

Los componentes fundamentales del Sistema de Información de la OMM

Por Shi Peiliang*

Los componentes fundamentales del Sistema de Información de la OMM (SIO) son los Centros de Recopilación de Datos o de Productos (CRDP), los Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI) y las redes de comunicaciones de datos que conectan entre sí estos centros.

Centros de Recopilación de Datos o de Productos (CRDP)

Llamamos así a los centros adscritos a programas específicos de la OMM y que tienen una responsabilidad concreta de alcance internacional respecto a la generación y difusión de datos, productos o ambos. Otras competencias de los CRDP quedan dentro de las funciones básicas del SIO, como pueden ser el mantenimiento de catálogos de metadatos, portales de internet y la gestión del acceso a los datos. Ejemplos de CRDP son los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE), especializados por su área de trabajo o ámbito geográfico, así como los Centros Regionales sobre el Clima, los Centros Mundiales de Datos o los centros Operadores de Satélites Meteorológicos entre otros. Se espera que en total sean alrededor de 150 los centros que desempeñen las labores propias de un CRDP.

Sus funciones serán:

- reunir información dentro de su ámbito de responsabilidad destinada a su difusión a los Centros Nacionales (CN) (es decir, acopio regional de datos);
- reunir datos y productos especiales relacionados con los programas;
- producir datos y productos regionales o especializados;
- proporcionar a su CMSI información destinada al intercambio mundial;
- difundir datos no destinados al intercambio mundial;
- facilitar el acceso a sus productos a través de los mecanismos de petición y respuesta de la OMM (mecanismo *pull*) según proceda;
- describir sus productos conforme a las normas de la OMM acordadas, facilitar el acceso a sus catálogos de productos y proporcionar esta información según proceda a los demás centros, en particular a los CMSI;
- garantizar que se han establecido los mecanismos y procedimientos adecuados para recuperar con rapidez sus servicios básicos o para realizar copias de seguridad en caso de que se produzca una interrupción en el suministro eléctrico (debida, por ejemplo, a un incendio o a un desastre natural);
- participar en el seguimiento del funcionamiento del sistema.

Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI)

La conectividad a nivel regional y mundial de la estructura del SIO se garantiza gracias a la existencia de un número reducido de centros nodales que reciben el nombre de Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI). Se espera que no haya más de diez centros y que la suma de sus áreas de responsabilidad cubra el planeta en su totalidad. Su finalidad será reunir y distribuir los datos destinados a la difusión mundial rutinaria. Dentro de su ámbito de responsabilidad serán, también, centros de recopilación y distribución y proporcionarán puntos de acceso para cualquier petición relativa a los datos que almacenan. Deberán mantener los catálogos de metadatos con toda la información disponible en el SIO y facilitarán portales de búsqueda.

Sus funciones serán:

- recibir los datos y productos de su ámbito de responsabilidad procedentes de las observaciones y destinados al intercambio mundial que les envíen los CN y los CRDP, modificar su formato cuando sea preciso y agregarlos a los productos que abarcan su área de responsabilidad;
- realizar con otros CMSI el intercambio de los datos destinados a la difusión mundial;
- difundir dentro de su área de responsabilidad todos los datos y productos que la OMM haya decidido que deben constituir

* Administración Meteorológica de China y Presidente del Grupo de Coordinación Intercomisiones del Sistema de Información de la OMM

Comunicaciones de datos

Red Principal de Comunicaciones mejorada

La Red Principal de Telecomunicaciones (RPT) que brinda soporte e interconecta entre sí a las seis Redes Regionales de Telecomunicaciones Meteorológicas (RRTM) del SMT ha desempeñado un papel vital en el intercambio en tiempo real de datos y productos entre los SMHN de todo el mundo, sobre todo por lo que se refiere al Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM). En su reunión extraordinaria de 1998, la Comisión de Sistemas Básicos de la OMM recalcó que habría de revisarse la RPT con el objetivo fundamental de actualizarla para que pudiera cumplir los nuevos requisitos necesarios para el intercambio de datos de otros programas de la OMM distintos a la VMM.

El proyecto de mejora de la RPT ha impulsado desde 1999 la reforma de la estructura y competencias de esta a fin de convertirla en una auténtica red de comunicaciones. Uno de los conceptos de mejora más innovadores consiste en el abandono de los enlaces bilaterales de los usuarios en favor de una "nube" de comunicaciones fluidas. En los textos se utiliza el término "nube" a modo de expresión abreviada de un concepto cuya definición se puede resumir así: "Tres o más centros que utilizan un proveedor común de servicios de red dentro de un marco contractual para lograr la conexión necesaria entre los centros implicados".

La actual estructura de la RPT mejorada comprende dos "nubes" de servicios de red *frame relay* debidos al proceso de evolución pragmática y a las necesidades de gestión de riesgos. Una de las nubes constituye la extensión multirregional propiamente dicha de la estructura de la Red Regional de Transmisión de Datos Meteorológicos (RRTDM) en la Región VI (Europa). La otra nube se basa en un nuevo marco contractual que permite una coordinación real entre los centros. La entrada en servicio de la RTP mejorada proporciona nuevos beneficios como son una fiabilidad más alta, una mayor velocidad de transmisión y una mejor calidad; se trata de una solución eficaz para los casos en los que el tráfico está desequilibrado, y es flexible y escalable para permitir su adaptación a los requisitos que vayan surgiendo, contando además con una buena relación precio-calidad. El gran progreso realizado en su implantación y operación reafirma que la RPT mejorada será la base de la red principal de la estructura de comunicación de datos del SIO.

Las redes privadas virtuales (VPN) a través de internet

Nadie duda de que internet será un elemento de comunicación indispensable del SIO, pero no podemos olvidar que su uso presenta ventajas e inconvenientes. Hay que tener en cuenta sobre todo la fuerte inversión que habrá que realizar en seguridad para contrarrestar los riesgos y el lastre en la rentabilidad que eso supondrá. Una red privada virtual (VPN) es una red privada de comunicaciones que funciona sobre una red pública del tipo de internet, por ejemplo. Se trata de una tecnología muy prometedora que facilita un canal de comunicación seguro del tipo de un canal reservado entre un centro local y uno remoto. Por motivos de seguridad recurre a la codificación, encapsulado, solicitudes de autorización y tecnología de túneles. En particular, se está popularizando el uso de redes VPN basadas en el protocolo de seguridad de internet (IPsec) debido a que utiliza tecnología estándar ya comercializada.

En este contexto, en diciembre de 2003 se pusieron en marcha dos proyectos piloto VPN en las Regiones II (Asia) y V (Suroeste del Pacífico) que tenían como objetivo contribuir al desarrollo del SIO mediante la realización de pruebas de viabilidad práctica en las que participaron numerosos Centros Meteorológicos Nacionales. Además, en Europa se puso en marcha un proyecto que pretendía comprobar si la VPN podría emplearse para realizar las copias de seguridad de la RRTDM. Estos proyectos han evaluado técnicas VPN bien conocidas, como el protocolo IPsec o el protocolo de túnel punto a punto (PPTP) en el caso de técnicas VPN simplificadas aptas para usuarios de telefonía móvil y PC, o el protocolo de capa de conexiones seguras (SSL) en el caso de aplicaciones web específicas.

El resultado de estos proyectos ha demostrado que la red privada virtual de internet resulta útil para las conexiones principales del SIO, pero no hay que olvidar que internet no puede garantizar ni el ancho de banda ni la calidad de servicio necesaria en las comunicaciones críticas y que es vulnerable a distintos tipos de ataques, incluyendo los de tipo DoS (denegación de servicio).

HiroYuki Ichijo, Servicio Meteorológico Japonés
y Copresidente del Equipo de expertos de la CSB sobre
Técnicas y Estructura de Comunicaciones del SMT-SIO

- el intercambio rutinario a nivel mundial;
- conservar el total de datos y servicios destinados por la OMM al intercambio rutinario a nivel mundial durante, al menos, 24 horas y facilitar el acceso a estos mediante mecanismos de petición y respuesta de la OMM (mecanismos *pull*);

- mantener un catálogo de todos los datos y productos destinados al intercambio mundial de conformidad con las normas de la OMM y facilitar el acceso a dicho catálogo para poder localizar el centro correspondiente;
- ofrecer a las redes públicas y privadas una conexión al sistema,

- durante las 24 horas del día, a un ancho de banda tal que permita cumplir con las responsabilidades contraídas a nivel regional y mundial;
- garantizar que se han establecido los mecanismos y procedimientos adecuados para recuperar con rapidez sus servicios básicos o

- para realizar copias de seguridad en caso de que se produzca una interrupción en el suministro eléctrico (debida, por ejemplo, a un incendio o a un desastre natural);
- participar en el seguimiento del funcionamiento del sistema, incluyendo la vigilancia de la recopilación y distribución de los datos y productos destinados al intercambio mundial.

Red de comunicaciones de datos

La red de comunicaciones de datos que interconecta entre sí los distintos componentes del SIO está basada en tecnología consensuada común a todos los centros participantes. Forman parte de esta red varios canales de comunicación por satélite, enlaces terrestres y servicios de redes de datos gestionadas. Por regla general, el protocolo de comunicaciones preferido es el TCP/IP, pero el SIO puede adaptarse a cualquier protocolo internacional que surja en función del progreso tecnológico. La difusión de los productos puede llevarse a cabo a través de cualquier combinación de redes privadas, internet, satélites, multidifusión a grupos dispersos de usuarios, etc., según convenga para satisfacer las necesidades de los Miembros que hayan solicitado los productos en cuestión. El intercambio de datos de temporalidad y funcionalidad críticas se realizará a través de canales de comunicación dedicados que garanticen el alto nivel de calidad requerido para este tipo de servicios. A este respecto, seguirá desarrollándose el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) como componente básico del SIO. El Consejo Ejecutivo de la OMM (Ginebra, junio de 2006) recalcó que el SMT (incluyendo los sistemas de distribución de datos vía satélite y la RPT mejorada) contribuiría con

eficacia a la puesta en marcha del SIO como dispositivo central de comunicaciones para el intercambio y envío de datos y productos de temporalidad y funcionalidad críticas.

Las funciones del SMT de la OMM son facilitar puntualmente, y de manera fiable y rentable, el flujo de datos y productos procesados que atienda las necesidades del programa de la VMM, garantizando que todos los Miembros tienen acceso a dichos datos y productos en función de los procedimientos que se hayan aprobado. Así mismo, presta el apoyo en materia de telecomunicaciones a otros programas de la OMM que el Consejo Ejecutivo o el Congreso Meteorológico Mundial elijan. La organización del SMT posibilita que pueda gestionar y transmitir el volumen de datos meteorológicos necesarios respetando los límites temporales que le permiten satisfacer las necesidades de los Centros Meteorológicos Nacionales y de los Centros Meteorológicos Regionales Especializados y Mundiales.

El SMT está constituido por una red integrada que conecta entre sí los distintos centros de telecomunicaciones meteorológicas de los SMHN de todo el mundo. Incluye circuitos punto a punto y punto a multipunto destinados a la distribución de datos, y circuitos multipunto a punto destinados al acopio de datos, así como circuitos multipunto bidireccionales. Todos estos circuitos están formados por combinaciones de enlaces de telecomunicaciones terrestres y por satélite.

La estructura jerárquica del SMT consta de tres niveles:

- la Red Principal de Telecomunicaciones (RPT) que

conecta entre sí tres Centros Meteorológicos Mundiales y 15 Centros Regionales de Telecomunicaciones; se trata de la red fundamental para el intercambio mundial;

- las siete Redes Regionales de Telecomunicaciones Meteorológicas (RRTM) que abarcan las seis Regiones de la OMM y el Antártico;
- las Redes Nacionales de Telecomunicaciones Meteorológicas (RNTM) de cada uno de los 187 Miembros de la OMM, que le permiten a cada uno recopilar los datos provenientes de las observaciones y recibir y difundir la información meteorológica en el ámbito nacional.

Como soporte básico de las operaciones meteorológicas de todo el mundo que es, el SMT se encuentra en servicio las 24 horas del día y sus objetivos son la puntualidad, la continuidad operativa y la fiabilidad. El volumen de datos que gestiona se encuentra comprendido en el rango de los 10 MB a más de 1 GB al día, dependiendo de la parte de la red de que se trate.

El SMT ha sabido adaptarse a los rápidos cambios que se han sucedido, sobre todo en los últimos años, en el ámbito de la información y la tecnología de las comunicaciones. Se ha mejorado la RPT gracias a la adopción de servicios de redes de comunicación de datos gestionadas en lugar de las líneas tradicionales punto a punto. Como consecuencia de los conocimientos adquiridos en los experimentos llevados a cabo acerca del intercambio de datos meteorológicos a través de redes privadas virtuales de internet, cada vez son más los Miembros de la OMM que utilizan internet como una red complementaria o de respaldo al SMT.