

tarea 3: estimación del viento

Introducción a la Meteorología y
Oceanografía

GF45A/GF3003 - Otoño 2008

viento geostrófico, $z=\text{cte}$

- si la altura $z=\text{cte}$, el viento geostrófico se expresa como sigue:

$$\vec{V}_g = \begin{pmatrix} u_g \\ v_g \end{pmatrix} = \frac{1}{\rho f} \begin{pmatrix} -\frac{dp}{dy} \\ \frac{dp}{dx} \end{pmatrix} = \hat{k} \times \nabla_2 p$$

$$f = 2\Omega \sin \varphi$$

parámetro de Coriolis:

φ : latitud (<0 en HS)

Ω : rotación terrestre [s^{-1}]

viento geostrófico, $p=\text{cte}$

- sobre una superficie isobárica, la aproximación de viento geostrófico toma la siguiente forma:

$$\vec{V}_g = \begin{pmatrix} u_g \\ v_g \end{pmatrix} = \frac{g}{f} \begin{pmatrix} -\frac{dZ}{dy} \\ \frac{dZ}{dx} \end{pmatrix} = k \times \nabla_p Z \quad Z: \text{altura geopotencial}$$

viento de gradiente (G)

- la aceleración causada por curvatura de las trayectorias de las parcelas de aire puede ser considerable; en tal caso, ésta se aproxima por la aceleración centrípeta
- en coordenadas intrínsecas, se tiene:

$$-\frac{G^2}{R} = -\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dn} + fG$$

- R es el radio de curvatura de la trayectoria, positivo en sentido contrario a los punteros del reloj (anticiclónico en el Hemisferio Sur)
- notando que el primer término de la derecha representa el viento geostrófico (V_g) y resolviendo la ecuación cuadrática para G, resulta:

$$G = \frac{V_g}{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{V_g}{fR}}}$$

notar que signo + es consistente con:

$$R \rightarrow \infty \Rightarrow G \rightarrow V_g$$

tarea 3

plazo de entrega: jueves 29.05.09

Las siguientes cartas de Sudamérica y el Pacífico Suroriental representan mapas de:

- a) presión a nivel del mar ($z=\text{cte}$); las isóbaras están espaciadas cada 3 hPa
- b) altura geopotencial a 300 hPa ($P=\text{cte}$); las isohipsas se grafican cada 100 m

Se pide:

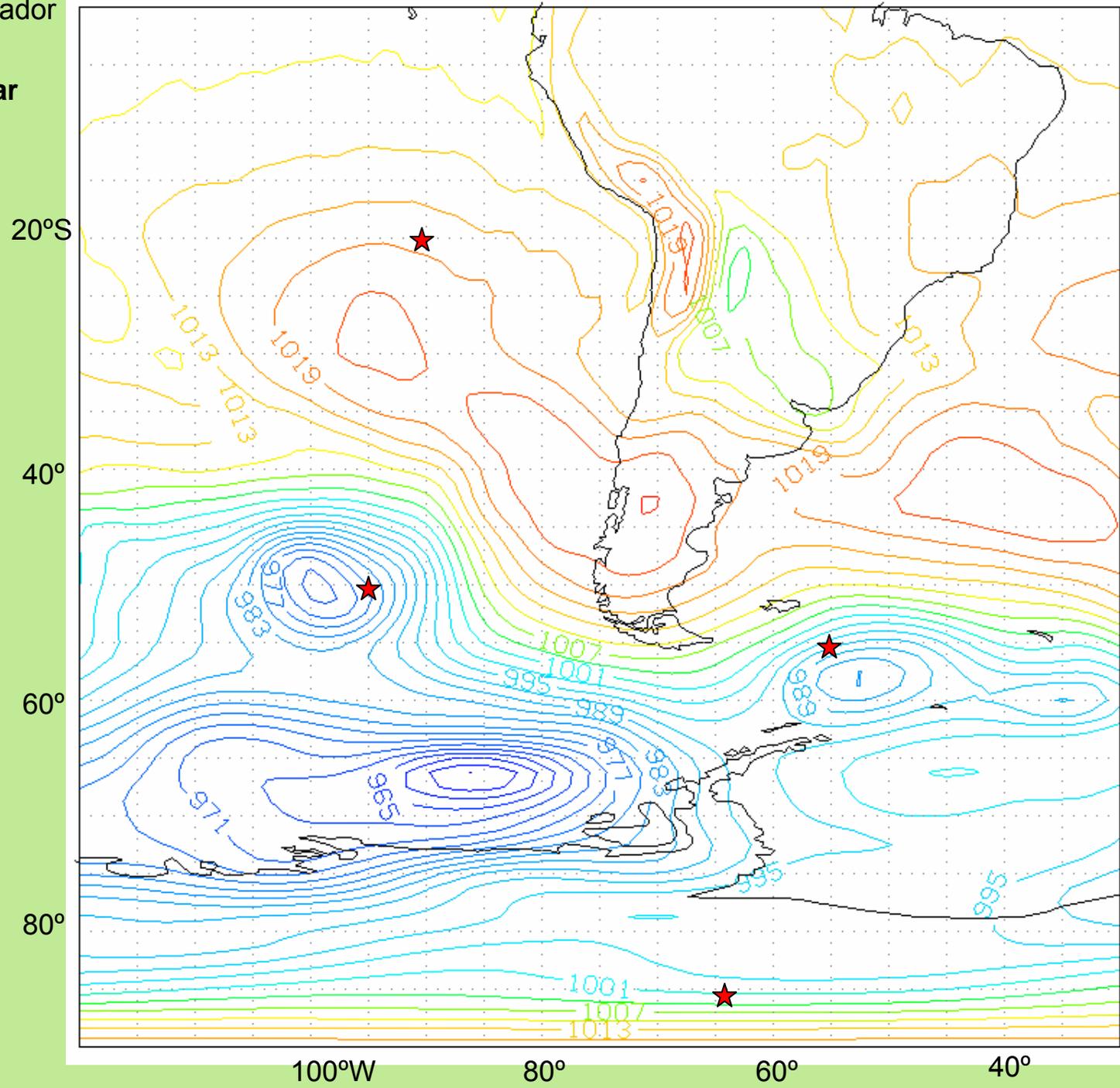
- 1) calcular las componentes vectoriales y la magnitud del viento geostrófico y el viento de gradiente para cada uno de los 7 puntos marcados en las cartas
- 2) obtener la diferencia entre las magnitudes de ambos vientos en cada caso, tomando el viento geostrófico como referencia: $\frac{G}{V_g} = 1 + \frac{V_g}{fR}$
- 3) comentar los resultados

Indicaciones:

- o considerar las derivadas como diferencias finitas (máx. 5°) centradas en los puntos marcados, por ejemplo: $\frac{dp}{dx} = \frac{\Delta p}{\Delta x} = \frac{p_E - p_W}{x_E - x_W}$ $\frac{dp}{dy} = \frac{\Delta p}{\Delta y} = \frac{p_N - p_S}{y_N - y_S}$
- o recordar que: $1^\circ \text{ lat} \sim 111 \text{ km}$; $1^\circ \text{ lon} \sim 111 \cdot \cos\phi \text{ km}$
- o considerar $f \sim f_0$ constante (valor calculado en cada punto)
- o estimar R [m] directamente de las cartas
- o trabajar en unidades SI (MKS)

ecuador

a) presión a nivel del mar



ecuador

**b) altura geopotencial
de la superficie
isobárica 300 hPa**

