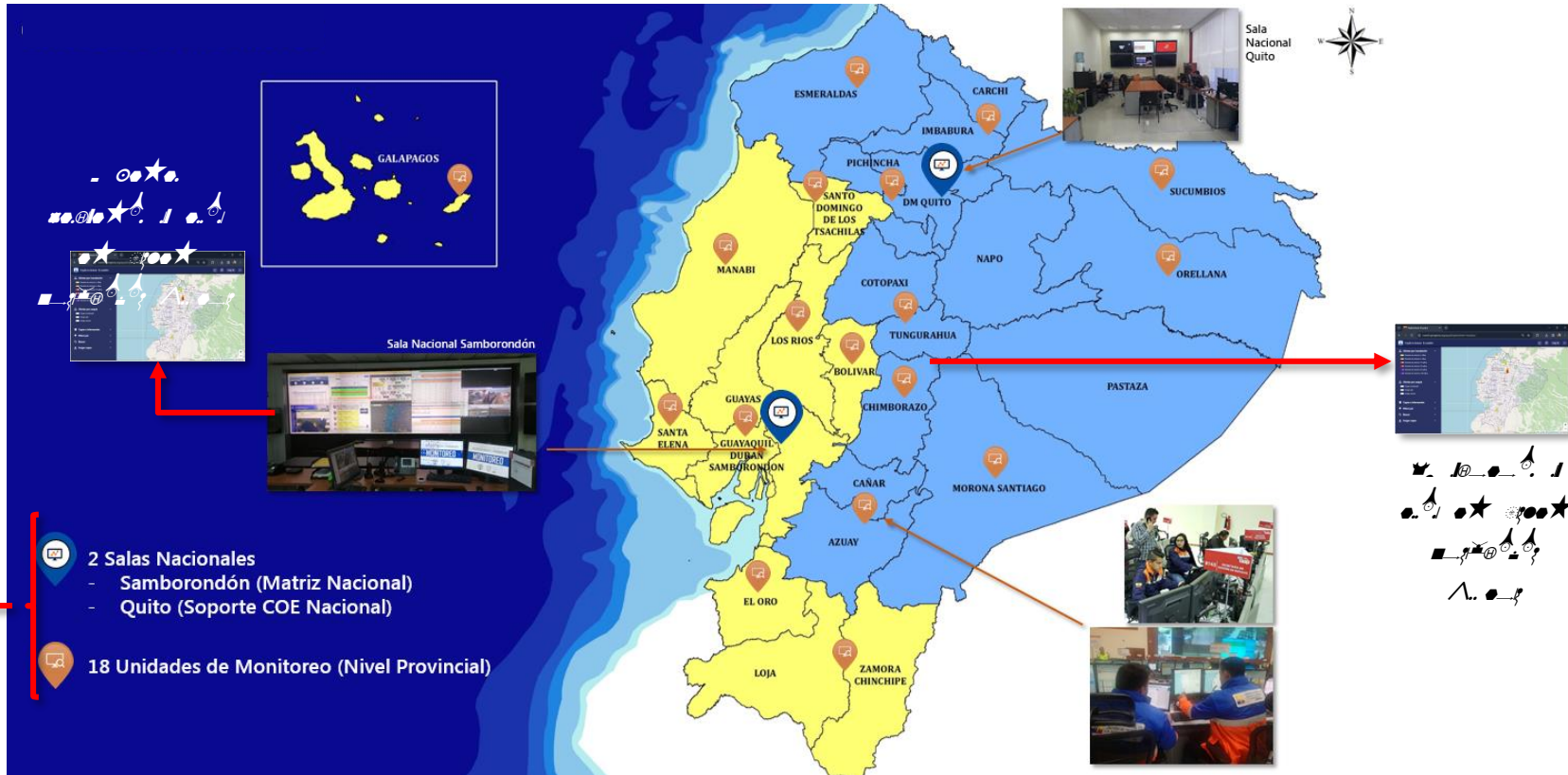
2.3 Iniciativa GEO para Sostenibilidad Hídrica Global (GEOGLOWS)

[Tethys Portal GEOGloWS ECMWF Streamflow Hydroviewer \(byu.edu\)](https://tethys.byu.edu/apps/geogloWS-hydroviewer/)



[Aplicaciones Hidrológicas del INDRHI Indrhi Hydroviewer \(indrhi-hidro-app.com\)](#)

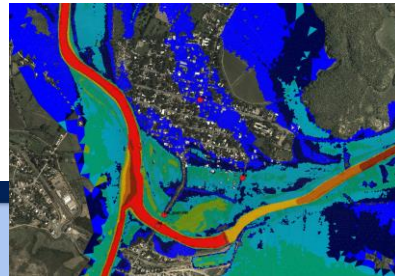
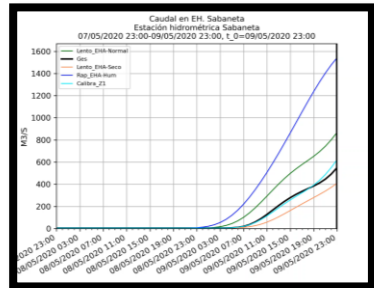
Aplicación de GEOGLOWS en el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos en Ecuador



2.4 Sistema Integrado de Previsión de Inundaciones Fluviales (IRFF)

Integración de productos en GEOGLOWS para facilitar el análisis, seguimiento y previsión de inundaciones mediante la adaptación de la plataforma web

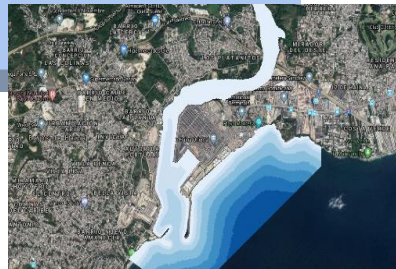
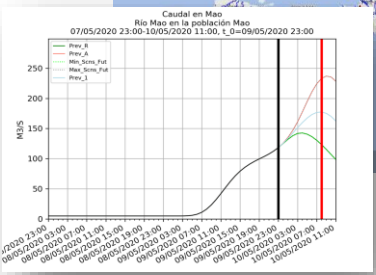
Pronósticos hidrológicos (niveles, caudales)



Cuenca del Río Yaque del Norte

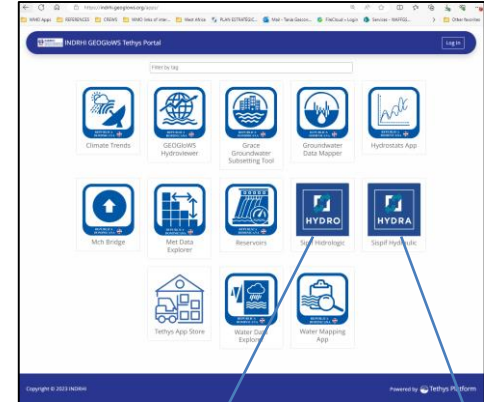


Cuenca del Río Haina

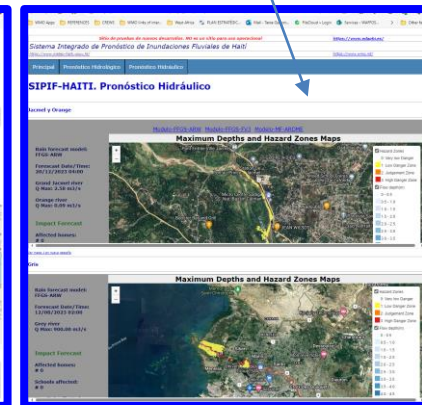
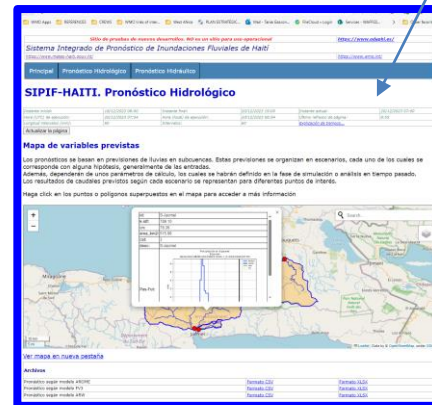


Previsiones basadas en el impacto de las crecidas

Sistema hidrológico integrado



Portal INDRHI GEOGLOWS Tethys - Aplicaciones



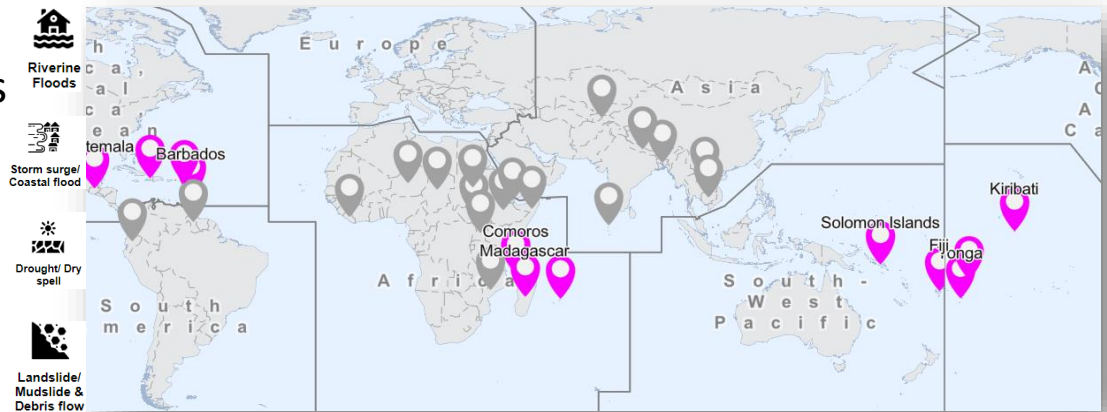
2.5 Sistemas de alerta temprana para crecidas (EWS-F)

EWS-F:

- Crecidas, Sequías, Deslizamientos
- 14 SIDSs

Financiamiento: USD 12,5M
(USAID/BHA, CREWS)

Socios: USAID/BHA, WMO



Objetivo: Promover sistemas y capacidades integrales de alerta temprana contra riesgos múltiples que permitan a los países adoptar medidas tempranas y reducir el impacto de los riesgos hidrológicos, en particular las crecidas.

Progreso de EWS-F América Central y el Caribe

- *Se redactaron notas conceptuales regionales*
- *Evaluación de necesidades de los miembros*
- *Talleres nacionales presenciales en el último trimestre de 2024*



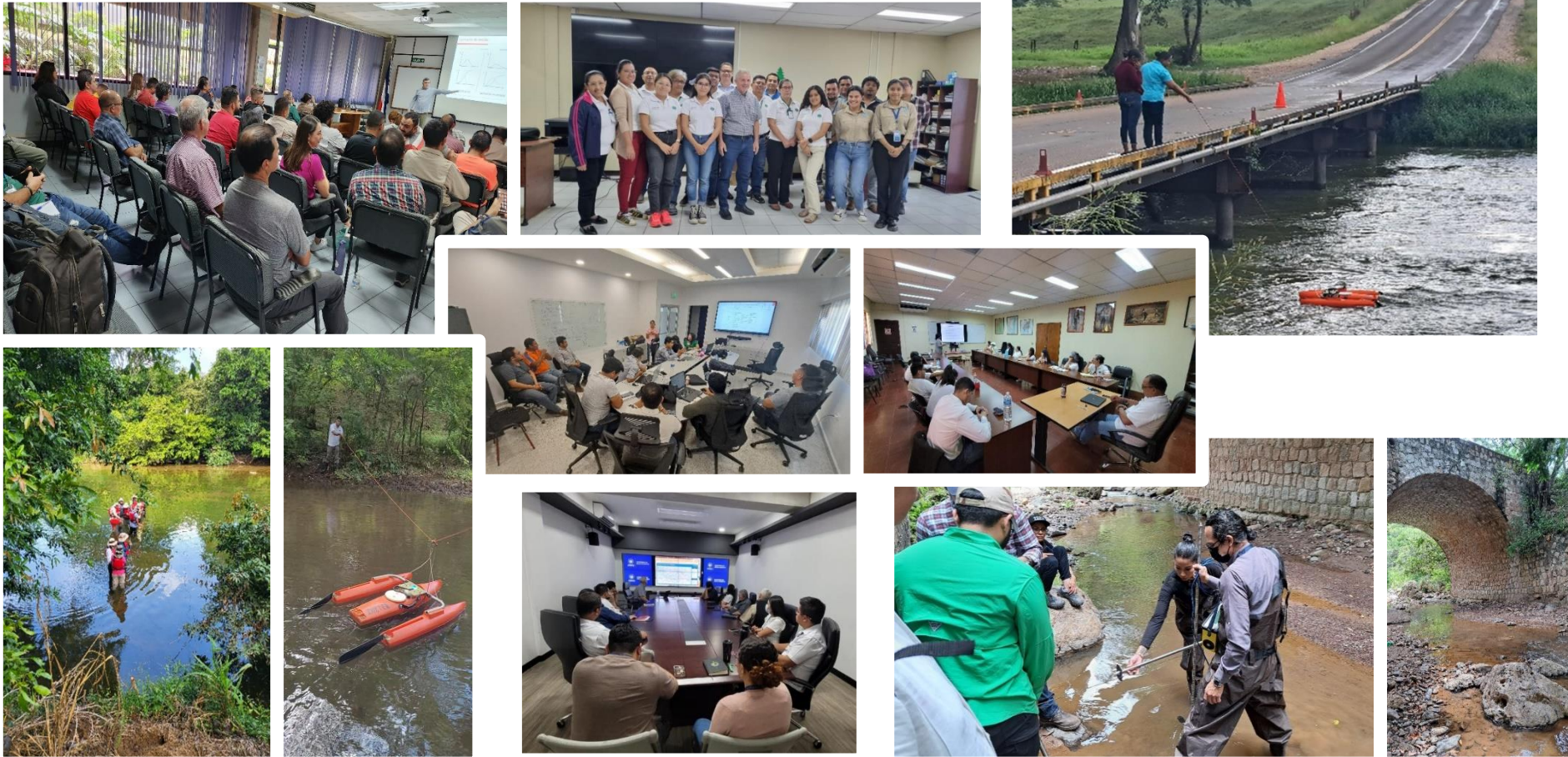
Reunión virtual inicial de planificación
8 abril 2024



Reunión presencial de planificación inicial
3-6 junio 2024

3. HydroSOS

Fortalecimiento de la Predicción Hidrológica Estacional en América Central (2023)



HydroSOS

Fortalecimiento de la Predicción Hidrológica Estacional en América Central (2023)

Sesiones de formación completadas				
País	#1 Observación e instrumentación hidrológicas (hidrometría)	#2 Gestión y procesamiento de datos hidrológicos	#3 Modelación Hidrológica	#4 Pronóstico y Predicción Hidrológicas
Belice	28-29 Set	18-19 Set	13-15 Nov	6-7 Dic
Costa Rica	24-25 Ago	19-20 Oct	9-11 Oct	
El Salvador	18-19 Set	10-11 Ago	13-17 Oct	
Guatemala	25-26 Set	21-22 Set	13-15 Nov	
Honduras	21-22 Set	23-24 Oct	8-10 Nov	
Nicaragua	2-3 Oct	8-9 Ago	4-6 Oct	
Panamá	18-19 Ago	26-27 Oct	17-21 Nov	
Talleres de cierre	6-7 Nov	8-9 Nov	4-5 Dic	8 Dic

¡COMPLETADOS!

HydroSOS

Fortalecimiento de la Predicción Hidrológica Estacional en América Central (2023)

Agosto – Diciembre 2023
(cursos por tipo y número de participantes)

Tipo	Módulo	Miembros	Total de cursos / talleres	Número de participantes	Número total de participantes
Cursos en el país	#1	7	21	114	320 (291 presenciales, 29 en línea)
	#2	7		79	
	#3	7		89	
Curso híbrido regional	#4	7	1	38 (9 presenciales, 29 en línea)	
Talleres de cierre híbridos regionales	#1	7	4	31 (10 presenciales, 21 en línea)	158 (50 presenciales, 108 en línea)
	#2	7		42 (14 presenciales, 28 en línea)	
	#3	7		45 (12 presenciales, 33 en línea)	
	#4	7		40 (14 rpresenciales, 26 en línea)	
Total	-	7	26	478	478 (341 presenciales, 137 en línea)

* Implementación en colaboración con el Comité Regional de Recursos Hídricos de Centroamérica (CRRH)

** Informe de evaluación y Plan de Implementación HydroSOS que cubre los 7 Miembros de Centroamérica

*** Módulos cubiertos: #1 Observación hidrológica e instrumentación (Hidrometría), #2 Procesamiento y análisis de datos hidrológicos, #3 Modelado hidrológico y #4 Predicción y pronóstico hidrológico

**** Buena relación precio-calidad (instructores de alto nivel científico, expertos capacitados en persona en el sitio, todo por una inversión total de: ~ 130,000 USD)

4. Programa de Pronóstico de tiempo Severo Centroamérica

Inicio: Octubre 2024



Reunión Técnica de Planificación para la Implementación del SWFP en América Central
San José, Costa Rica, 21-25 de octubre de 2024



© WWW.FREEWORLDMAPS.NET

- Centro Regional: **IMN-Costa Rica**
- Centro Regional Alterno: **Observatorio Ambiental - El Salvador**
- **Predicción numérica de tiempo y clima** en alta resolución.
- **Integración de radares** para nowcasting
- Integración con Centro Virtual de Eventos Severos de Centroamérica.
- **Intercambio de datos**
- Integración con el **Sistema de Guía de Crecidas Repentinas CAFFGS**.
- Generación de productos de monitoreo y predicción específicos.
- Intercambio de experiencias en **Pronóstico basado en Impactos**.
- Acuerdo de **Briefings regionales** y de emergencia.
- Entrenamientos en **comunicación estratégica**.
- Asistencia técnica, entrenamiento y formación

Actividades relacionadas con hidrología de OMM en Sudamérica

(Proyectos)



Actividades relacionadas con hidrología de OMM en Sudamérica

(Proyectos)

ENANDES: Enhancing Adaptation in the Andes.

Chile, Colombia y Ecuador.

Financiado por el Fondo de Adaptación.

El proyecto tiene como objetivo mejorar la **provisión a nivel nacional y regional de servicios climáticos**



Actividades relacionadas con hidrología de OMM en Sudamérica

(Proyectos)

Sistema Guía de Crecidas Repentinas para el Noroeste de Sudamérica (NWSA FFGS).

Colombia, Ecuador y Perú. Financiado por la USAID, con apoyo de la NOAA

El proyecto tiene como objetivo **ofrecer productos de orientación en tiempo real a predictores** de los tres países. Estos productos reflejan, en alta resolución, la amenaza de posibles inundaciones repentinas a pequeña escala en grandes regiones



Actividades relacionadas con hidrología de OMM en Sudamérica

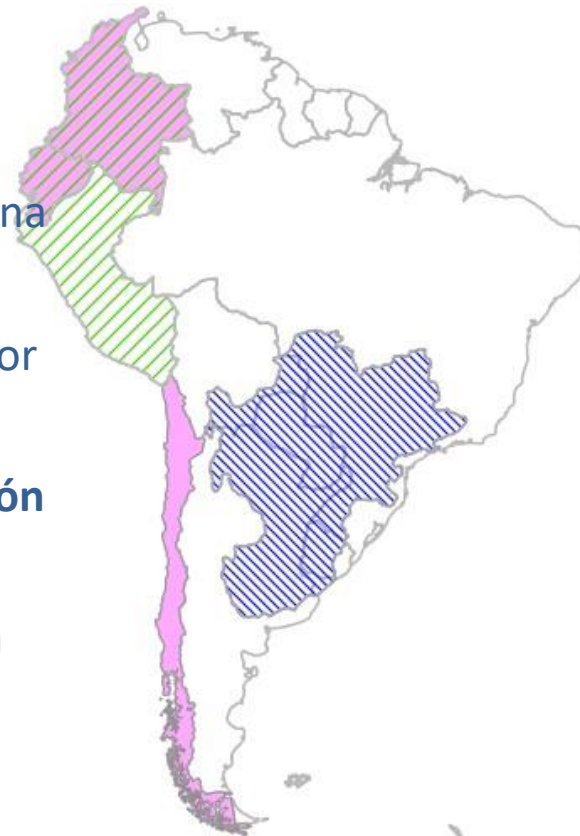
(Proyectos)

Pronóstico Hidrometeorológico y Sistema de Alerta Temprana para la Cuenca del Plata (PROHMSAT).

Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Financiado por la USAID, con apoyo de la NOAA

Objetivo similar al anterior: **ofrecer productos de orientación en tiempo real a predictores** de los cinco países.

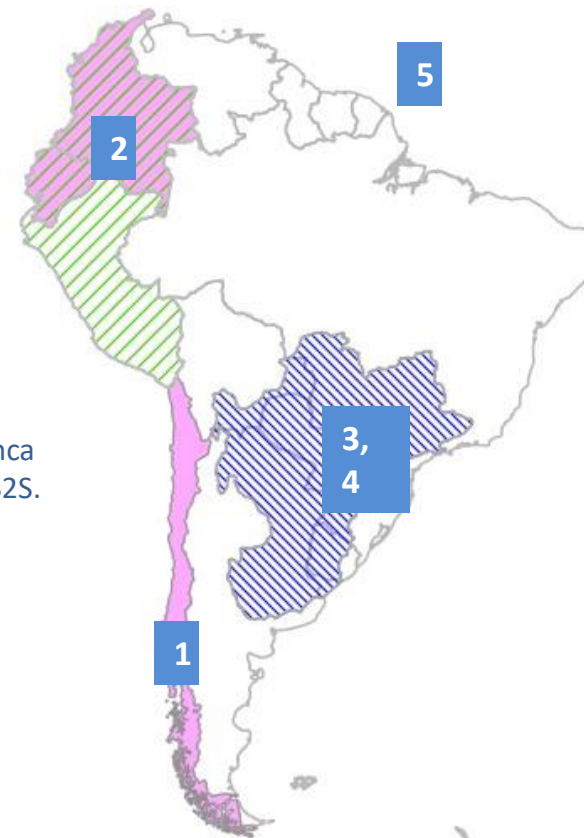
Basado en el FFGS, pero adaptado a las características de la CdP. Modulo de tránsito hidrológico y pronósticos S2S mediante ESP.



Actividades relacionadas con hidrología de OMM en Sudamérica

(Proyectos)

1. ENANDES: Enhancing Adaptation in the Andes. Chile, Colombia y Ecuador. Servicios climáticos pero con un componente de hidrología orientado a sectores específicos (energía, agro)
2. NWSAFFGS: Sistema guía de crecidas repentinas en el noroeste de Sudamérica (Colombia, Ecuador, Perú)
3. PROHMSAT: Pronóstico hidrometeorológico y sistema de alerta temprana en la Cuenca del Plata. Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay. Basado en FFGS, pronóstico S2S.
4. WHOS: Sistema de intercambio de datos hidrológicos en la Cuenca del Plata.
5. Implementación del HydroSOS en Sudamérica. Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela, Surinam, Chile. En proceso de presentación al Fondo de Adaptación



Otras actividades de OMM en marcha

1. Lanzamiento de **CREWS Caribbean 2.0**
(componente hidrológico)
2. Aprobación y aplicación de Plan de Implementación de HydroSOS-Caribe
3. Lanzamiento de cursos en línea: **agua subterránea y curvas de descarga** (OMM-UCAR/COMET)
4. Reunión presencial del HCP de la AR IV: **Actualización de Plan de Acción en Hidrología**
5. Sesiones del Foro de Asesores Hidrológicos de la AR IV
6. Seminarios web sobre **Hidrología Operativa**
7. Preparación de I Declaración sobre Recursos Hídricos para AR IV

Retos

- Necesitamos **integrar adecuadamente** la hidrología operacional en los **Sistemas de Alerta Temprana y los servicios hidrológicos y meteorológicos** para la gestión de los recursos hídricos
- La operación y mantenimiento de las **redes de observación hidrometeorológica** deben ser consideradas como una inversión para el desarrollo que pueda ser sostenible en el tiempo
- Se requiere incidir al más alto nivel para lograr **ajustes en las políticas públicas y el subsecuente financiamiento de los proveedores de servicios hidrológicos**



WMO OMM

World Meteorological Organization
Organisation météorologique mondiale

¡Gracias!
Thank you!
Merci !