

PROCESOS TERMODINAMICOS

- **Procesos adiabáticos:** En un proceso rápido (*), una muestra de aire (*parcela*) forzada a:

{ ascender } { expande } { enfría }
 { descender } se { comprime } y consecuentemente se { calienta }

Al no haber intercambio significativo de calor con el ambiente que rodea la parcela (*proceso adiabático*: $dh = 0$) la variación de temperatura dentro de la parcela es de aproximadamente $0.98^\circ C$ por cada $100 m$ de variación de altura.

(*) Procesos atmosféricos *adiabáticos* son aquellos cuya escala temporal es de 24 horas o menos (procesos diabáticos poco importantes).

Primer Principio de la Termodinámica: $0 = c_p \Delta T - \alpha \Delta p$; $c_p \Delta T = \frac{1}{\rho} \Delta p$

Introduciendo ecuación hidrostática: $c_p \Delta T = -\frac{1}{\rho} g \rho \Delta z$ Luego: $\frac{\Delta T}{\Delta z} = -\frac{g}{c_p}$

Temperatura potencial: θ : Invariante para procesos adiabáticos. Se toma $p = 1000 \text{ hPa}$

(nivel de referencia): $c_p \Delta T = \frac{RT}{p} \Delta p$; $\frac{\Delta T}{T} = \frac{R}{c_p} \frac{\Delta p}{p}$; $\theta = T \left(\frac{1000}{p}\right)^{R/c_p}$; $\frac{R}{c_p} = \frac{2}{7}$

- **Procesos adiabáticos saturados:** La muestra de aire que sube se enfría adiabáticamente hasta alcanzar la saturación (nivel de condensación por ascenso = **NCA** = base de la nube). A partir de ese momento la temperatura en el interior de la muestra no desciende tan

rápidamente debido a la liberación de calor latente: $0 = c_p dT - RT \frac{dp}{p} + Ld r_s$ en que $d r_s$ es la diferencia entre el valor de r_s a dos niveles distintos dentro de la nube

- **Diagramas termodinámicos:** Líneas de igual temperatura potencial (adiabáticas secas)

resultan rectas si escala de presión se construye con p^{R/c_p} : isobaras, isotermas, adiabáticas secas, adiabáticas saturadas, líneas de igual razón de mezcla de saturación r_s (p, T). Altura de **referencia** (atmósfera estándar).

1. Calcule el NCA y la temperatura del punto de rocío (T_{d0}) si $p_0 = 950 \text{ hPa}$, $T_0 = 15^\circ C$, $HR_0 = 50\%$.
2. A partir de un sondeo atmosférico con datos en tres niveles de presión por encima del inicial (problema 1), calcule la altura de cada nivel, sabiendo que la estación se encuentra a $530 m$ de altitud. (nivel 1: 900 hPa , $10^\circ C$, 60% ; nivel 2: 850 hPa , $20^\circ C$, 20% ; nivel 3: 800 hPa , $15^\circ C$, 30%)