

Asignatura	Tecnología de Invernaderos (5º Curso, IA)
Profesores	María M. González-Real y A. Baille (mayla.gonreal@upct.es, alain.baille@upct.es) Universidad Politécnica de Cartagena. ETSIA Área de Ingeniería Agroforestal
Aplicaciones en Excel Parte II	Variables de estado del aire

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CÁLCULO DE LAS VARIABLES QUE CARACTERIZAN EL ESTADO DEL AIRE HÚMEDO

Soporte informático: Fichero Excel 02_TecInv_Excel_Humedad.xls

ENUNCIADO

(1a) Calcular la tensión de vapor actual (e_a , kPa) y la humedad relativa del aire (HR, %) cuando se conoce:

- La humedad absoluta (q_a , g kg⁻¹)
- La temperatura (T_a , °C),
- La entalpía total (E_T , kJ kg⁻¹)
- La densidad del aire (ρ , kg m⁻³)

El calor específico del aire seco a 0°C: $C_{p,a} = 1,006$ (kJ kg⁻¹ °C⁻¹)

El calor específico del vapor de agua a 0 °C: $C_{p,ag} = 1,805$ (kJ kg⁻¹ °C⁻¹)

El peso molecular del agua: $M = 18,01534$ (g mol⁻¹)

El calor latente de vaporización del agua: $\lambda = 2501 - 2,42 T_a$ (kJ kg⁻¹)

La constante de los gases perfectos: $R = 0,008314$ kPa m³ mol⁻¹ K⁻¹

(1b) Comprobar el valor calculado de (e_a , kPa) en el apartado (1a) a partir de la ecuación psicrométrica

$$e_a = e^*(T_h) - \gamma (T_a - T_h)$$

T_h = Temperatura de bulbo húmedo (°C) . Se puede obtener una estimación correcta de T_h a partir de:

$$T_h = T_a - \left[0,2726 T_a + q_a \left(-1,569 + 0,04316 T_a - 0,000342 T_a^2 \right) + 0,003606 T_a^2 - 0,00006374 T_a^3 + 5,864 \right]$$

donde T_a en °C y q_a en g kg⁻¹

(2) Calcular la temperatura de punto de rocío (T_r , °C) cuando se conoce la tensión de vapor actual del aire (e_a , kPa)

(3) Calcular la humedad relativa del aire (HR, %) y la humedad específica (x_a , g m⁻³) cuando se conoce:

- La temperatura seca (T_a , °C)
- La temperatura húmeda (T_h , °C)

(4) Calcular la tensión de vapor actual del aire (e_a , kPa), la entalpía sensible (E_s , kJ kg⁻¹) y la entalpía latente (E_L , kJ kg⁻¹) cuando se conoce:

- La temperatura seca (T_a , °C),
- La humedad absoluta (q_a , g kg⁻¹)

La densidad del aire (ρ , kg m⁻³) se calcula como sigue:

$$\rho = \frac{(1 + q_a / 1000)}{(1/P)(R)(T_a + 273,16)(1 + 1,6078 q_a / 1000)}$$

donde:

ρ = densidad aire húmedo (kg m⁻³)

P= presión atmosférica (101325 Pa a nivel del mar)

R (= 287,055) Cte. gases perfectos expresada, *en este caso*, en Pa m³ kg⁻¹ K⁻¹

q_a = humedad absoluta en g kg⁻¹,

T_a = temperatura seca en °C.

La constante 1,6078 es el cociente entre el peso molecular del aire (=28,9645 g mol⁻¹) y el peso molecular del agua (=18,0154 g mol⁻¹).