



SISTEMA AUTOMATIZADO PARA RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA Y PRONÓSTICO DEL TIEMPO

>> Resumen

Se describe un sistema desarrollado para capturar automáticamente la información meteorológica en tiempo real y elaborar pronósticos del tiempo a diferentes plazos, con énfasis en el despliegue del estado del tiempo en tiempo real también conocido como Nowcasting.

>> Abstract

A system developed for automatic meteorological real time data handling and processing is described. This system is then used for weather forecast at different time intervals with emphasis in Nowcasting.

GERARDO DE JESUS
MONTAYA GAVIRIA

ANDRÉS FELIPE
CALDERÓN RESTREPO
Grupo Simbiosis

JORGE VICTORINO
Grupo Simbiosis

CENTRO DE
INVESTIGACIONES
OCEANOGRÁFICAS E
HIDROGRÁFICAS CIOH
Cartagena

>> Introducción

Es conocido que eventos extremos del estado del tiempo pueden causar daños tanto al hombre como a la naturaleza. La predicción de este tipo de fenómenos con la suficiente antelación es especialmente útil para el tráfico aéreo, marítimo y terrestre, operaciones de búsqueda y rescate y la sociedad en general. La predicción de estos fenómenos abarca un rango que va desde una hora hasta 10 días aproximadamente.

El procedimiento para pronosticar de 6 horas hasta 10 días esta basado en la predicción meteorológica numérica, Haltiner and Williams (1979). Este método constituye la base para la predicción de eventos extremos y el estado del tiempo en general. Sin embargo, para el período comprendido entre 1 y 3 horas la predicción numérica no es de la más alta calidad, debido al proceso necesario de inicialización y el cual consume cierta cantidad de tiempo para la asimilación de datos.

El “now-casting”, Petersen and Homan (1989), como se conoce en lengua inglesa, pertenece al grupo de los llamados pronósticos locales a corto plazo y de alta precisión.

Este tipo de pronóstico se fundamenta en la recolección, procesamiento y despliegue inmediato de la información meteorológica que se produce en tiempo real.

A este tipo de información pertenecen los reportes diseminados en claves; METAR, SYNOP y TEMP; la información proveniente de estaciones automáticas y radares meteorológicos (Dixon and Wiener, 1993); la información de imágenes satelitales (Tal and Mellor, 1995), de nubosidad, humedad y temperatura de la superficie del mar, etc.

Por otro lado, para realizar los pronósticos a otros plazos en el

CIOH

www.cioh.org.co

CIOH, se requiere bajar de Internet a diferentes horas del día otros tipos de información, tales como análisis y pronósticos numéricos, vientos derivados de imágenes satelitales etc., lo que consume gran cantidad de tiempo si esta tarea se realiza manualmente.

Entonces surgió la idea de desarrollar un sistema que capture y procese automáticamente la información meteorológica requerida para los pronósticos y disemine los productos elaborados para las entidades y usuarios del pronóstico del tiempo elaborado por el CIOH.

Estas consideraciones llevaron al desarrollo del Sistema Automatizado de Recepción y Pronóstico de la Armada, SARPAR

El propósito es entonces establecer una base de datos meteorológicos espacio temporales y utilizarla para presentar la información meteorológica en tiempo real. El trabajo se presenta en la forma siguiente: A continuación se expone la arquitectura del sistema SARPAR. En el párrafo 3 se detallan algunas aplicaciones de visualización y finalmente en el párrafo 4 se hacen las conclusiones.

>> Arquitectura del Sistema SARPAR

En el diseño del sistema SARPAR se consideraron varias etapas: a) Adquisición de la información meteorológica en tiempo real que proviene de diferentes fuentes b) Decodificación procesamiento inicial de la información. c) Envío a la base de datos y al sistema de archivos. d) Elaboración de aplicaciones de visualización y su colocación en el servidor a disposición de los usuarios de la Armada de Colombia.

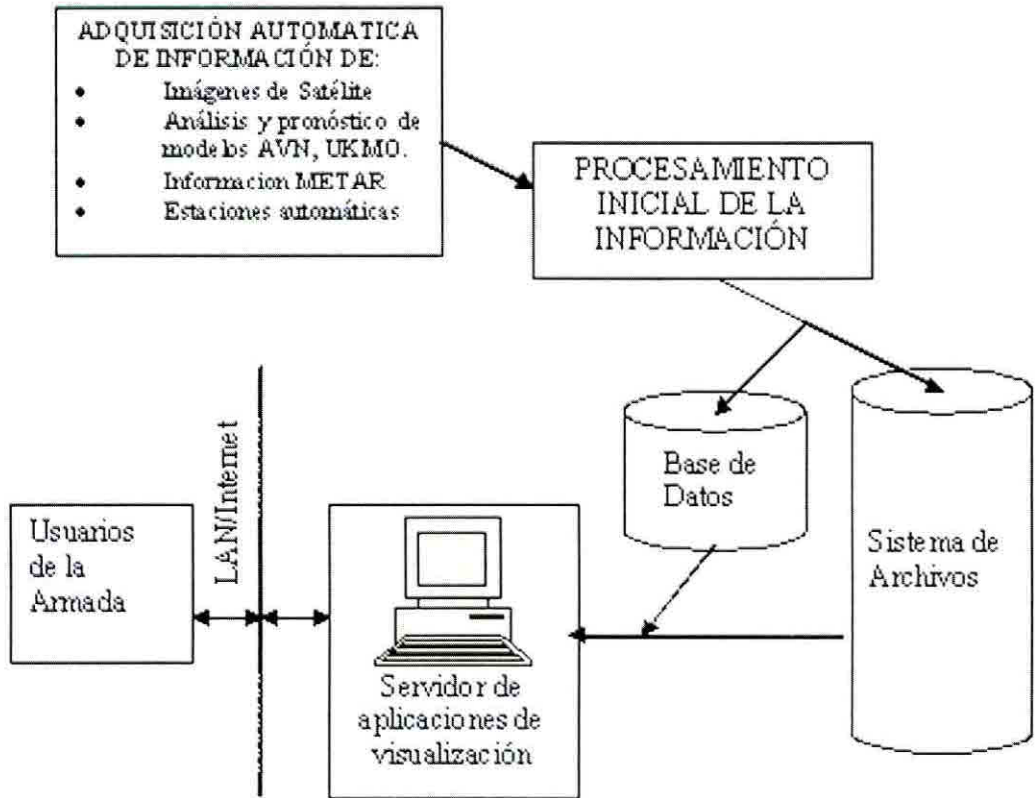


Figura 1. Arquitectura del sistema SARPAR

El sistema es un conjunto de programas o códigos fuente para capturar y procesar la información necesaria para el análisis y pronóstico. Luego esta información es enviada a una base de datos y un sistema de archivos, los cuales alimentan el servidor de aplicaciones de visualización. Finalmente los productos elaborados son accedidos por los pronosticadores de la Sección de Pronósticos Meteorológicos del CIOH y los usuarios de la Armada de Colombia en general, a través de Internet y otros medios.

En el desarrollo de los códigos fuente del sistema SARPAP se emplearon medios de programación tales como C⁺⁺, Java, php y bash.

Adquisición automática de la información

Para la captura automática de la información se escribieron Scripts por medio de los cuales, periódicamente se consulta a los diferentes servidores de Internet que suministran información en tiempo real y se evalúa si ha sido producida nueva información. La misma es caracterizada por la fecha y la hora de colocación en la red. Si la respuesta es positiva, la información se baja y se comienza con su procesamiento.

En la actualidad se recolecta la siguiente información: Con una periodicidad de ½ hora, Imágenes del satélite GOES 12 en cuatro canales, lo que permite análisis combinados o multispectrales, datos WAFS para ser analizados con el paquete PCGRIDDS, análisis objetivo dos veces al día y pronósticos cada seis horas hasta 96 horas del modelo AVN de la NOAA, reportes en clave METAR, archivos de texto de la "Weather Discussion" y del Centro de Huracanes de Miami y datos de viento derivados de satélite o "Scatterometer". En el futuro se incluirán los pronósticos del modelo UKMO y datos de estaciones automáticas operadas por el CIOH.

Procesamiento inicial de la información

El procesamiento inicial se realiza de acuerdo al tipo de información. Por ejemplo; los mensajes METAR son decodificados e insertados directamente en la base de datos, las imágenes de satélite son transformadas a una proyección cilíndrica equidistante y georeferenciadas utilizando para ello el archivo de navegación publicado por la NOAA. Por eso, el sistema SARPAP tiene las características de un Sistema de Información Geográfica (SIG). Los datos del AVN son transformados de formato GRIB a un archivo binario de más fácil lectura y que sólo contiene información del área de interés. Los archivos tipo texto se almacenan directamente en el sistema de archivos. Adicionalmente, los archivos del modelo AVN, de las imágenes de satélite y otros archivos gráficos, son almacenados en el sistema de archivos del disco duro del servidor para efectos de seguridad. Cada archivo tiene una referencia en la base de datos del sistema SARPAP. El usuario puede acceder a la información almacenada y a los productos generados, a través de Internet o de una red local usando un navegador WEB.

Base de datos

La base de datos se diseñó en MYSQL versión 4 y de dominio público. Para implementar este sistema dentro de SARPAP, inicialmente se bajaron de Internet los códigos fuente de la base de datos y del sistema de administración (MYSQLCC). Luego se crearon las tablas que contienen la información del sistema SARPAP.

>>Aplicaciones de visualización

Hasta el presente han sido creadas las siguientes aplicaciones de visualización:

- Análisis y pronósticos del modelo AVN
- Imágenes del satélite GOES 12
- Despliegue de Información METAR
- Despliegue de archivos de texto

Análisis y pronósticos del modelo AVN.

Las cartas de análisis del modelo AVN se despliegan superpuestas sobre una imagen de satélite con el objeto de facilitar al pronosticador la detección de los sistemas que representan el

estado del tiempo. Por ejemplo, en la Figura 2 se muestra el análisis de líneas de corriente en 1000mb correspondiente a las 12:00Z de 2003/09/08 sobre una imagen infrarroja de las 20:45Z de 2003/09/06.

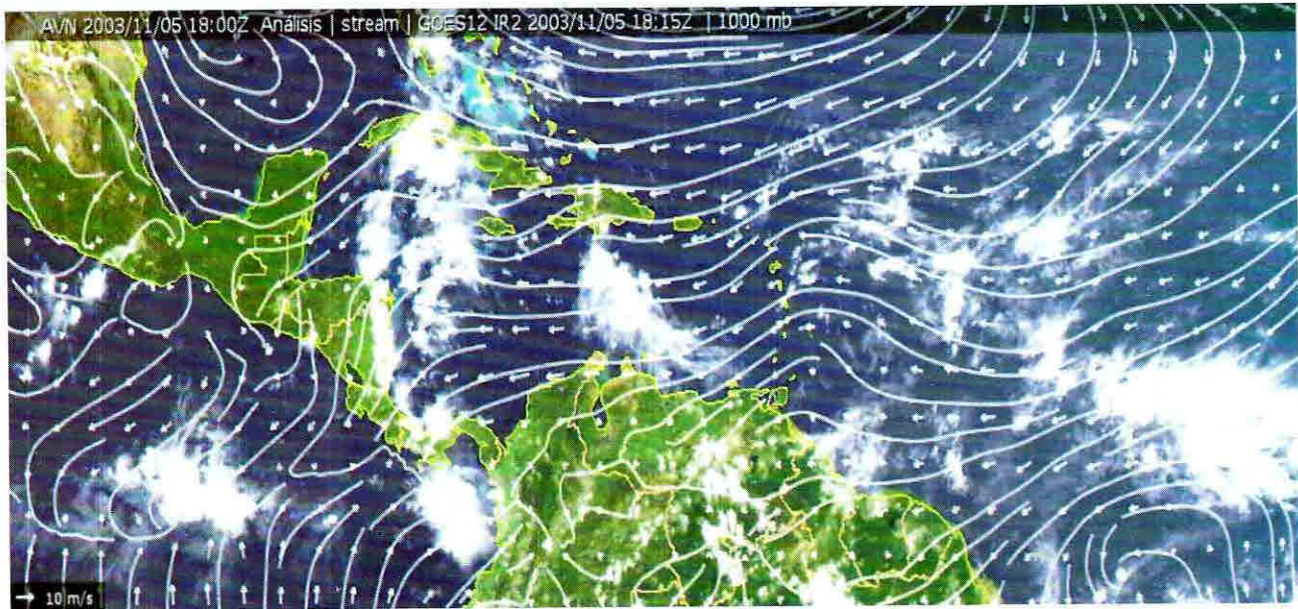


Figura 2. Análisis del AVN (Líneas de corriente y vectores viento) en 700 hPa superpuestos sobre la imagen IR2 del satélite GOES 12.

Imágenes del satélite GOES 12

Se reciben imágenes GOES en cuatro canales lo que permite realizar análisis multispectral, el cual puede ser utilizado para detectar nubes bajas y nieblas.

En la Figura 3 se muestra desplegada una imagen de satélite correspondiente al canal 4.

Para facilitar la visualización y análisis de las imágenes, El sistema SARP, permite selección, acercamiento y presentación de secuencia de imágenes en movimiento.

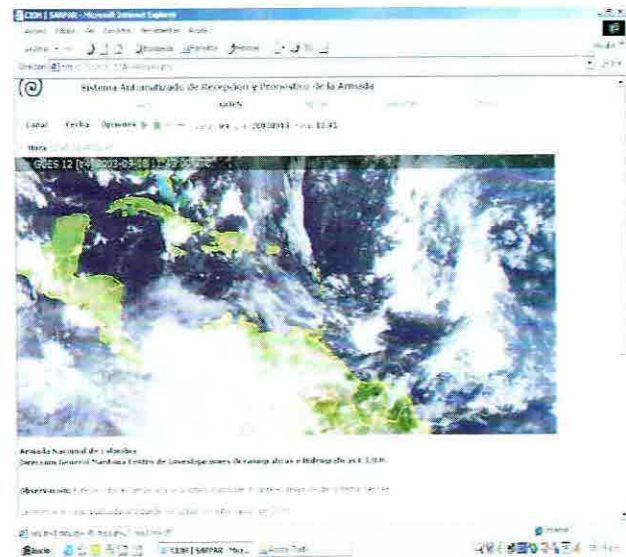


Figura 3. Imagen infrarroja obtenida por el sistema SARP en el canal Ir4.

Despliegue de Información METAR

La información METAR es producida en forma horaria, y contiene información sobre temperatura, humedad, cubrimiento de nubes, fenómeno predominante y otras informaciones registradas en las estaciones meteorológicas ubicadas en los aeropuertos del país y del exterior. Por su alta frecuencia los METARES junto con las imágenes satelitales constituyen la

fuerza de información meteorológica mas valiosa para conocer el estado del tiempo en tiempo real.

En la Figura 4 se muestra la información METAR correspondiente a 2003/09/18 a las 8 horas locales. En el cuadro de mayor tamaño y el cual es obtenido al hacer clic círculo resaltado con negrita, se muestra en detalle el contenido de reporte METAR.

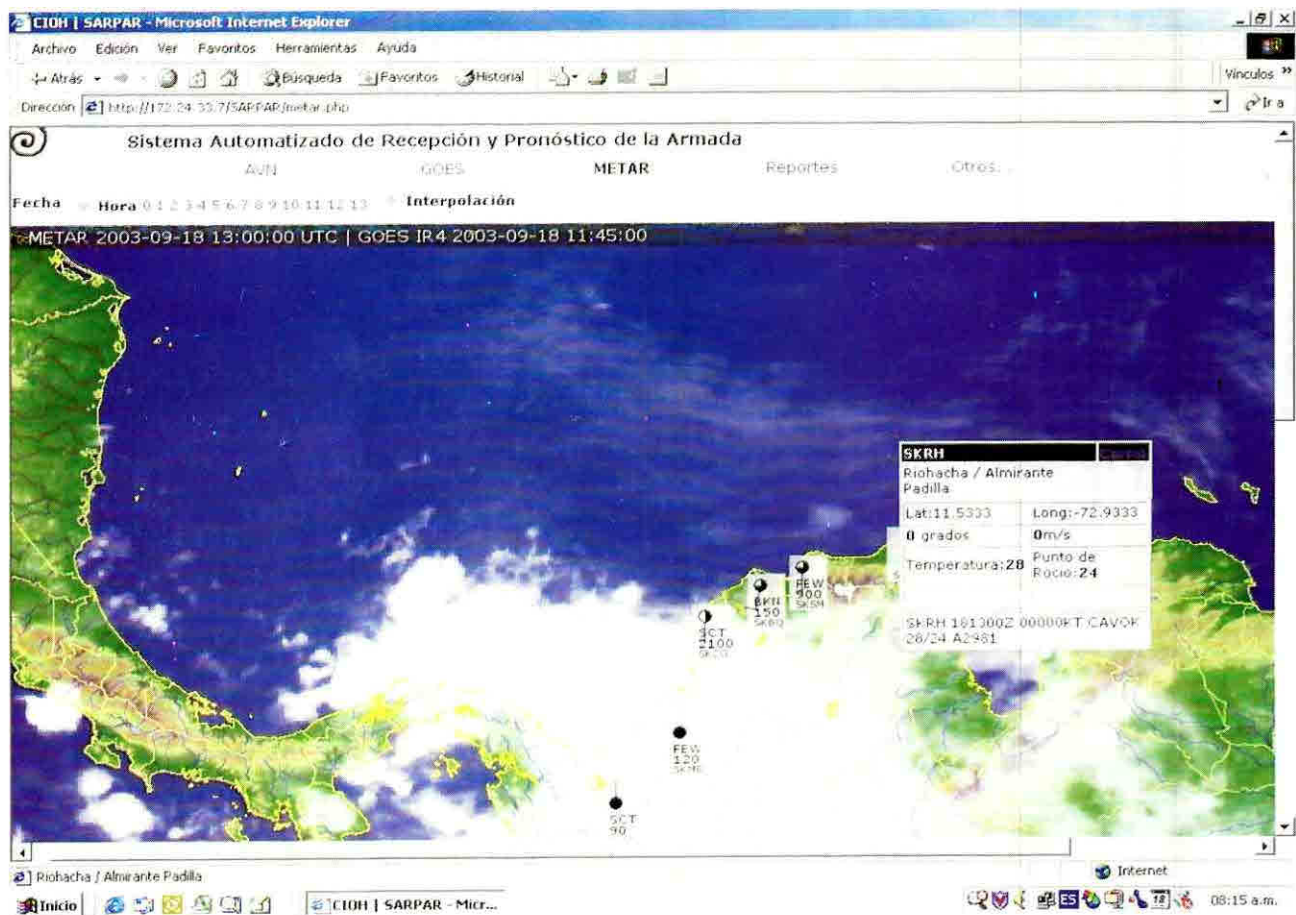


Figura 4. Despliegue de la información METAR.

Despliegue de archivos de texto

Algunos reportes como la "Weather Discussion" o la "Tropical Desk" se producen en forma de texto. Estos mensajes los cuales son de gran utilidad para el pronóstico, son almacenados y desplegados por el sistema SARPAP.

>> Conclusiones

Se desarrolló un sistema para la captura automática de información meteorológica en tiempo real

La información capturada es procesada y transformada en productos que son desplegados en forma amigable para el pronosticador y usuarios en general.

El sistema desarrollado es de mucha utilidad para facilitar la elaboración de pronósticos meteorológicos, para la detección de condiciones severas del tiempo y su visualización en tiempo real.

>> Agradecimientos

La realización de este trabajo fue auspiciado por la Dirección General Marítima a través del CIOH bajo contrato INRED - 4090. Los autores agradecen al Director del CIOH, CNES Hernán M. Ospina H, a CCLOC Ricardo Molaes, CC Juan C. Acosta y a todo el personal del CIOH por su colaboración durante la realización del proyecto.

>> Bibliografía

Dixon M. And G. Wiener 1993: TITAN: Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis, and NowcastingA Radar-based Methodology. *Journal of Atmos. and Oceanic Tech.*, Vol. 10, No. 6, pp. 785797.

Haltiner, G.J. and R.T. Williams 1979: Numerical prediction and Dynamic meteorology. Sec. Ed., John Wiley & Sons, 477 p.

Petersen, R.A. and J.H. Homan 1989: Short-Range Forecasting and Nowcasting Using a Simple, Isentropic Prediction Model. *Weather and Forecasting*: Vol. 4, No. 1, pp. 523.

Tal, E. and G.L. Mellor 1995: Data Assimilation Experiments in the Gulf Stream Region: How Useful Are Satellite-Derived Surface Data for Nowcasting the Subsurface Fields?. *Journal of Atmos. and Oceanic Tech*, Vol. 14, No. 6, pp. 13791391.

CIOH

www.cioh.org.co