

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

FACULTAD : Ingeniería Ambiental  
CURSO : Meteorología  
DOCENTE : Lidio A. Matos Caldas  
CICLO : VI  
FECHA : 13/05/2017  
PERIODO ACADÉMICO : 2017 - I

**Examen Parcial**

Instrucciones:

Duración 90 minutos. Resuelva en el cuadernillo adjunto

**Pregunta N°1 (2 puntos)**

Calcule el flujo de energía radiante emitido por la Tierra, considerada como un cuerpo negro esférico a la temperatura de 300°K y cuyo radio es de 6370 km. ¿Cuál es el poder emisor total (irradiancia) de la Tierra?

**Solución:**

En primer lugar calculamos la emitancia radiante (potencia emitida por unidad de superficie) aplicando la ley de Stefan-Boltzman:

$$M = \sigma T^4$$

$$M = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4} \cdot 300^4 \text{ K}^4$$

$$M = 459,3 \text{ Wm}^{-2}$$

A continuación calculamos la irradiación (poder emisor total) de la Tierra:

$$P = M A$$

Siendo M la emitancia radiante y A la superficie de la Tierra.

$$P = \sigma T^4 4\pi R^2$$

$$P = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-4} \cdot 300^4 \text{ K}^4 \cdot 4\pi (6370 \cdot 10^3 \text{ m})^2$$

$$P = 2,3 \cdot 10^{17} \text{ W}$$

**Pregunta N°2 (5 puntos)**

De las siguientes expresiones cuales son verdaderas (V) y cuales son Falsas (F).

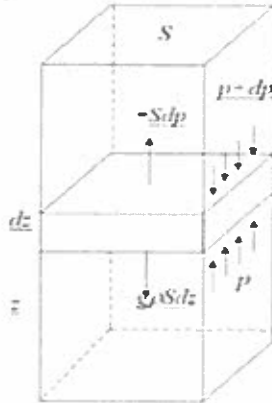
- a.- Cuando desciende la temperatura al atardecer, la convección disminuye y el viento también. (V)
- b.- Los cambios térmicos son consecuencia principalmente de la distribución irregular de la energía solar. (V)
- c.- La amplitud de temperatura anual disminuye hacia los polos, la variación anual es mucho mayor en los continentes que en los océanos (F)
- d.- La Ley de WIEN da la distribución de radiación emitida más probable (F)
- e.- A 5.5 kilómetros msnm se encuentra el 50% de la masa de atmosfera y en los 15 kilómetros de altura el 95% de toda la materia atmosférica. (V)
- f.- La temperatura virtual es la temperatura que el aire húmedo debe tener para tener la misma densidad que el aire seco a la misma presión (F)
- g.- En los primeros 500 millones de años la atmosfera no era tan densa por vapor (F)
- h.- Al inicio la gravedad terrestre era un poco menor del actual y la tierra no podía retener moléculas de gases muy ligeros (V)
- i.- La atmósfera hace 600 millones de año tiene niveles de O3 para absorber RUV (V)
- j.- Presencia de compuestos y disminución de temperatura de la tierra por debajo de 100°C permitió el desarrollo de la hidrosfera (V)

### Pregunta N°3 (3 puntos)

Desarrolle un gráfico que demuestre el equilibrio de fuerzas y que permita obtener la ecuación hidrostática, explique el equilibrio de fuerzas.

**Respuesta.**

En el siguiente grafico se puede demostrar el equilibrio de fuerzas y explicarla, que nos sirve para obtener la ecuación hidrotática.



El peso equilibra las fuerzas de presión

$$-S \cdot dp = g\rho S \cdot dz \longrightarrow \frac{dp}{dz} = -\rho g$$

$$\rho = \frac{1}{v} \longrightarrow g \cdot dz = -v \cdot dp$$

Masa de aire contenida en  $dz$ :  $\rho S \cdot dz$

Peso de aire contenido en  $dz$ :  $g\rho S \cdot dz$

Fuerzas de presión:

Ascendente:  $pS$

Descendente:  $S \cdot (p + dp)$

Fuerza de presión neta:  $S \cdot p - S \cdot (p + dp) = -S \cdot dp$

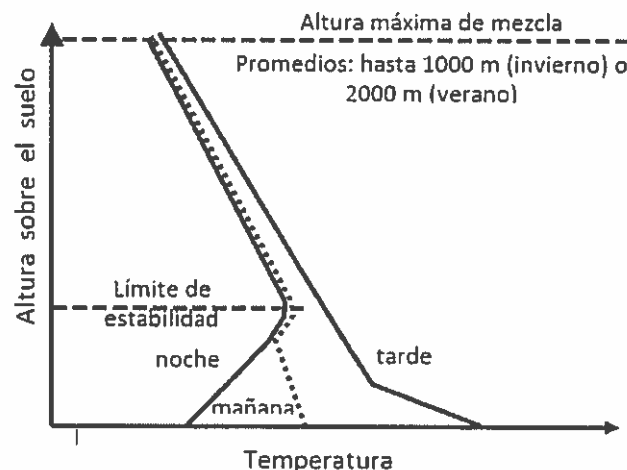
La fuerza de presión neta está dirigida hacia arriba, ya que  $dp$  es una cantidad negativa

### Pregunta N°4 (3 puntos)

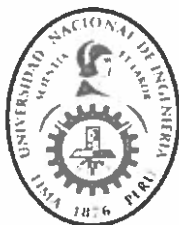
Grafique y explique la evolución del gradiente de temperatura a lo largo del día, mañana, tarde y noche. Y cuales son los procesos en cada una de ellas, la altura máxima de mezcla, límite de estabilidad.

**Respuesta.**

En el grafico se presenta los gradientes, la altura máxima de mezcla y límite de estabilidad.



Noche: se presenta la inversión térmica con mayor frecuencia, atmosfera estable, sin mezcla  
Mañana: Se disuelve la inversión desde las capas bajas generada en la noche  
Tarde: Se tiene una atmosfera inestable debido al sobrecalentamiento de las capas bajas y ascensión de columnas de aire caliente, se produce la mezcla completa del aire hasta cierta altura conocido como altura máxima de mezcla.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Pregunta N°5 (3 puntos)**

Teniendo en cuenta los factores que modifican la magnitud de la temperatura y el gradiente para aire seco de 1°C/100m y 0.65°C/100m para aire húmedo, así como el nivel de condensación es a los 1520msnm. Según los datos de la cuadro, se solicita:

- 1.- Con el dato de temperatura media para abril de la estación de Huarmey, Calcule la temperatura media del mismo mes para las localidades que son factibles estimar.
- 2.- Explique los criterios considerados para estimar la temperatura media para cada localidad.

LOCALIDAD	LATITUD	ALTURA msnm	TEMPERATURA °C
HUARMEY	10°5'0''	20	23
CHIQUIAN	10°6'0''	3 350	
POZUZO	10°4'1''	1 000	
REQUE	6°5'1''	21	

**Respuesta.**

1).- La localidades que son factibles para calcular la temperatura en base a la de Huarmey son Chuiquian y Pozuzo.

$$T(a\ 1520\text{msnm}) = 23^{\circ}\text{C} + (1/100)(20 - 1520) = 23^{\circ}\text{C} - 14.8^{\circ}\text{C} = 8.2^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{Chiquian}} = 8.2^{\circ}\text{C} + (0.65/100)(1520 - 1850) = 8.2^{\circ}\text{C} - 2.1^{\circ}\text{C} = 6.1^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{Chiquian}} = 6.1^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{Pozuzo}} = 6.1^{\circ}\text{C} + (1/100)(3350 - 1000) = 6.1^{\circ}\text{C} + (1/100)(2350) = 6.1^{\circ}\text{C} + 23.5^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{Pozuzo}} = 29.6^{\circ}\text{C}$$

2).- Las consideraciones son: Las tres ciudades (Huarmey, Chiuquian y Pozuzo) están ubicadas prácticamente en la misma latitud.

**Pregunta N°6 (4 puntos)**

a.- Los instrumentos meteorológicos para fines científicos deben cumplir los siguientes requisitos:

**Respuesta:** regularidad en el funcionamiento, precisión, sencillez en el diseño, comodidad de manejo y solidez de construcción.

b.-Que el termómetro contenga alcohol y no mercurio se debe a que el punto de congelación del mercurio está en:

**Respuesta.** En -32°C mientras que el del alcohol se localiza a una temperatura inferior

c.- La velocidad viento cuando alcanza su máxima velocidad en un determinado momento del día y debido a que:

**Respuesta.** Entre el mediodía y el atardecer, debido a la transferencia de movimientos por la convección de las capas superiores de la atmósfera hacia las capas bajas.

d.- El radar permitirá medir y obtener información en tiempo real de variables como:

**Respuesta.** Intensidad de las precipitaciones pluviales - desarrollo y velocidad de las tormentas - perfiles de viento - turbulencia atmosférica - base y tope de nubes - detección de granizo.