|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TIEMPO CLIMA AGUA | **Organización Meteorológica Mundial**  **COMISIÓN DE OBSERVACIONES, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**  **Segunda reunión** Ginebra, 24 a 28 de octubre de 2022 | **INFCOM-2/INF. 6.3.1(1)** |
| Presentado por: Presidente del SC-IMT  7.X.2022 |

*[El presente documento ha sido traducido para su comodidad empleando tecnologías de traducción automática sin posedición. No se garantiza en modo alguno, ni de forma expresa ni implícita, su exactitud, fiabilidad o corrección. Toda discrepancia o diferencia que pudiera deberse a la traducción del contenido del documento original al español no será vinculante y no conllevará ninguna consecuencia jurídica a efectos de cumplimiento o aplicación, entre otros. Tenga en cuenta que determinados contenidos, como las imágenes, no pueden traducirse a causa de las limitaciones técnicas del sistema. Si tuviera alguna duda relacionada con la exactitud de la información de un documento traducido, sírvase consultar su versión oficial redactada en inglés]*.

## SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM (WIS) 2.0 EN LA NUBE

El Consejo Ejecutivo, mediante la [Resolución 22 (EC-73)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11008/#page=365), aprobó el plan de ejecución del Sistema de Información 2.0 (WIS 2.0) de la OMM y reconoció la importancia de establecer proyectos para verificar la solidez de los principios de WIS 2.0 en el contexto del intercambio internacional de datos y para demostrar los beneficios de WIS 2.0 para los Miembros. Como resultado de ello, se establecieron 11 proyectos que abarcaban las esferas del intercambio de datos, el descubrimiento de datos, el dominio del Sistema Tierra y el apoyo a los países menos adelantados (PMA) y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID). En septiembre de 2021, se llevó a cabo un taller de proyectos de demostración del WIS 2.0 (ver [anexo 1](#_ANNEX_1:_WIS)). En el taller se llegó a la conclusión de que los principios por los que se establecía el marco técnico del WIS 2.0 eran muy eficaces para fomentar el intercambio internacional de datos. Además, el taller propuso establecer un proyecto llamado WIS2 en la nube, destinado a facilitar la adopción del WIS 2.0. El proyecto se estableció en noviembre de 2021 como un proyecto de código abierto que proporciona una implementación de referencia para los Miembros dispuestos a adoptar soluciones de código abierto.

El Comité Permanente de Gestión y Tecnología de la Información reconoció que el compromiso de la industria es fundamental para fomentar la implementación exitosa del WIS 2.0. Por lo tanto, en junio de 2022, se llevó a cabo un taller para introducir el WIS 2.0 a la industria (ver [anexo 2](#_ANNEX_2:_INTRODUCE)) para presentar el plan de implementación del WIS 2.0 y para promover el proyecto WIS2 en la nube. El interés de la industria fue significativo, y se espera que algunas empresas privadas contribuyan al programa informático WIS2 en la nube y fomenten una transición satisfactoria al WIS2.

**Enfoque del desarrollo**

El proyecto WIS2 in en la nube se inició en noviembre de 2021 para proporcionar un sistema para compartir datos utilizando el marco del WIS2. La Secretaría estableció un pequeño equipo con la dirección técnica ofrecida por Canadá. La colaboración con el Comité Permanente de Gestión y Tecnología de la Información ha sido continua y fundamental para el desarrollo del sistema de conformidad con las especificaciones técnicas del WIS 2.0. El desarrollo del sistema en paralelo con la definición de los reglamentos técnicos dio la oportunidad de verificar que las disposiciones eran adecuadas para el propósito y se podían aplicar con normas abiertas y programas informáticos de código abierto.

El WIS2 en la nube se implementa utilizando tecnología en la nube para ofrecer la flexibilidad de implementarse en la nube privada/pública o en las instalaciones. Constituye una solución llave en mano que puede instalarse en cualquier plataforma y configurarse para satisfacer las necesidades de los centros operativos. El sistema se basa en programas informáticos de código abierto que se utilizan ampliamente en las operaciones de algunos Miembros de la OMM. Permite a los Miembros compartir datos a nivel internacional y nacional utilizando protocolos de cola de mensajes (MQP) y servicios web de conformidad con los reglamentos técnicos de la segunda Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. El WIS2 en la nube también proporciona APIs web que cumplen con los estándares del Open Geospatial Consortium (OGC), lo que facilita el acceso a los datos de todos los lenguajes comunes (Python, R, ...) y muchos programas de código abierto y propietarios (Excel).

WIS2 en la nube es un proyecto de código abierto con [licencia Apache 2.0](https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0) que permite el libre uso, comercialización y modificaciones. El software está disponible abiertamente desde su repositorio en https://github.com/wmo-im/wis2box <y> la documentación está disponible en <https://docs.wis2box.wis.wmo.int>. Se puede acceder a una prueba de demostración del WIS2 en la nube desde <http://demo.wis2box.wis.wmo.int>.

En la figura 1 se informa la hoja de ruta de implementación del proyecto. WIS2 en la nube estaba listo para instalarse en Amazon Web Services a principios de abril para apoyar el proyecto experimental de intercambio de observación en Malawi. La evolución continua del software ha permitido la implementación de las características requeridas del WIS2 y una versión totalmente compatible con WIS2 estará disponible en diciembre. WIS2 e la nube será un componente clave de la fase piloto del WIS 2.0.

A picture containing black, dark, lamp

Description automatically generated

**Figura 1: Hoja de ruta para la implementación del WIS2 en la nube**

**Caso práctico de Malawi**

El Departamento de Cambio Climático y Servicios Meteorológicos (DCCMS) de Malawi administra 23 estaciones meteorológicas manuales que proporcionan 2 o 4 observaciones por día y 44 estaciones meteorológicas automáticas científicas de Campbell, que proporcionan datos a través de una conexión GSM e Internet.

Los datos transmitidos en el SMT y recibidos por los Centros Mundiales de Proceso de Datos y de Predicción (GDPFS) en enero de 2021 se pueden visualizar en el Sistema de Monitoreo de la Calidad de los Datos de la OMM [(https://wdqms.wmo.int)](%20(https://wdqms.wmo.int)%20() y se muestran en la figura 2. Sin embargo, en enero de 2021, solo dos estaciones informaron, de media, dos observaciones diarias con una brecha significativa en comparación con los datos por hora necesarios para la Red Mundial Básica de Observaciones (GBON). La baja disponibilidad espacial y temporal de datos de superficie afecta a la calidad de las predicciones proporcionadas por los centros GDPFS y debe abordarse para proporcionar mejores predicciones e información más precisa para los sistemas de alerta temprana.

La Secretaría inició un proyecto con el DCCMS de Malawi, Campbell Scientific y Amazon para implementar un suministro continuo y confiable de datos en tiempo real por hora de 44 AWS a los centros GDPFS en forma binaria universal de representación (BUFR) a través del MQP del WIS 2.0. El proyecto comenzó con una implementación *ad-hoc* en la nube pública utilizando Amazon Web Services y el software proporcionado por Campbell. Se reconoció que la solución adoptada no era adecuada para ser desplegada en otros países y no cumplía con los principios del WIS 2.0. El establecimiento del proyecto WIS2 en la nube ofrecía la oportunidad de ofrecer una solución llave en mano, y, al mismo tiempo, Malawi era un buen ejemplo de uso para construir el WIS2, asegurando que fuera adecuado para las necesidades de los PMA. Por lo tanto, el WIS2 en la nube se desarrolló inicialmente en torno al proyecto Malawi y comenzó a proporcionar datos a través de los canales del WIS2 en abril de 2022.

El despliegue WIS2 en la nube para Malawi se realiza actualmente en Amazon Web Services. Sin embargo, hay una nube física en desarrollo que el DCCMS podría implementar en sus instalaciones si la nube no se ve como una solución viable a largo plazo. El sistema WIS2 en la nube utiliza tecnología en la nube y puede implementarse en la nube pública o privada o en las instalaciones.

Map

Description automatically generated

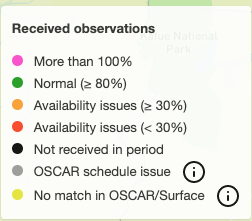
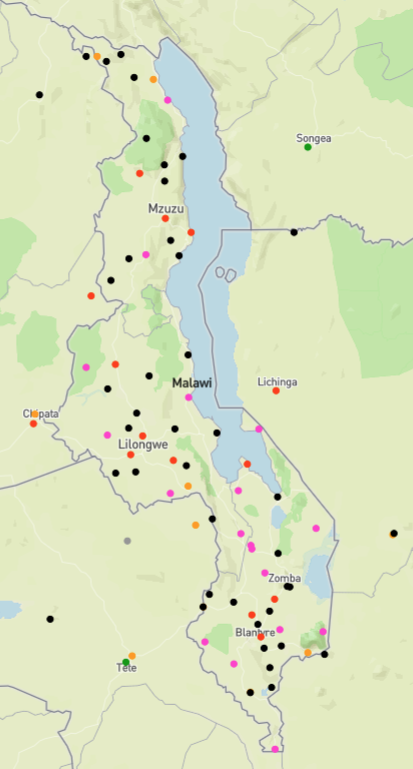
**Figura 2:** [**https://wdqms.wmo.int**](https://wdqms.wmo.int) **muestra el número de observaciones diarias de presión de las estaciones de Malawi en enero de 2021.**  
**Puntos negros – > sin observaciones, puntos rojos – > 2 observaciones**

Los datos se transmiten directamente desde las estaciones, en formato CSV (valores separados por comas), a un servidor FTP, luego se convierten a BUFR y se publican a través de MQPs y Web API.

El WIS2 en la nube ofrece dos opciones diferentes para el uso de los datos:

1. MQP en combinación con un servidor web. Un usuario se suscribe al bróker MQP para recibir notificaciones de nuevos datos disponibles. El mensaje de notificación tiene una URL que apunta a un servidor web desde el cual el usuario puede descargar los datos en forma BUFR;
2. API OGC expuesta a través de un servidor web. Con un script de Python o R, el usuario puede consultar la API y recibir los datos decodificados. El script puede procesar o trazar los datos sin decodificar el mensaje BUFR. Otros programas como QGIS o Excel pueden conectarse a la API de OGC y usar los datos.

El número de observaciones compartidas ha aumentado considerablemente con la aplicación del WIS2 en la nube, pero no ha podido intercambiar datos de las 44 estaciones porque muchas de ellas no están en funcionamiento o no están conectadas por varias cuestiones. Además, otros problemas están afectando a la transmisión regular debido a la falta de mantenimiento de las estaciones. Sin embargo, la figura 3 muestra una mejora significativa en la transmisión de datos, con varias estaciones que transmiten datos por hora continuamente. La figura 3 muestra 19 estaciones que intercambian datos por hora con un aumento significativo en el número de observaciones entregadas diariamente a los centros GDPFS.



**Figura 3:** [**https://wdqms.wmo.int**](https://wdqms.wmo.int) **muestra el número de observaciones diarias de presión de las estaciones de Malawi en junio de 2022.**

# ANEXO 1

# INFORME DE PROGRESO DE LOS PROYECTOS DE DEMOSTRACIÓN DEL WIS 2.0

El taller de proyectos de demostración del WIS 2.0 se llevó a cabo los días 13–14 y 20–21 de septiembre de 2021. Asistieron a las sesiones virtuales más de 120 participantes de todas las asociaciones regionales y de muchos programas diferentes de la OMM.

Durante el taller se hicieron presentaciones de 11 proyectos de demostración del WIS2. Pueden obtenerse copias de estas presentaciones en los [proyectos de demostración del WIS2](https://wmoomm.sharepoint.com/sites/Infrastructure/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?FolderCTID=0x01200024130F26396A0E47BF2E682E49302769&id=%2Fsites%2FInfrastructure%2FShared%20Documents%2FWIS%20DIM%2FWIS%20IM%2FWIS2%2E0%2FWIS%202%2E0%20Demonstration%20Projects%20Workshop%2FPresentations%2FFFinal%20version%20PDF&viewid=3648449e%2D2515%2D442f%2Dbbed%2Df3cb98f3221)

El análisis abarcó los cuatro temas siguientes:

***Intercambio de datos***

Se identificaron cuatro proyectos para explorar tecnologías modernas, MQP, comúnmente utilizado para el intercambio de datos en el Internet de los objetos (IoT), aplicaciones de mensajería para teléfonos móviles y aplicaciones web:

* Intercambio experimental de datos del WIS 2.0 para datos en perfiles CF-NetCDF de la OMM
* Estudio del uso de MQP para el intercambio de datos GTS
* Proyecto en la nube del Centro Mundial del Sistema de Información (CMSI) de Tokio
* EUMETNET Observaciones complementarias Data-Hub (E-SOH)

***Búsqueda de datos***

Para permitir una experiencia de búsqueda enriquecedora para cada usuario mediante el uso de estándares de metadatos, permitiendo el descubrimiento de datos autorizados a través de motores de búsqueda comerciales (Google, Bing, Yahoo, Baidu) y portales dedicados, se presentaron dos proyectos de demostración del WIS 2.0 sobre este tema:

* Intercambio y recolección de metadatos de descubrimiento
* Catálogo de servicios web del CMSI de Beijing

***Dominio de sistemas terrestres***

Tres proyectos se presentan en este tema como sistemas diseñados para servir a comunidades específicas vinculadas a diferentes dominios del sistema Tierra:

* Vigilancia de la Criosfera Global
* Acceso abierto al SMT (OpenGTS)
* Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS)

***Apoyo a los países menos adelantados (PMA) y los PEID (pequeños Estados insulares en desarrollo)***

Los proyectos presentados en este tema tienen por objeto reducir la barrera de entrada de los PMA y los PEID:

* Interconexión del CMSI de Casablanca con los Centros Meteorológicos Nacionales dentro de su área de responsabilidad
* Intercambio de datos WIS 2.0 Malawi AWS.

**Aspectos más destacados del taller**

En el curso práctico se observó que la utilización de normas abiertas y de programas informáticos gratuitos y de código abierto en los proyectos era importante. La adopción de soluciones nacidas en la nube o listas para la nube era un tema constante. El taller también destacó la efectividad del software ya listo y las soluciones llave en mano para simplificar la adopción de los estándares del WIS 2.0 y acelerar la transición de WIS/SMT a WIS 2.0.

Los proyectos demostraron que el WIS 2.0 es beneficioso tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo porque proporciona menos barreras para el intercambio de datos y simplifica el acceso a los datos y la información.

En el taller se llegó a la conclusión de que un componente amplio de la iniciativa del WIS 2.0 para los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo sería fundamental para la fase de ejecución. Este componente llamado "WIS 2.0 en la nube" debe estar listo para ser utilizado con una configuración mínima y basado en tecnologías en la nube para proporcionar las opciones que se implementarán indistintamente en los servicios en la nube o en las instalaciones.

# ANEXO 2

# PRESENTAR EL WIS 2.0 AL TALLER DE LA INDUSTRIA

El 22 de junio de 2022 se celebró un taller en línea para presentar el WIS 2.0 a la industria. Más de 206 participantes de la industria, los Servicios Meteorológicos e Hidrometeorológicos Nacionales y el mundo académico asistieron a este taller. El objetivo del taller es presentar a la industria el WIS 2.0, su plan de ejecución y el WIS2 en la nube, para prepararse para la transición y explorar oportunidades de sinergias para fomentar la implementación del WIS 2.0 en un plazo de tiempo corto.

Casi 206 participantes de 47 países asistieron a este taller: 55 expertos de la industria, 108 representantes de Servicios Nacionales y Meteorológicos (SMHN), 23 de organizaciones internacionales, 14 del mundo académico y seis de otros.

Los objetivos del taller eran los siguientes:

* Divulgar la arquitectura y el plan de ejecución del WIS 2.0.
* Discutir el propósito, las características técnicas y el modelo de desarrollo del "WIS2 en la nube".
* Crear sinergias con el sector privado para la implantación del WIS 2.0 y la transición del GTS.

El programa del taller abarcó tres secciones principales, incluidos los desafíos del intercambio de datos, la introducción del WIS 2.0 y WIS2 en una presentación y demostración.

**Desafíos del intercambio de datos**

La reunión extraordinaria de octubre de 2021 del Congreso Meteorológico Mundial aprobó las enmiendas al Reglamento Técnico relacionadas con el establecimiento de la Política de Datos Unificados de la GBON y la OMM. Eso aumentará significativamente el volumen, la frecuencia y la variedad de la información.

Durante los últimos 50 años, el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) ha mantenido un intercambio continuo en tiempo real de datos esenciales, proporcionando observaciones a los centros del GDPFS y difundiendo información procesada a los GDPFS. A pesar de cierta evolución de las tecnologías utilizadas para el intercambio de datos, el SMT ha mantenido inalterados sus fundamentos técnicos básicos. La aparición de una conectividad mundial cada vez más rápida y de mayor ancho de banda a través de internet ofrece ahora nuevas oportunidades para la evolución futura del SMT.

La implementación del WIS, que comenzó en 2007, significó que los usuarios de todo el mundo podían, en principio, buscar y acceder a los datos libremente o solicitar permiso de los propietarios de los datos. Sin embargo, a pesar de permitir la publicación de muchos conjuntos de datos del SMT y otras fuentes, el WIS nunca ha cumplido totalmente su propósito original de proporcionar un fácil acceso a los datos de la OMM.

Como consecuencia de esta limitación del WIS y el SMT, el Sistema de Control de la Calidad de los Datos del WIGOS muestra que la falta de homogeneidad en todo el mundo tanto en la densidad de la red como en la práctica de presentación de informes es sorprendente, y los grandes vacíos de datos equivalen a una pérdida significativa de oportunidades para proporcionar mejores servicios. El WIS tiene que evolucionar para proporcionar la base que sustente la prestación de estos servicios.

**Introducción del WIS 2.0**

La creciente variedad y volumen de datos utilizados por los SMHN hacen que las metodologías actuales de descubrimiento y acceso de datos del WIS sean una solución inadecuada para el monitoreo y la predicción del sistema Tierra. La adopción e integración de estándares y protocolos abiertos ligeros, las tecnologías en la nube y el acceso público a internet proporcionan infraestructura, datos y servicios de baja barrera, lo que resulta en un intercambio de datos fácil y accesible para toda la comunidad de la OMM y otros. Para aprovechar estas tecnologías y abordar los problemas de la versión actual del WIS, el Comité Permanente de Gestión y Tecnología de la Información (SC-IMT) se centró en el diseño de la arquitectura del WIS 2.0. Durante el taller, el presidente del SC-IMT, presentó el WIS 2.0. Esta presentación ayudó a los participantes a comprender el concepto del WIS 2.0, así como sus objetivos, beneficios, impacto y los procesos generales de implementación, las necesidades de gestión para el WIS 2.0 y las áreas clave de actividades para su implementación. El WIS 2.0 introdujo un nuevo concepto para el intercambio de datos a fin de satisfacer todos los programas de la OMM. Este concepto se basa en el uso de servicios globales compartidos con el fin de proporcionar un intercambio de datos global de baja latencia que permita a la comunidad de la OMM ofrecer fácilmente servicios de valor añadido a sus usuarios y proporcionar instalaciones que permitan a los usuarios trabajar con un gran volumen de datos in situ en lugar de requerir su descarga para uso local. El uso de estándares abiertos y servicios web permite que el WIS 2.0 se convierta en un sistema interoperable. Antes de la migración al WIS 2.0, programada para 2024, se planea una fase experimental para probar y mejorar los elementos de la arquitectura del WIS2 en 2023. El objetivo de esta fase piloto es proporcionar una prueba a pequeña escala que involucre el nuevo concepto del WIS 2.0 en un contexto menos crítico antes de lanzarlo a gran escala.

La implementación del WIS2 se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente cronograma:

Diagram

Description automatically generated

**Demostración del WIS2 en la nube**

Para que los datos sean accesibles a todos los SMHN, especialmente los de los países menos adelantados, a las organizaciones externas que fomentan la investigación y apoyan la evolución de los programas de la OMM, y a la creciente comunidad de otros usuarios potenciales en todo el mundo, se ha diseñado un amplio componente del WIS 2.0, basado en la licencia de código abierto. Este componente llamado "WIS 2.0 en la nube" debe estar listo para ser utilizado con una configuración mínima (*plug and play*) y basado en tecnologías en la nube para proporcionar las opciones que se implementarán indistintamente en los servicios en la nube o en las instalaciones. Durante el taller se hizo una presentación y una demostración del sistema del WIS2 en la nube. El objetivo de la demostración era mostrar la facilidad de uso de esta plataforma. A través de una serie de fáciles manipulaciones, los participantes descubrieron las diferentes funcionalidades del sistema: la recopilación de datos, la conversión a BUFR, el control de acceso y la visualización de datos. También vieron la facilidad de interoperabilidad de esta plataforma con varias herramientas y aplicaciones como R, QGIS, Excel...

**Aspectos más destacados del taller**

Los participantes en el taller tomaron nota de la arquitectura del WIS 2.0 y su plan de ejecución. Se ha llegado a un amplio consenso sobre el hecho de que el WIS 2.0 proporcionará una infraestructura, unos datos y unos servicios de baja barrera, lo que dará lugar a un intercambio de datos fácil y accesible para toda la comunidad de la OMM y otros. El taller señaló que el compromiso de la industria es necesario para fomentar la implementación exitosa del WIS 2.0. Se acordó que la transición del sistema mundial de comercio a la segunda Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información no podía tener éxito sin la participación de la industria en la aportación de soluciones a los diversos problemas técnicos a los que se enfrentaban los Miembros de la OMM.

## Hubo un consenso general en cuanto a que este taller fue un excelente comienzo para identificar temas comunes que pueden apoyar productivamente la innovación y acelerar la adopción de tecnologías avanzadas en materia del clima, el agua y el tiempo. Los participantes expresaron un fuerte deseo de mantener el ímpetu iniciado por este taller, que se entendía que incluía un análisis más amplio de los temas presentados y que constituía un buen comienzo para un compromiso a largo plazo. En el taller se llegó a la conclusión de que una serie de talleres en la línea del WIS 2.0 descrita anteriormente puede ser un medio para mantener dicho ímpetu.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_