PRONÓSTICO DE CICLONES TROPICALES EN EL OCÉANO PACÍFICO CON EL MODELO WRF

L.C.A Valentín López Méndez
Centro de Ciencias de la Atmósfera
Universidad Nacional Autónoma de México

Acapulco, Gro. Marzo del 2009.

Programa

- Introducción

- Descripción del modelo WRF (*Weather Research and Forecasting Model*).

- Simulaciones numéricas con el WRF.

- WRF para pronóstico operativo.

- Análisis de los pronósticos de ciclones tropicales en el Océano Pacífico. Casos de estudio:

  - Huracán Norbert

  - Tormenta tropical Odile

Introducción

- Utilizado desde junio del 2007 (WRF-V 2.2).
- Implementación operativa y sitio electrónico: Diciembre del 2007.
- Implementación de la versión 3.0: julio del 2008.
- Productos
  - Temperatura
  - Viento a 10
  - Precipitación acumulada en 72 horas

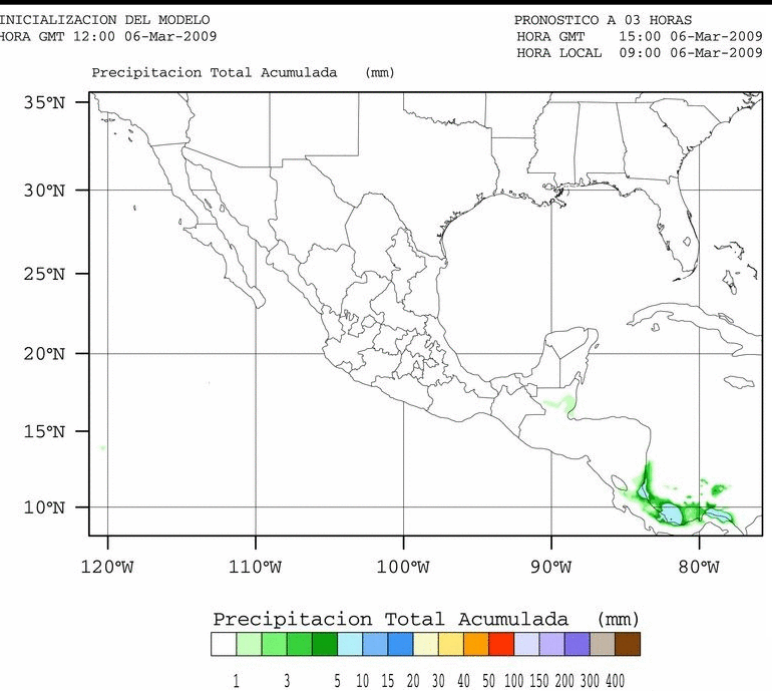
Introducción

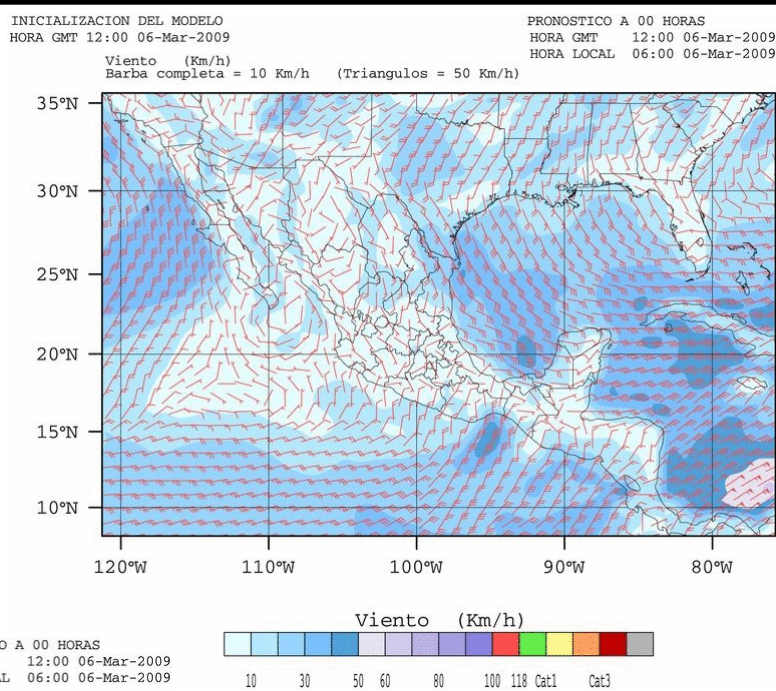
http://www.atmosfera.unam.mx/jzavala/wrf/

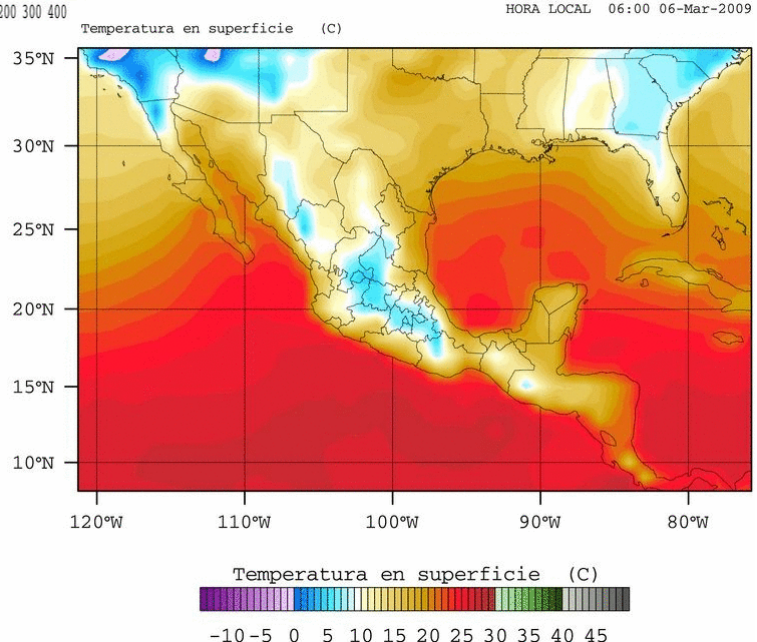
Colaboradores para el desarrollo del pronóstico operativo:

L.C.A. Valentín López Méndez
Ing. Oscar Calderón Bustamante
Dr. Jorge Zavala Hidalgo
M. en C. Octavio Gómez Ramos
M. en C. Olmo Zavala Romero

Pronóstico del día







Descripción del modelo

Modelo WRF

Modelo atmosférico administrado principalmente por NCAR (National Center for Atmospheric Research) y UCAR (University Corporation for Atmospheric Research).

Es de acceso libre, solo es necesario registrarse como usuario del modelo.

Sitio electrónico para obtenerlo:

http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users

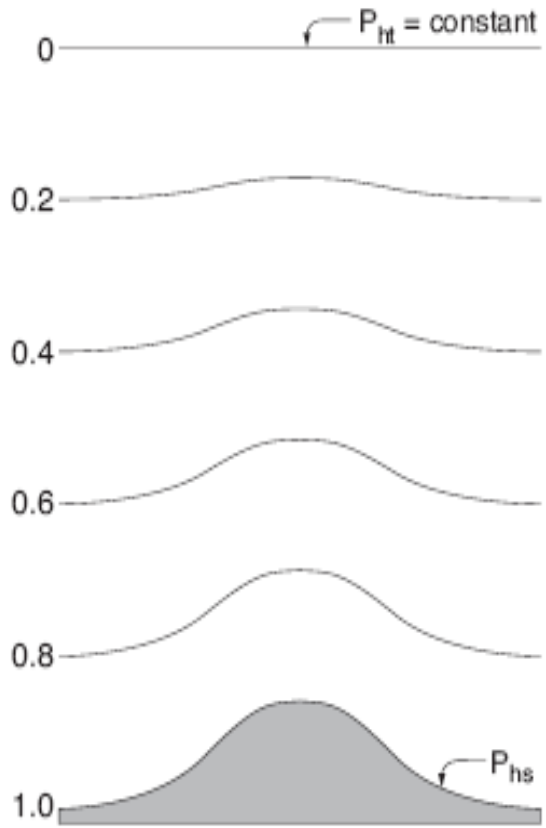
Descripción del modelo

Modelo WRF

Sistema de ecuaciones de Euler.

No-hidrostático.

Coordenadas verticales que siguen la topografía con una superficie de presión constante en el tope.



$$\eta = (p_h - p_{ht})/\mu$$

donde

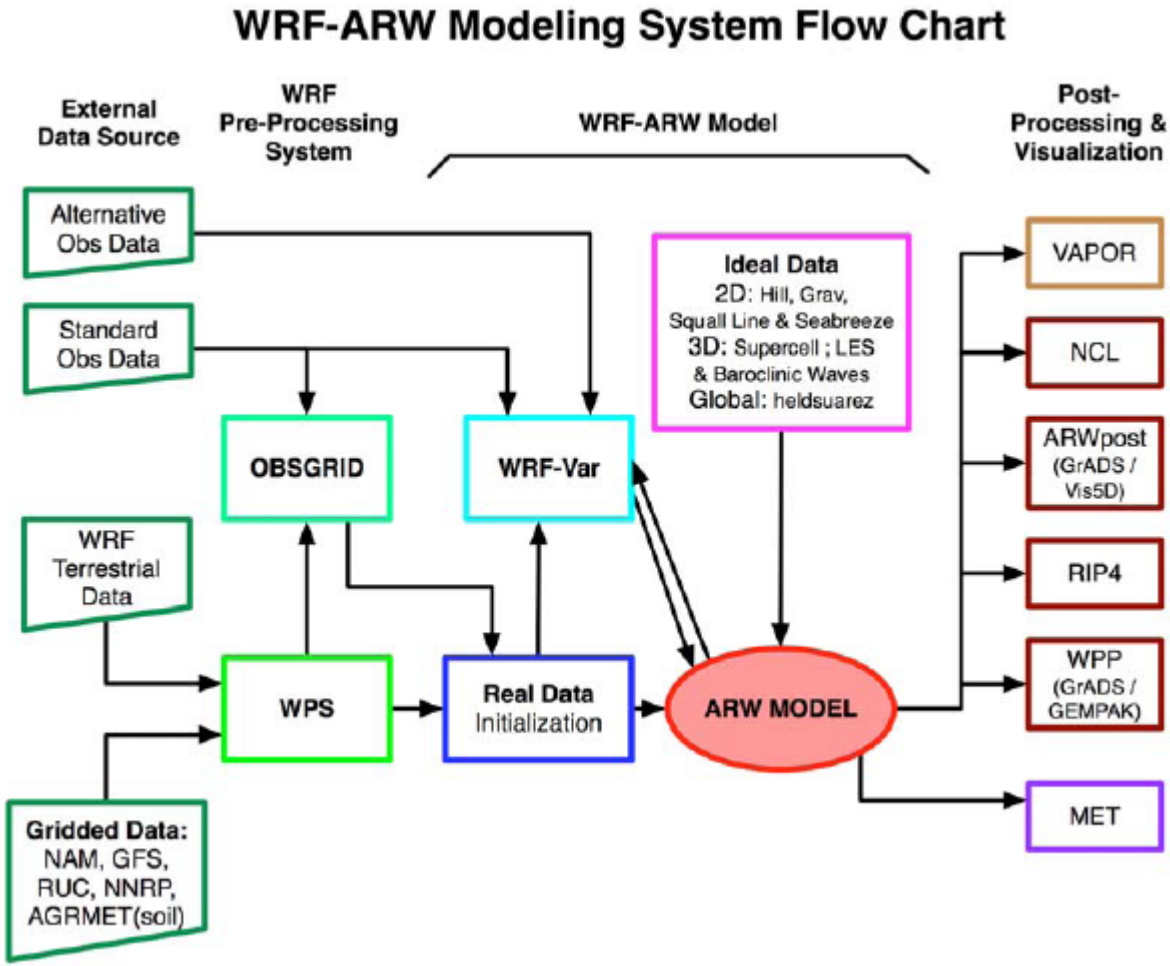
$$\mu = p_{hs} - p_{ht}$$

Descripción del modelo

Parametrizaciones

- Parametrizaciones de cúmulus
- Microfísica
- Radiación de onda corta
- Radiación de onda larga
- Capa límite planetaria
- Superficie

Descripción del modelo



Tomada de: NCAR Tech. Note. NCAR/TN-475+STR

Simulaciones numéricas con el WRF

Una vez instalado el modelo…

Realizar una simulación numérica para casos reales implica utilizar los siguientes paquetes del modelo:

WPS + WRF ARW + Post-procesamiento

Procesa los datos de entrada para el modelo	Genera la simulación numérica	Graficado de la simulación numérica

Simulaciones numéricas con el WRF

WPS namelist.wps

geogrid.exe

Configura el dominio y anidamientos a simular. Interpola datos terrestres a las mallas del modelo. Topografía, uso de suelo, máscara, etc.

ungrib.exe

Decodifica de los datos de entrada (típicamente provienen de modelos globales como NAM y GFS).Genera campos meteorológicos para inicializar el modelo.

Modelo GFS: ftp://ftpprd.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/gfs/prod

metgrid.exe

Interpola horizontalmente los datos meteorológicos a los dominios configurados con geogrid.

Simulaciones numéricas con el WRF

ARW **namelist.input**

real.exe

Interpola verticalmente los datos a la coordenada del modelo.

wrf.exe

Genera la simulación numérica.

Las salidas numéricas se obtienen en formato netcdf.

Simulaciones numéricas con el WRF

POST-PROCESAMIENTO

Cualquier programa que pueda manejar archivos netcdf.

Ncview, NCL Graphics, Matlab, GrADS, RIP4, VAPOR,etc

Algunos links…

Página principal del modelo WRF

http://www.wrf-model.org/

Tutorial en línea del WRF

http://www.mmm.ucar.edu/wrf/OnLineTutorial/index.htm

Ncview

http://meteora.ucsd.edu/~pierce/ncview_home_page.html

NCL

http://www.ncl.ucar.edu/

GrADS

http://www.iges.org/grads/

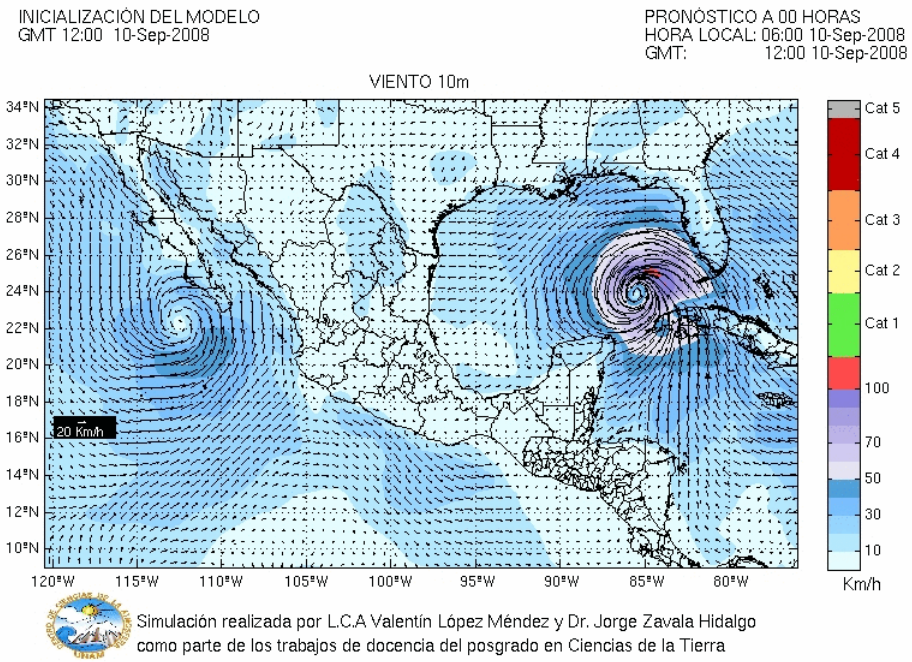
Pronóstico operativo

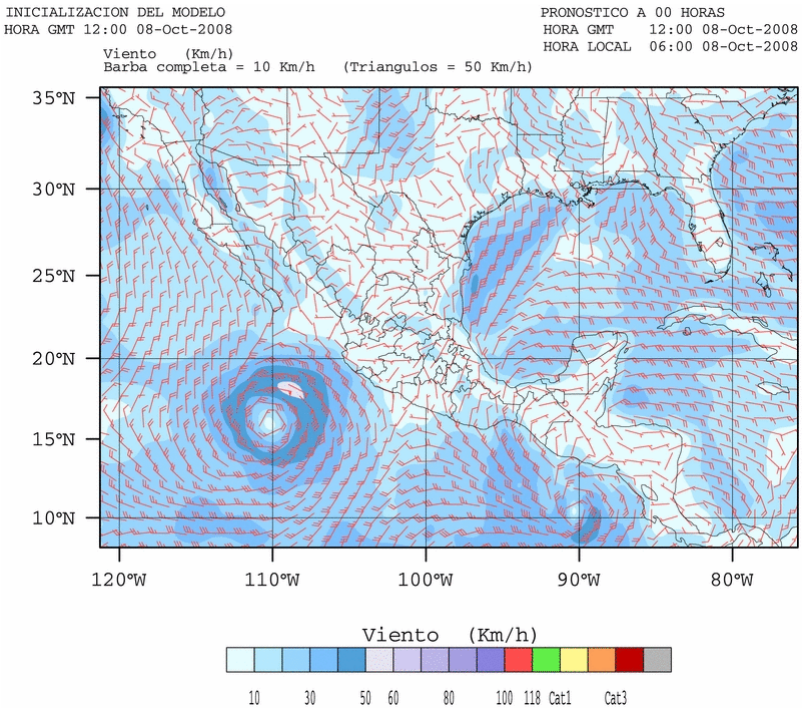
CONFIGURACIÓN DEL MODELO

Versión	**WRF-V3.0**
Núcleo	ARW
Tiempo de simulación	72 hours
Condiciones iniciales y de frontera	Global Forecast System 12Z
Malla	245 x 112
Niveles Verticales	27
Resolución	20 Km
Paso de tiempo	120 s
Parametrización de cúmulus	Kain-Fritsch
Microfísica	NA
Radiación atmosférica	RRTM (OL) Dudhia (OC)
Asimilación de datos	N
Salidas	Cada 3 horas

Pronóstico operativo

Huracan Ike



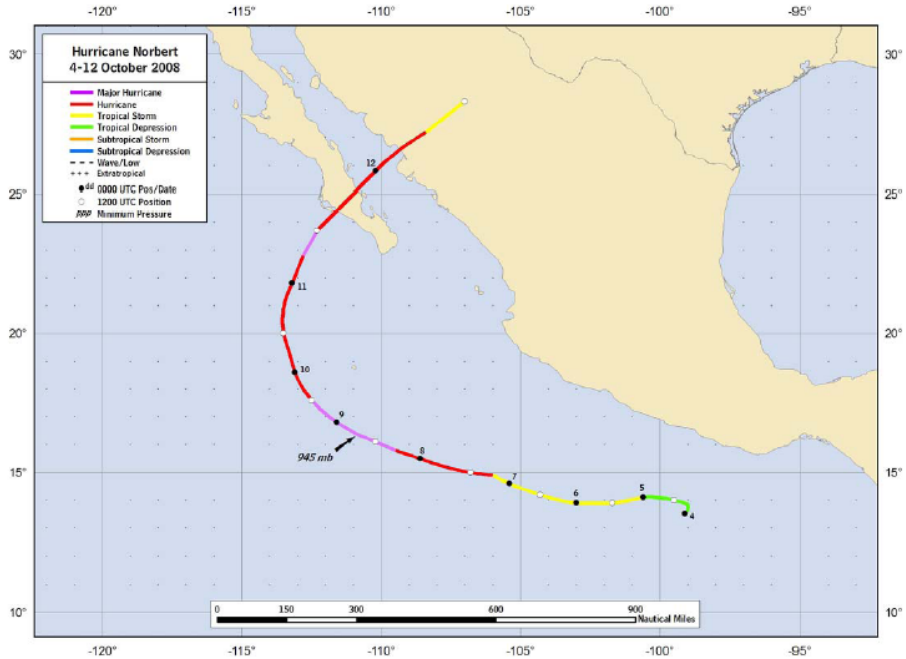


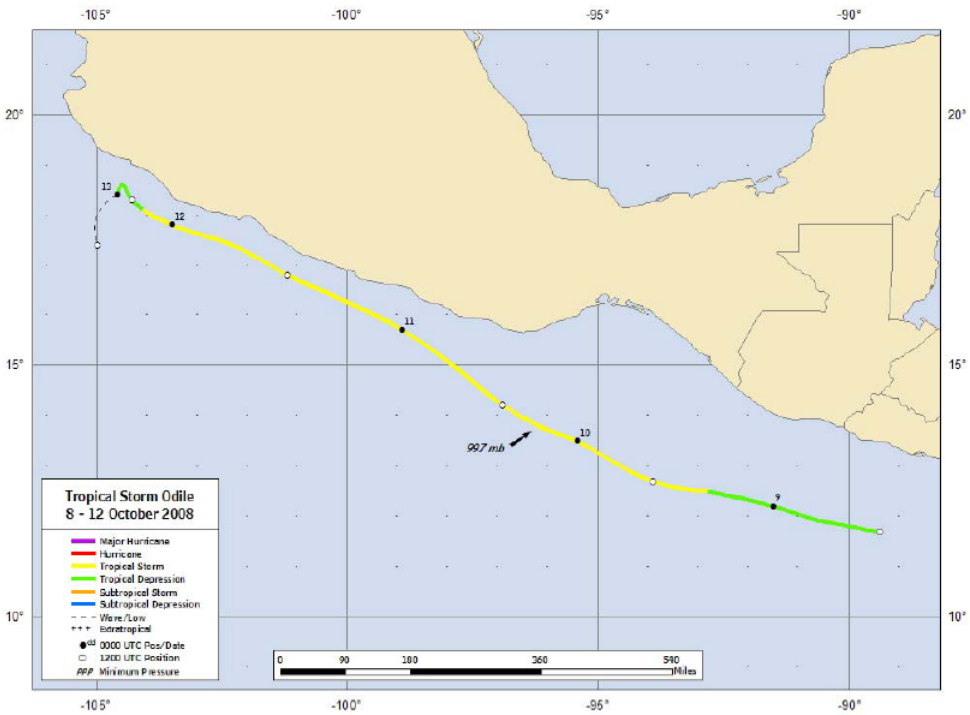
Huracan Norbert

Pronóstico operativo

CASOS DE ESTUDIO

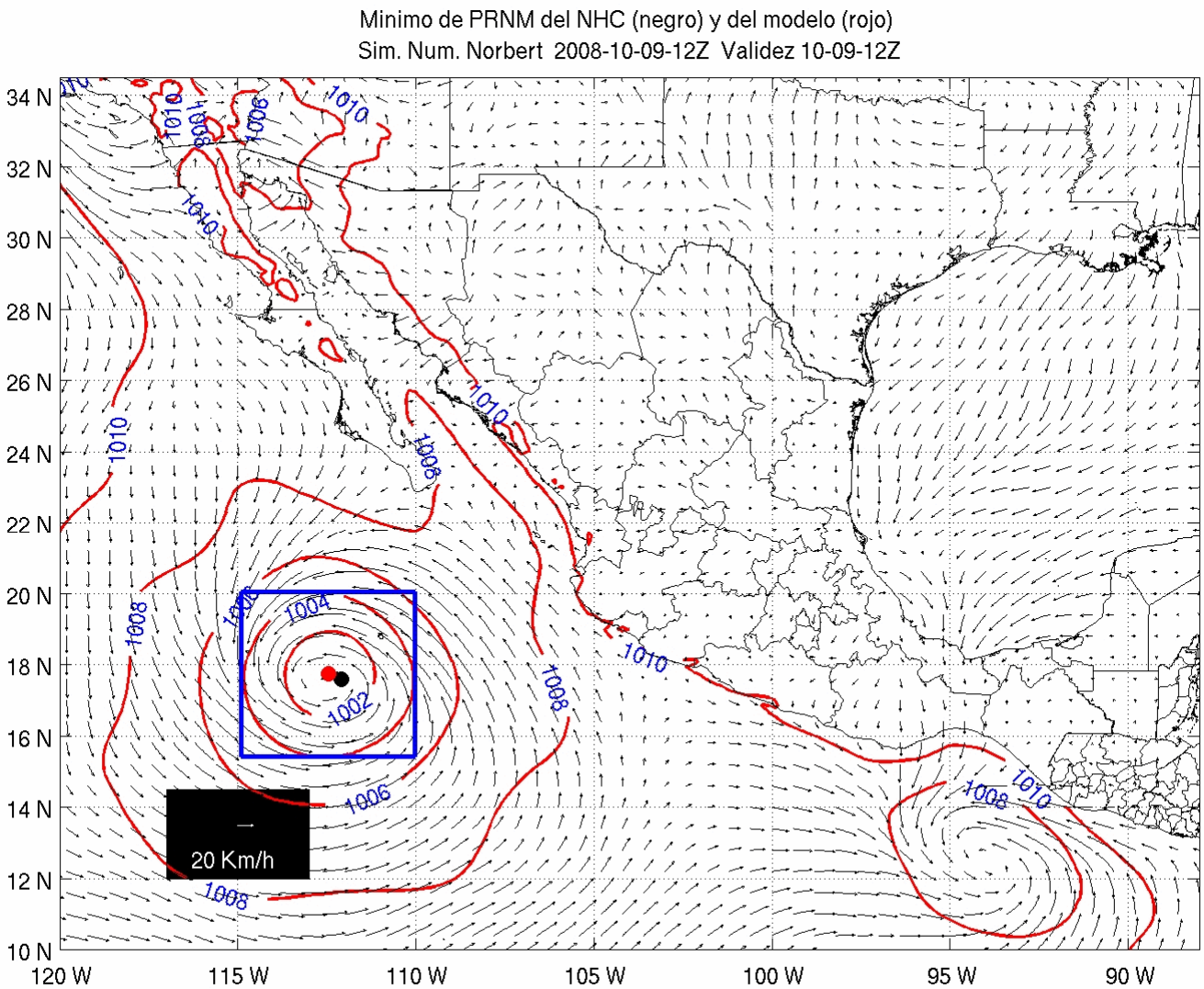
Huracán Norbert:
Tocó tierra en B.C.





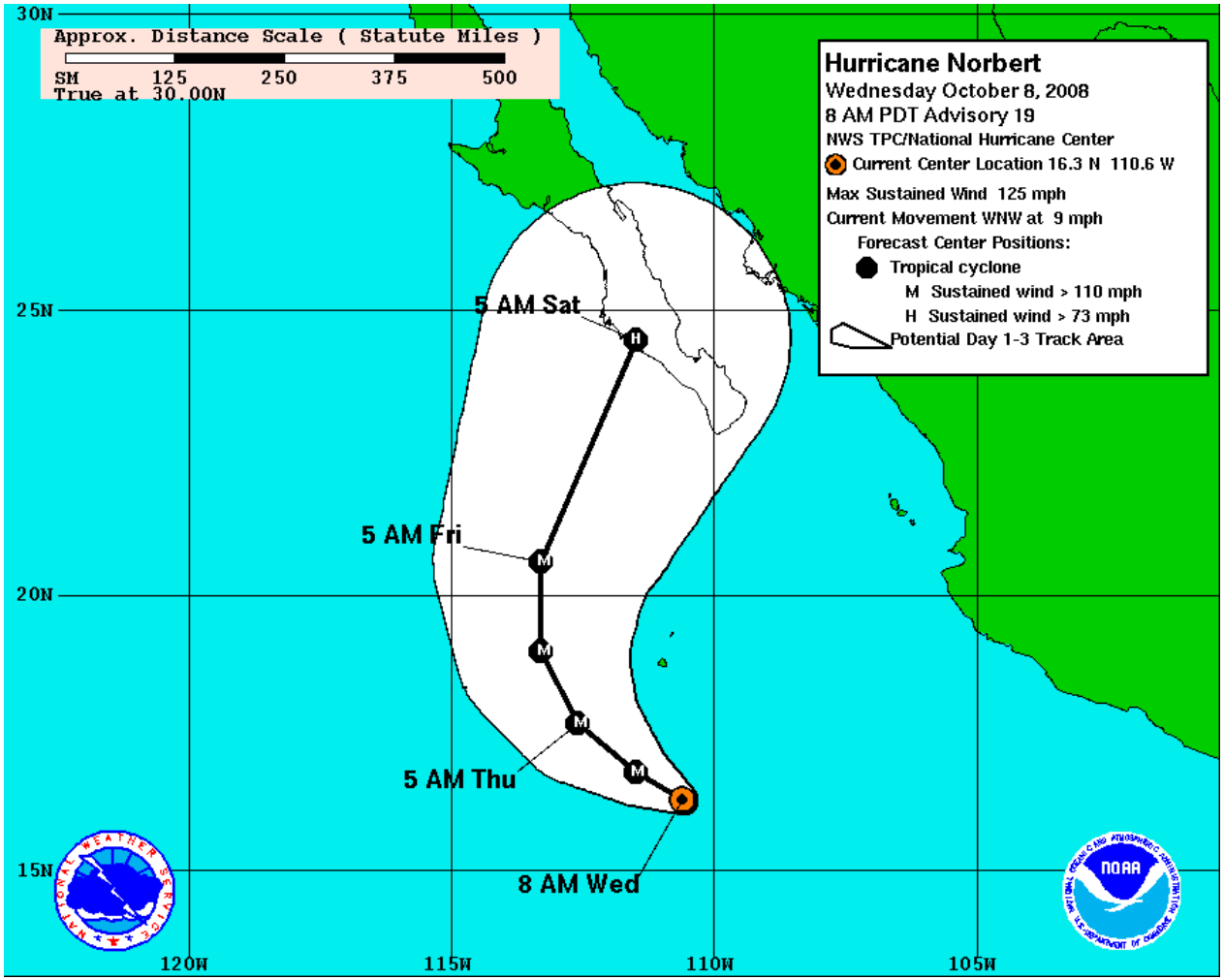
Tormenta tropical Odile: Se movió paralela a la costa del Pacífico.

Pronóstico de ciclones tropicales: Norbert

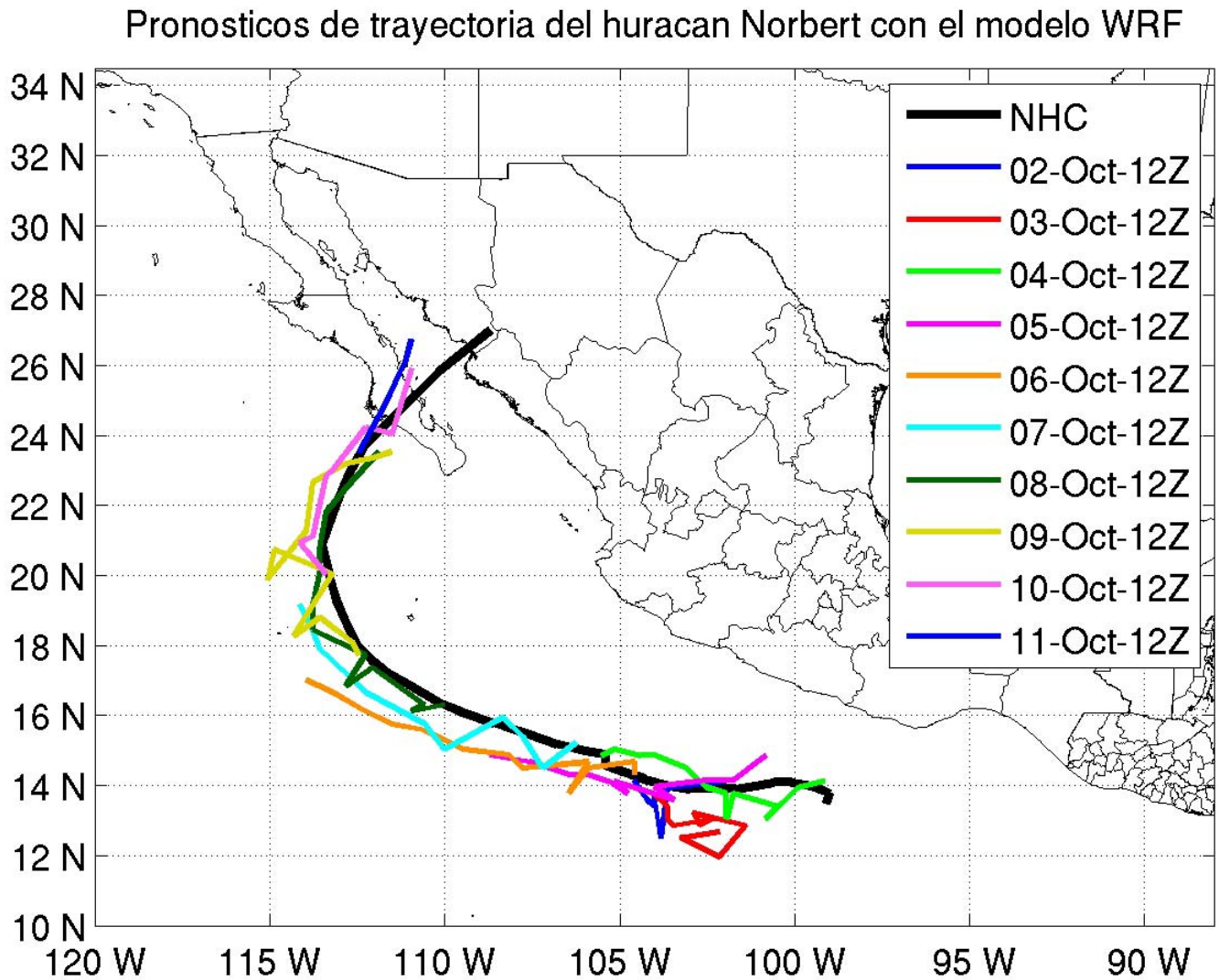


Pronóstico de ciclones tropicales: Norbert

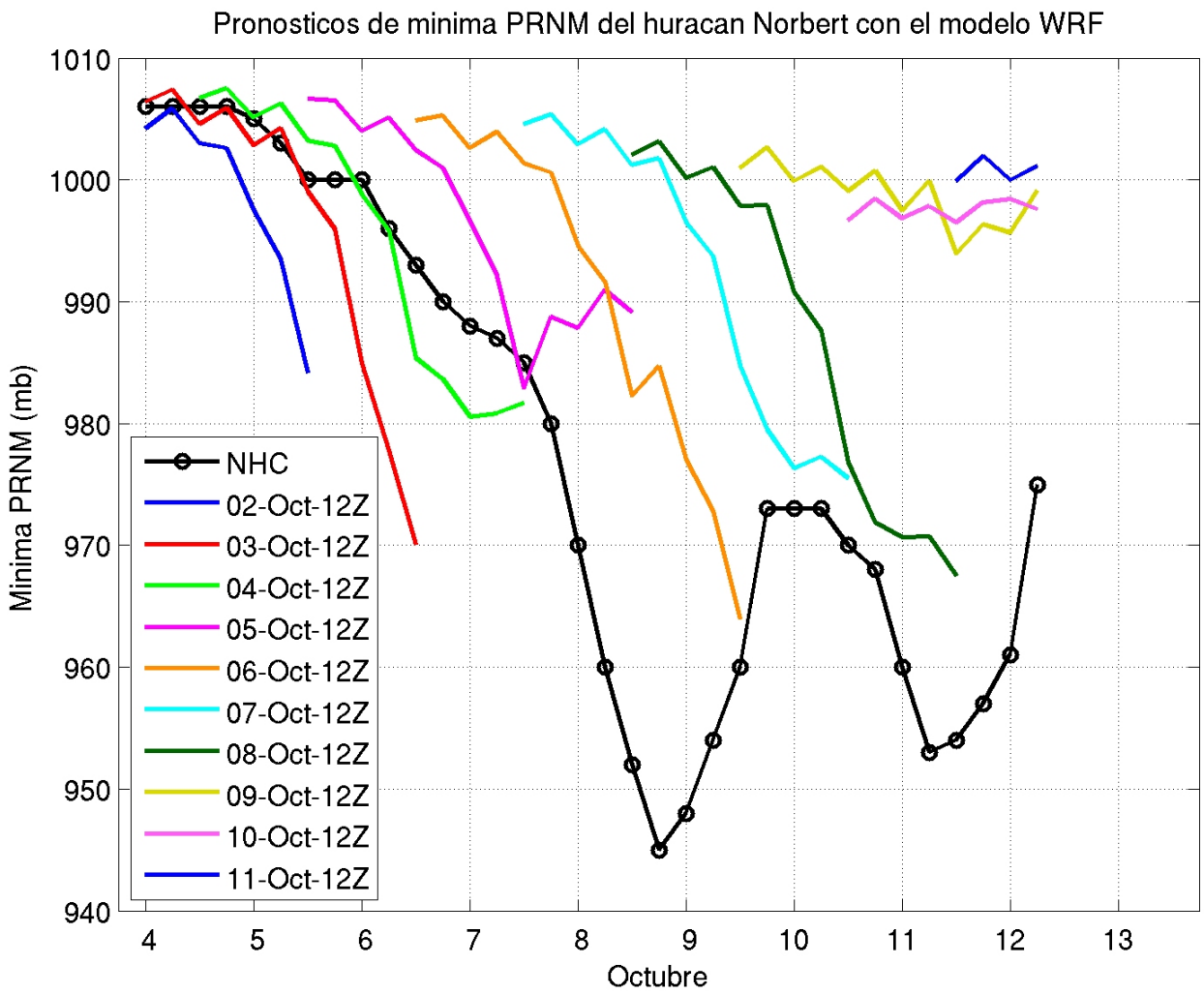
Pronóstico NHC



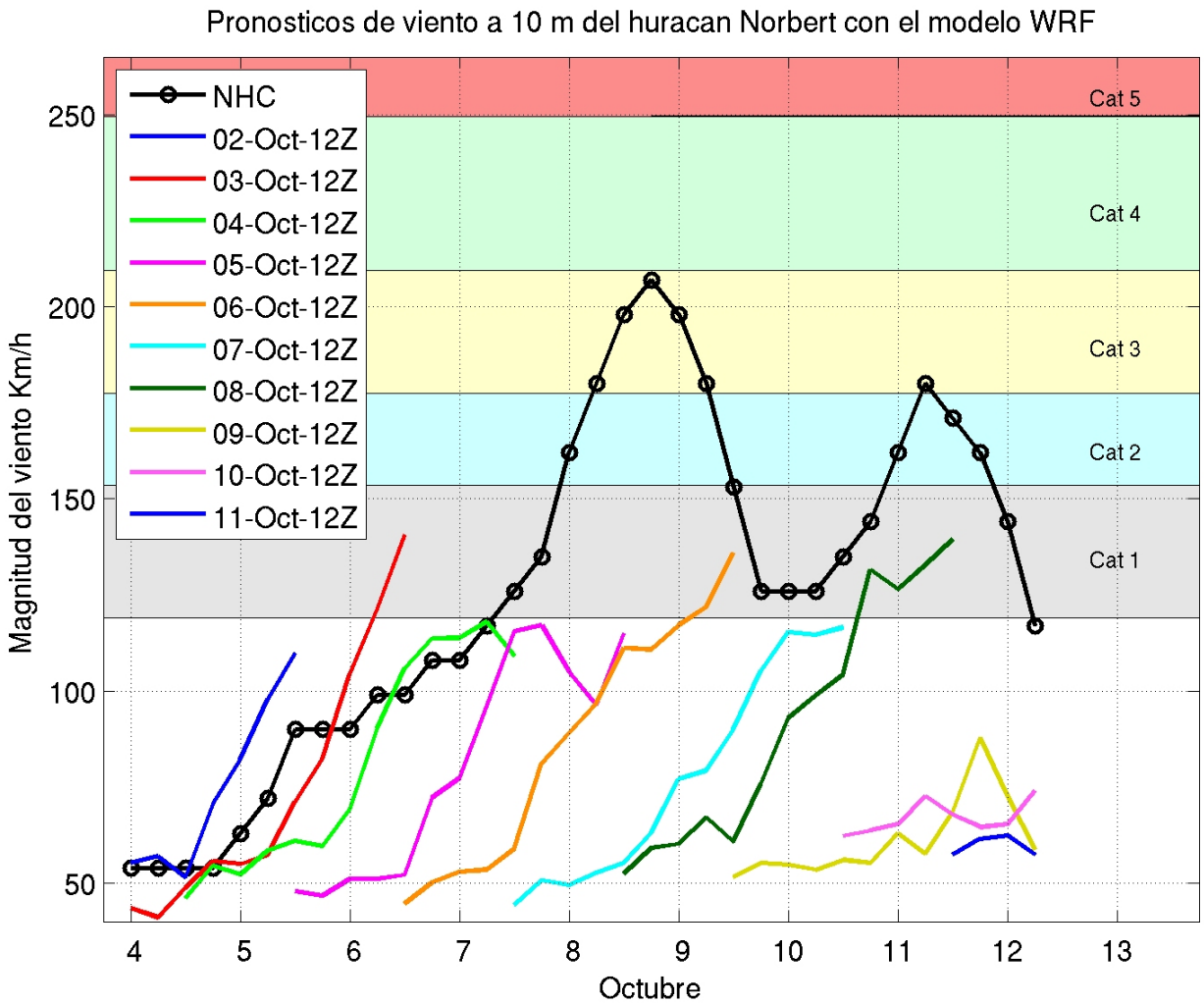
Pronóstico de ciclones tropicales: Norbert



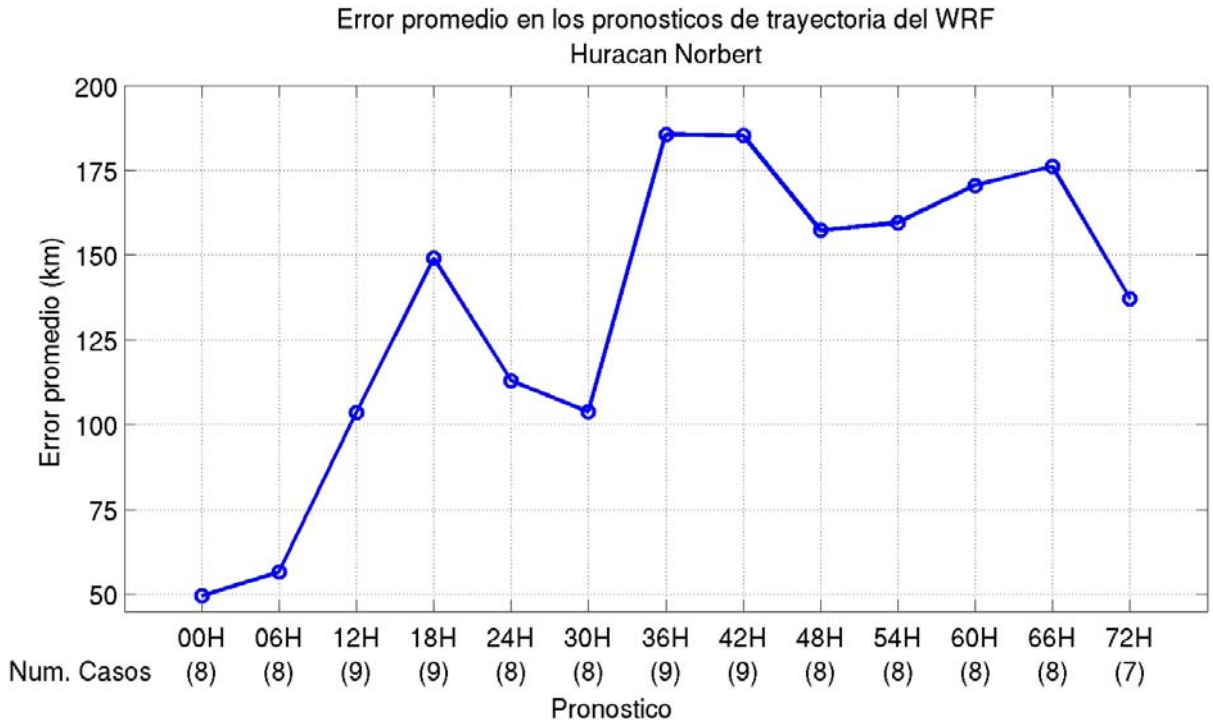
Pronóstico de ciclones tropicales: Norbert

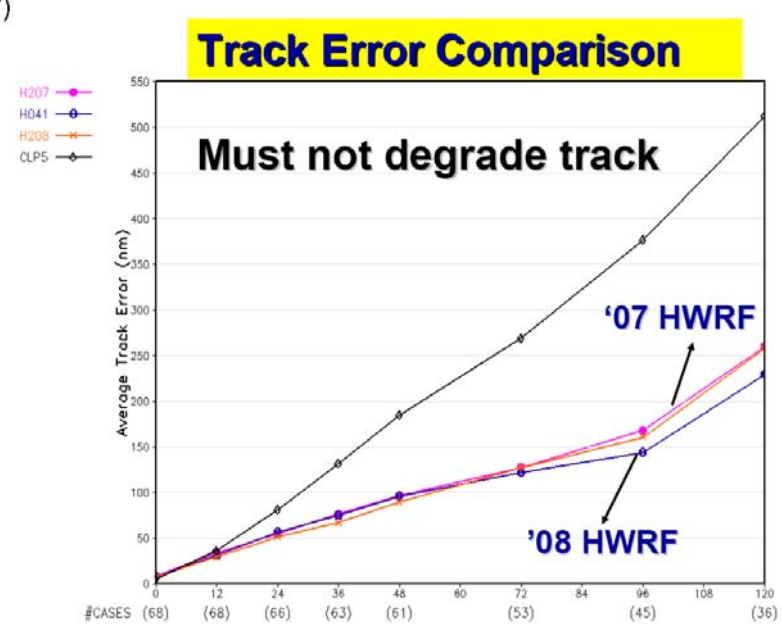


Pronóstico de ciclones tropicales: Norbert

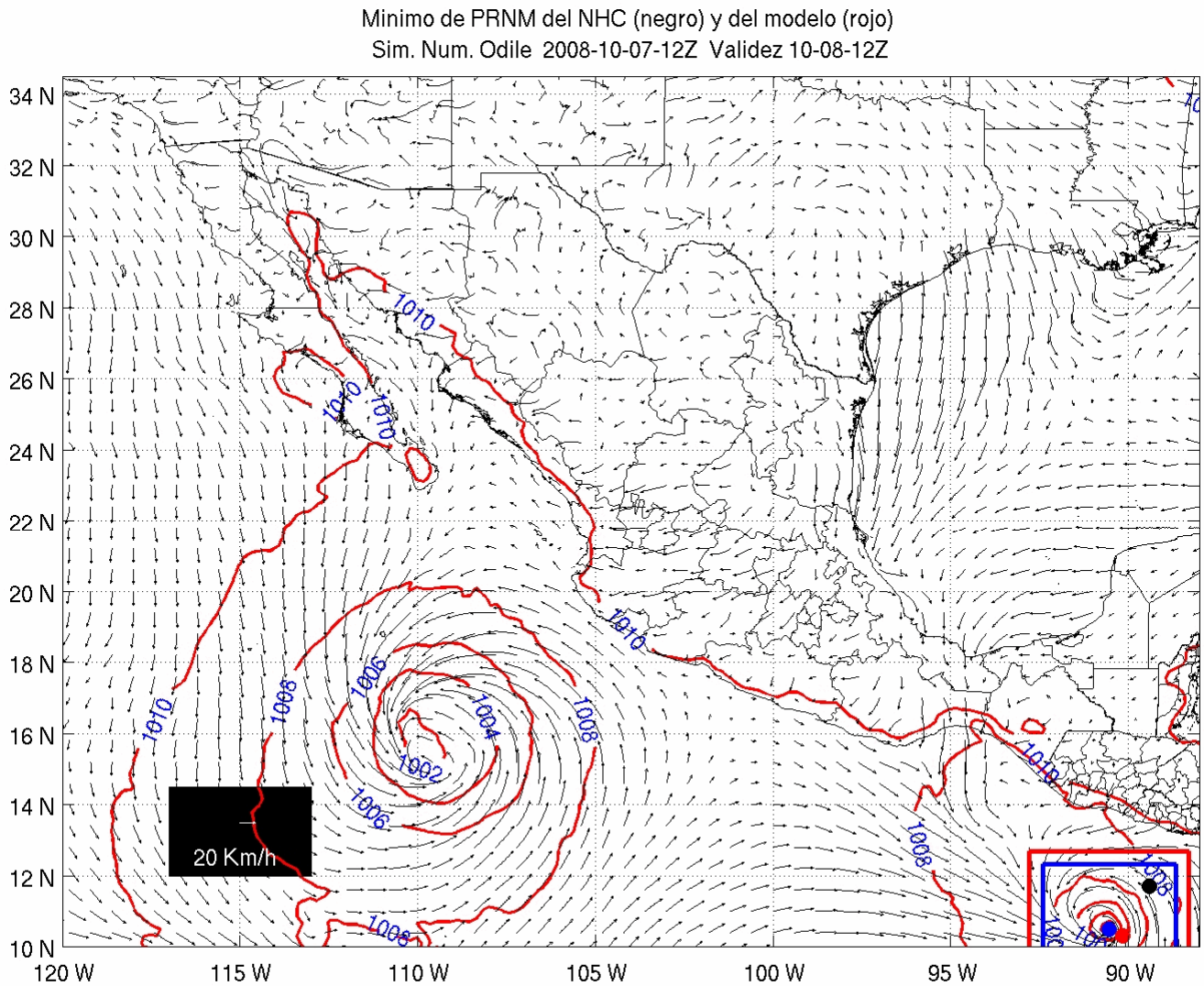


Pronóstico de ciclones tropicales: Norbert



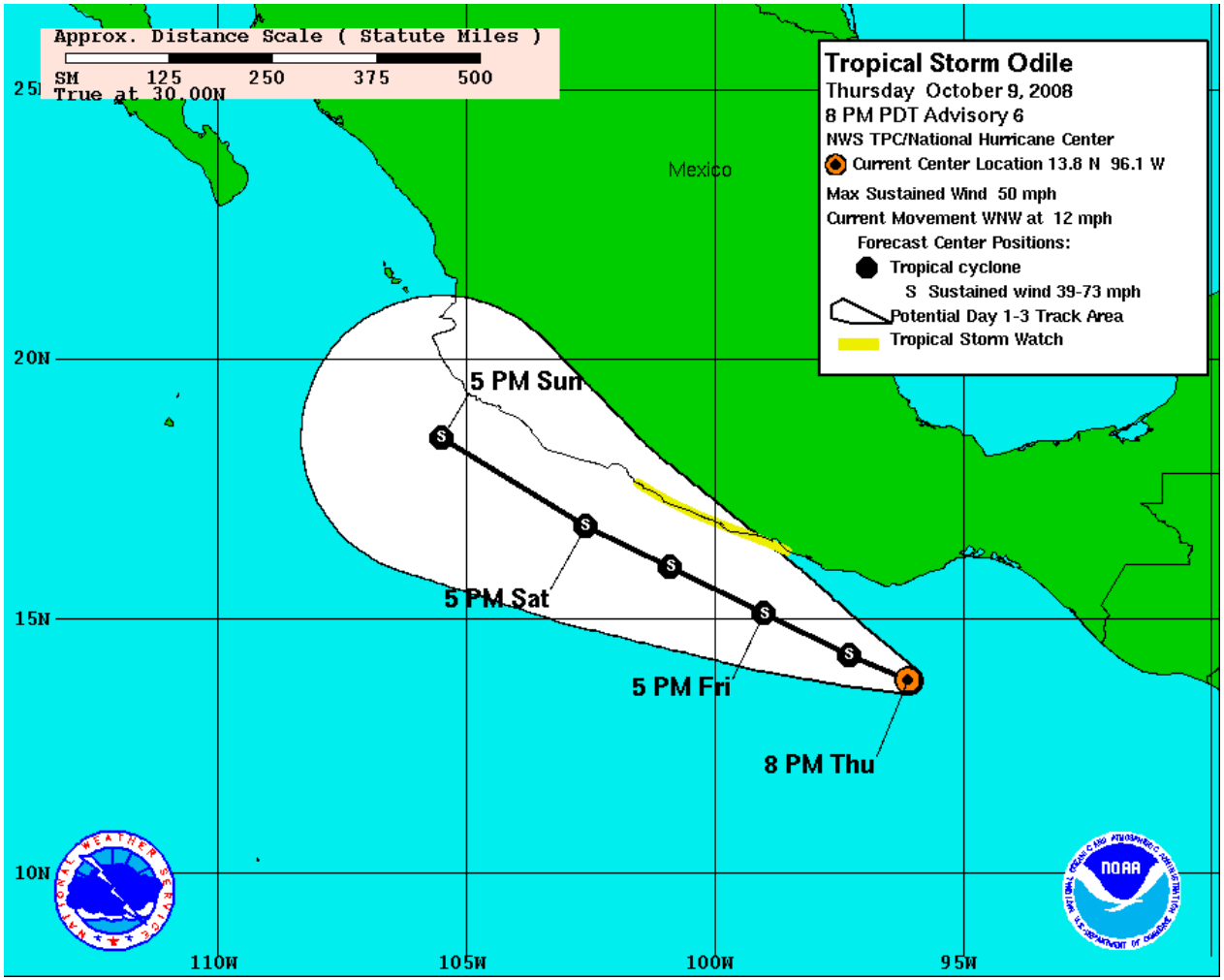


Pronóstico de ciclones tropicales: Odile

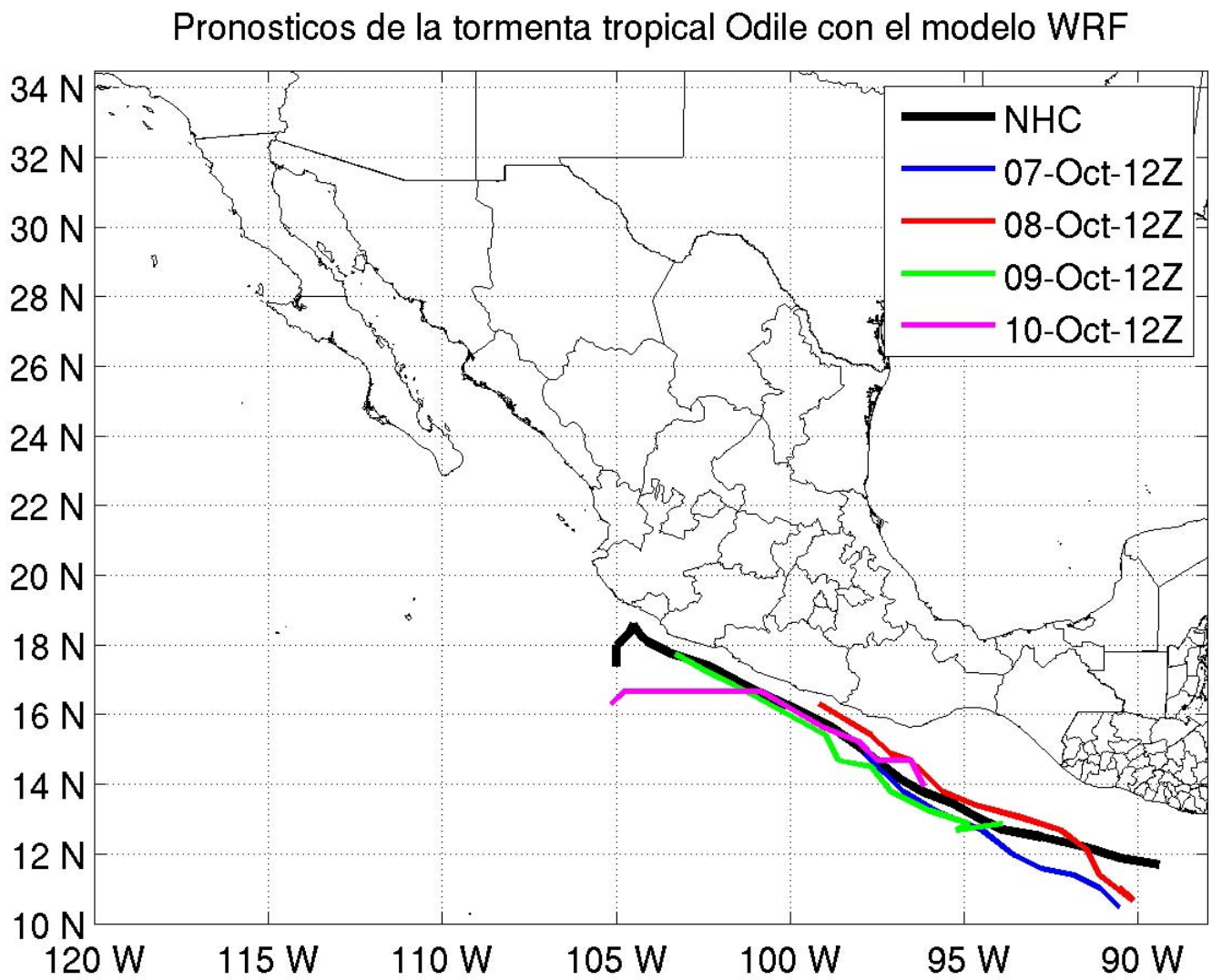


Pronóstico de ciclones tropicales: Odile

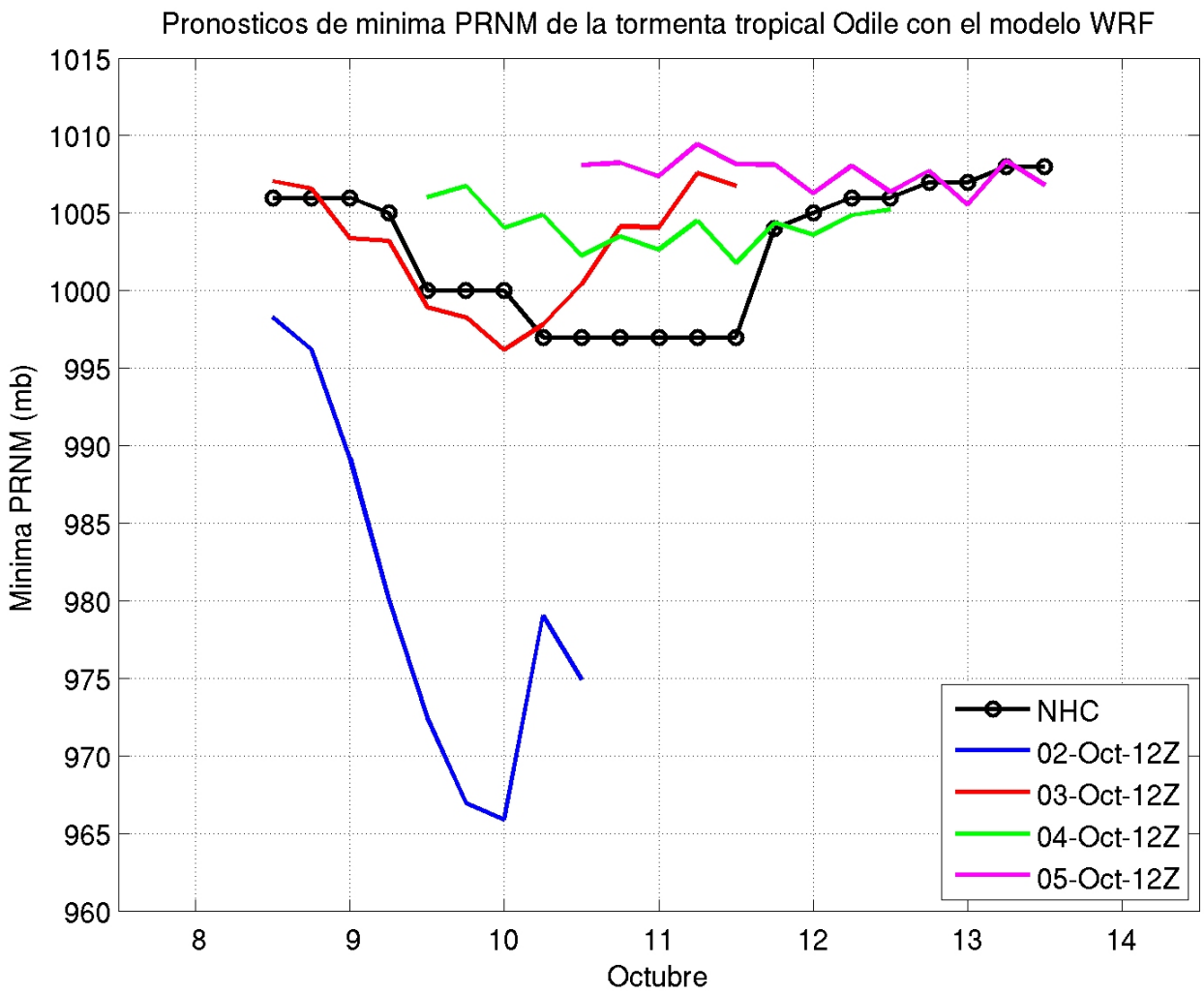
Pronóstico NHC



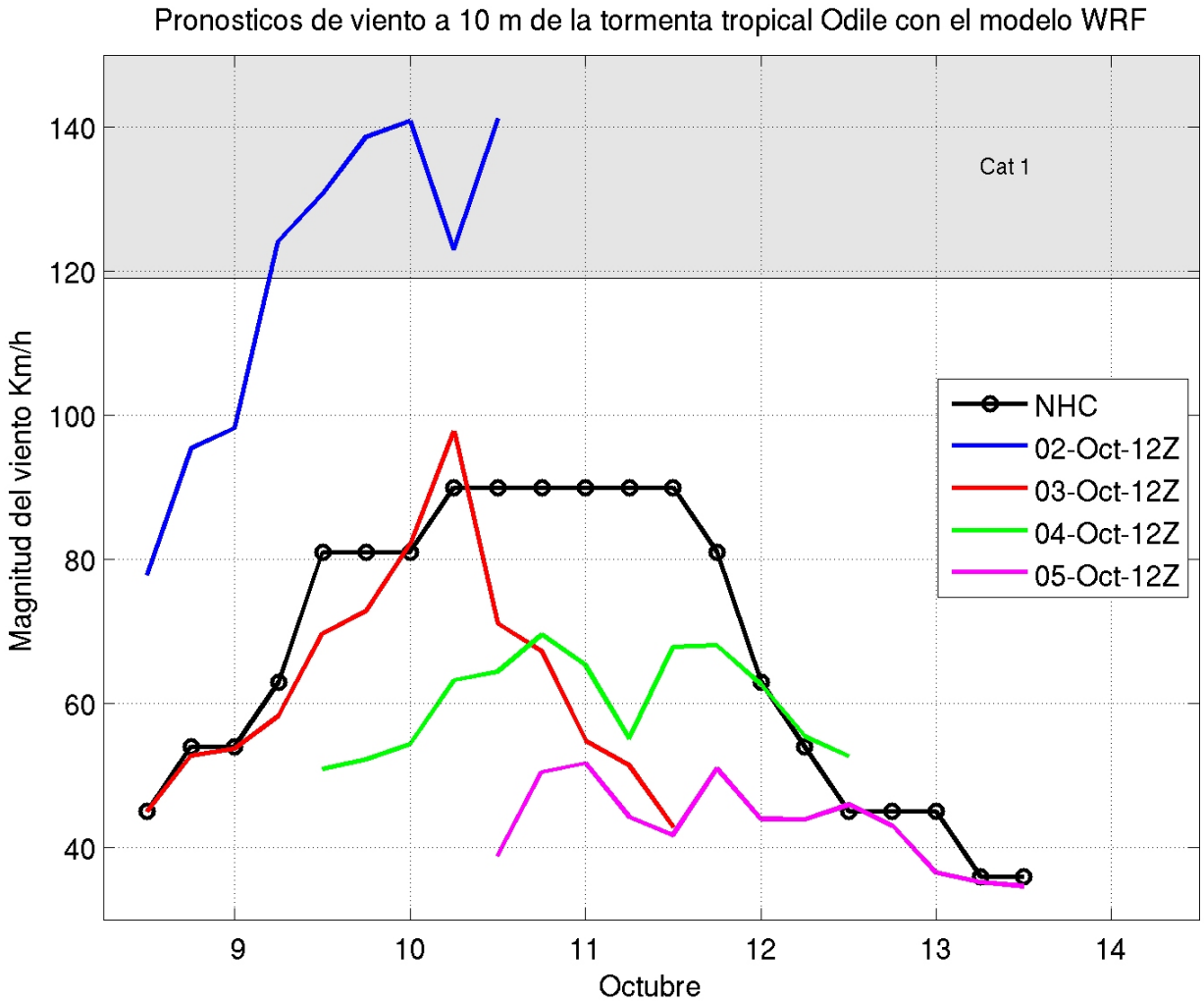
Pronóstico de ciclones tropicales: Odile



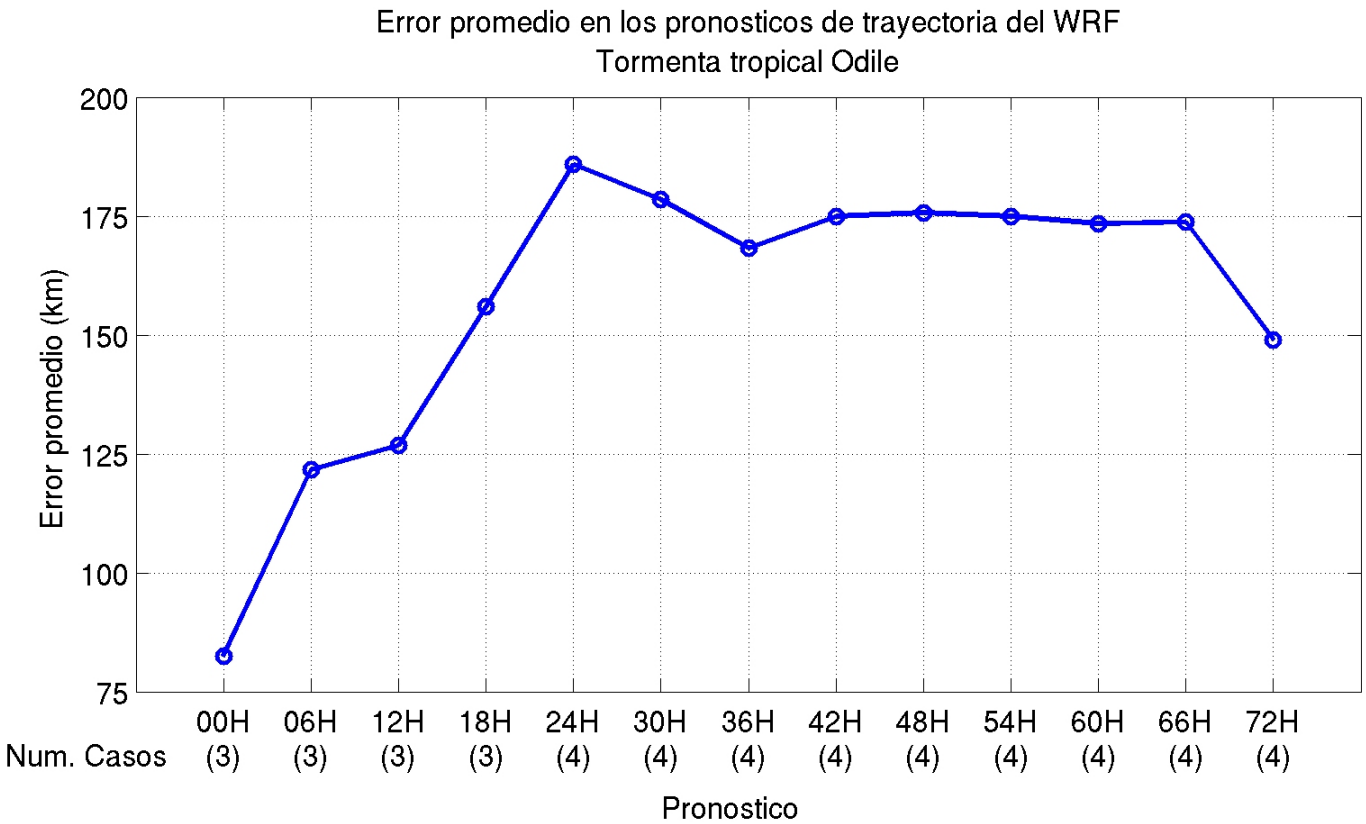
Pronóstico de ciclones tropicales: Odile



Pronóstico de ciclones tropicales: Odile



Pronóstico de ciclones tropicales: Odile



Trabajo a futuro

- Agregar productos al sitio electrónico.
- Implementar asimilación de datos.
- Sembrado de vórtices en las condiciones iniciales.
- Acoplamiento con modelos de circulación oceánica.

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

¿Preguntas?