



INFORME

4.3 SISTEMA DE PRONÓSTICO A CORTO PLAZO (0-72 hs)

4.3.1 Asimilación de datos

La asimilación de datos se realiza a partir de salidas del modelo global GFS (Global Forecast System) con resolución de 0,50 grados.

4.3.1.1 En Operación

Se realiza una corrida diaria con los datos del GFS de las 12.00 GMT.

4.3.1.2 Investigaciones realizadas en este campo

No se realiza aún investigaciones en este campo.

4.3.2 Modelo WRF

Se tiene instalado el modelo Weather Research and Forecasting (WRF) en el Centro Meteorológico Nacional, el mismo es un sistema de cálculo numérico para simulación atmosférica (NWP) diseñado para satisfacer las necesidades tanto de investigación como de predicción atmosférica. Posee un núcleo WRF-ARW, el cual está orientado a la investigación avanzada.

Se tiene definido dos dominios, uno de 40 Km que abarca una gran parte de América del Sur y otra de 7 Kilómetros que abarca el territorio paraguayo con una resolución temporal de 72 horas, y ambos casos se generan productos cada 3 horas.

Principales características del núcleo ARW

ARW Solver

- **Ecuaciones:** Totalmente compresible, Euler no hidrostático con una opción hidrostática en tiempo de ejecución disponible. Conservador para variables escalares.
- **Variables pronosticadas:** Componentes de velocidad **u** y **v** en coordenadas cartesianas, velocidad vertical **w**, temperatura potencial perturbada, perturbación geopotencial y perturbación de aire seco. Opcionalmente, la energía cinética turbulenta y cualquier número de escalares tal como la razón de mezcla de vapor de agua, razón de mezcla de lluvia / nieve, razón de mezcla de agua / hielo de nube y componentes químicos y trazadores entre otros.



- **Coordenada vertical:** Presión hidrostática seca de seguimiento de terreno, con estiramiento de rejilla vertical permitido. El tope superior del modelo es una superficie de presión constante.
- **Cuadrícula horizontal:** Arakawa C-grid escalonamiento.
- **Integración de tiempo:** Integración de división de tiempo utilizando un esquema de Runge-Kutta de 2do o 3er orden con paso de tiempo más pequeño para los modos acústico y de onda de gravedad. Capacidad variable del paso del tiempo.
- **Discretización espacial:** Opciones de advección de segundo a sexto orden en la horizontal y vertical.
- **Mezcla Turbulenta y Filtros del Modelo:** La formulación de la turbulencia de la escala de la sub-red en ambas y el espacio físico. Amortiguación de divergencia, filtrado en modo externo, implícita verticalmente paso acústico fuera del centrado. Opción de filtro explícito.
- **Condiciones iniciales:** Tres dimensiones para datos reales y una, dos y tres dimensiones para datos idealizados. Capacidad de inicialización de filtrado digital (DFI) disponible (casos de datos reales).
- **Condiciones de Límite Lateral:** Opciones periódicas, abiertas, simétricas y opciones específicas disponibles.
- **Principales condiciones de frontera:** Absorción de ondas de gravedad (difusión de la amortiguación de Rayleigh, o implícita. Amortiguación de Rayleigh para la velocidad vertical). Nivel de presión constante en el límite superior a lo largo de una superficie del material.
- **Condiciones de Frontera :** Físico.
- **Rotación de la Tierra:** Términos completos de Coriolis incluidos.
- **Mapeo a Esfera:** Cuatro proyecciones de mapa son compatibles con la simulación de datos reales: Ortográfica, Lambert y Mercator, y latitud-longitud (permitiendo el polo girado).
- **Términos de curvatura incluidos.**
- **Anidamiento:** Dominios interactivos, bidireccionales e interactivos de un solo sentido. Múltiples niveles.
- **Cuadrícula Global:** Capacidad de simulación global utilizando filtro polar de Fourier y periódico este-oeste condiciones.



Modelo Físico

- **Microfísica:** Esquemas que van desde la física simplificada adecuada para estudios idealizados hasta sofisticada física de fase mixta adecuada para estudios de procesos y NWP.
- **Parametrización de cumulus:** Esquemas de ajuste y flujo de masa para el modelado de mesoescala.
- **Física de superficie:** Modelos de superficie terrestre de varias capas que van desde un simple modelo térmico hasta vegetación y modelos de humedad del suelo, incluyendo la cubierta de nieve y el hielo marino.
- **Física de la capa límite planetaria:** Predicción de energía cinética turbulenta.
- **Física de la radiación atmosférica:** Esquemas de onda larga y onda corta con espectral múltiple bandas y un simple esquema de ondas cortas adecuado para aplicaciones climáticas. Se incluyen efectos de nubes y flujos de superficie.

Productos disponibles del Modelo WRF

Las salidas binarias del modelo generan en ambos dominios 114 variables definidas, con 32 niveles en la vertical. Los productos generados en ambos dominios son los siguientes:

- **Lluvia acumulada cada 3 horas, en milímetros.**
- **Lluvia total acumulada cada 24 horas, en milímetros.**
- **Cape Máximo, (J/kg).**
- **Líneas de flujo y divergencia en 200 hPa.**
- **Índice de inhibición convectiva (J/kg).**
- **Temperatura de aire a 2 metros (grados Celsius) y viento a 10 metros (m/s).**
- **Campo de viento y humedad en los niveles de 200, 300, 400, 500, 600, 700 y 850 hPa.**
- **Geopotencial y Vorticidad en los niveles de 400, 500 y 700 hPa.**
- **Meteogramas con variables definidas de temperatura, viento promedio, tasa de precipitación, Presión atmosférica, humedad relativa a 2 metros, para distintos puntos del dominio.**