

## **Galileo: un portal Web para el monitoreo y pronóstico meteorológico en México**

Indalecio Mendoza Uribe<sup>1</sup>, Ricardo Prieto Gonzalez<sup>2</sup>, Nadia Araceli Pineda Flores<sup>3</sup>, José Luis Solís López<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México, indalecio\_mendoza@tlaloc.imta.mx

<sup>2</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México, rprieto@tlaloc.imta.mx

<sup>3</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México, napf\_84@hotmail.com

<sup>4</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México, esjluis@yahoo.com.mx

### **Objetivos**

Proporcionar a los previsores, tomadores de decisiones y público en general un portal de Internet (<http://galileo.imta.mx>) con herramientas de monitoreo satelital y de lluvia; boletines meteorológicos y estacionales; pronóstico numérico con los modelos GFS, MM5, NAEFS, NAM y WRF; así como difundir noticias, eventos, proyectos que realiza y participa la Subcoordinación de Hidrometeorología (SH) del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

### **Metodologías utilizadas**

En el IMTA se cuenta con un receptor de imágenes del satélite GOES 13 para las bandas IR4, VIS y WV. El software fue desarrollado por la empresa SIMET y consta de tres módulos principalmente: Receptor, GIMA y GCTR, los cuales reciben los archivos GVAR, genera las imágenes satelitales y controla las imágenes (configuración, generación y envío), respectivamente. Se tiene definido dos dominios: México y todo el globo terrestre. La generación de imágenes depende de los barridos CONUS para México y FULLDISK para todo el globo, siendo la resolución temporal de 30 y 300 minutos respectivamente. Una vez generadas las imágenes por medio del módulo GIMA, se envían al servidor de Galileo a través del protocolo FTP de acuerdo a lo establecido en el módulo de control GCTR.

Para el monitoreo lluvia se utilizan los datos recolectados por el Servicio Meteorológico Nacional, los cuales se solicitan periódicamente al Ing. Javier Espinosa Cruickshank a través de email. Los datos son enviados en formato Excel, por lo que se convierten a un formato separado por comas y a través de un programa en PHP se insertan en una base de datos en MySQL. Las consultas se pueden realizar a nivel nacional y por las cuencas: Cutzamala, Grijalva y Valle de México. Es posible monitorear la evolución de la lluvia durante el año actual y compararlo con la climatología o con el año inmediato anterior.

El boletín meteorológico se realiza por los especialistas de la SH de lunes a viernes, para su elaboración se utilizan como referencia las imágenes del satélite GOES 13 y resultados de los modelos numéricos MM5, NAM y WRF principalmente. El boletín se sube al portal de Galileo en formato PDF, Audio y Video. Además, se cuenta con una base de datos en MySQL con la lista de destinatarios a quienes se les envía el boletín automáticamente por email en formato PDF.

Cada mes se realiza un boletín de pronóstico estacional, tomando como referencia productos de la NOAA-PSD (National Oceanic and Atmospheric Administration – Physical Science Division) y del IRI (International Research Institute for Climate and Society). De la NOAA se utiliza principalmente los datos de anomalía de las SST. Del IRI se consideran la anomalía de la TSM y el pronóstico probabilístico de precipitación.

Diariamente se descargan de la NOAA, del sitio <ftp.prdd.ncep.noaa.gov>, las salidas del modelo GFS (Global Forecast System), estas son utilizadas para correr en la SH los modelos MM5 y WRF, generar el pronóstico de lluvia a 16 días a nivel nacional, y generar gráficas de contornos de las variables lluvia y temperatura. Los modelos MM5 y WRF corren diariamente con una resolución temporal a 72 horas. Del modelo NAM se descargan de la NOAA las salidas y se

generan las gráficas en la SH. También se están realizando simulaciones con el modelo WRF en modo ensamble, utilizando como parametrizaciones de esquemas de cumulus: Kain-Fritsch, Betts-Miller-Janic, Grell-Devenyi, Grell 3d, Arakawa y Old Kain-Fritsch. Estas simulaciones se ejecutan en el cluster denominado Gaiia1.

### Resultados

A la fecha, se tiene un portal Web con diversos y útiles productos meteorológicos, entre los más consultados podemos citar los siguientes cuatro: 1) Imágenes de satélite (figura 1); 2) Boletín meteorológico (figura 2); 3) Pronóstico con el modelo MM5 (figura 3); y 4) Pronóstico de lluvia nacional o por cuenca con el modelo GFS (figura 4).

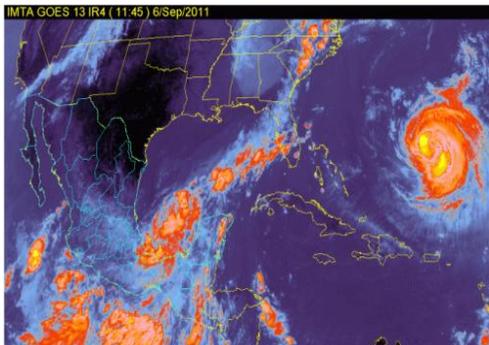


Figura 1. Imagen del satélite GOES 13 en su banda IR4.

**Boletín meteorológico martes 6 de septiembre de 2011, 10:00 a.m.**  
 Producto de investigación para validar y calibrar modelos.  
 No sustituye los boletines del Servicio Meteorológico Nacional.  
 Subcoordinación de Hidrometeorología  
 Elaboró: M. en C. Gabriela Colorado Ruiz y L.C.A. Roberto Ramírez Villa  
**Sinopsis**  
 El frente #1 se encuentra estacionario sobre el Golfo de México y sureste del país, el cual favorece el desarrollo de amplios nublados y potencial de lluvia a su paso sobre estas regiones, mientras que la alta presión que le impulsa establece condiciones estables y descensos de temperatura en la mesa central y porciones norte del territorio mexicano. La vaguada monzónica continúa presentando sus principales efectos sobre regiones marítimas y costeras al sur de México, propiciando elevada actividad de sistemas convectivos producto de la inestabilidad presente, así como potencial de lluvia (figura 1).

Figura 2. Boletín meteorológico.

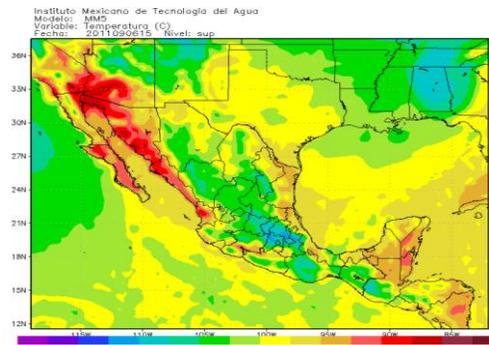


Figura 3. Pronóstico con el modelo MM5.

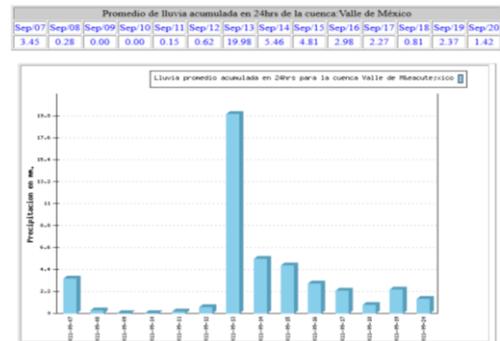


Figura 4. Pronóstico de lluvia por cuenca con el modelo GFS.

### Conclusiones

El portal de Galileo es el resultado de más de 10 años de trabajo, lo que en su momento surgió como una sola página para despliegue de las salidas del modelo MM5, ahora se pueden consultar diversos modelos meteorológicos, boletines, imágenes de satélite, monitoreo de lluvia, bases de datos de clima, noticias, eventos, proyectos de la SH, sitios de interés, entre otros.

### Bibliografía

- Página del IRI: <http://portal.iri.columbia.edu>
- Página de la NOAA PSD: <http://www.esrl.noaa.gov/psd>
- Página del MM5: <http://www.mmm.ucar.edu/mm5/>
- Página del WRF: <http://www.wrf-model.org>

