Formulario y chuleta

Temas Avanzados en Energías Renovables

Fotovoltaica, eólica y solar térmica

Máster Universitario en Ingeniería de la Energía

ETSI Minas y Energía

Hugo Torres Orejudo

Noviembre 2026

Elaborado con IA a partir del material de la asignatura. Material no oficial.

Módulo fotovoltaico

$T_c = T_a + \dfrac{NOCT - 20}{800} G \quad V_{oc}(T) = V_{oc}[1 + \beta(T_c - 25)] \quad I_{sc}(T) = I_{sc}[1 + \alpha(T_c - 25)] \quad P \approx P_{mp} \dfrac{G}{1000}[1 + \gamma(T_c - 25)]$
STC: $1000\,\mathrm{W/m^2}$, $25\,^\circ\mathrm{C}$, AM1,5. $\quad HSP = H/(1\,\mathrm{kW/m^2})$

String e inversor

$N_{s,max} = \left\lfloor \dfrac{V_{dc,max}}{V_{oc}(T_{min})} \right\rfloor \quad N_{s,min} = \left\lceil \dfrac{V_{MPPT,min}}{V_{mp}(T_{c,max})} \right\rceil$ comprobar $N_s V_{mp}(T_{min}) \le V_{MPPT,max}$
Ramas: $N_p\, I_{sc}(T_{max}) \le I_{max}$ del inversor o de cada MPPT. Ratio DC/AC: 1,1–1,35.
Producción: $E = P_{dc}\, H_{plano}\, PR$ ($PR \approx 0{,}80$–$0{,}85$). Seguidor a un eje: +15–25 %.

Parque eólico

Bases: S_b común, U_b = tensión asignada de cada nivel; $Z_b = U_b^2/S_b$; $X_{T,pu} = \varepsilon_{cc}\, S_b/S_n$.
Aerogenerador: nudo PQ. Red: nudo de referencia. Cable: π (la capacidad genera reactiva).
Dos nudos: iterar $\underline{I} = (\underline{S}/\underline{U})^*$, $\underline{U} = \underline{U}_{red} + Z\underline{I}$. Pérdidas $= Z|I|^2$. $\quad \Delta U \approx (RP + XQ)/U$.

Solar térmica de concentración

$C = A_c/A_r \quad Q_u = (\tau\alpha) G A_c - [\varepsilon\sigma(T_s^4 - T_a^4) + U(T_s - T_a)]A_r \quad \eta = (\tau\alpha) - \dfrac{\varepsilon\sigma(T_s^4 - T_a^4) + U(T_s - T_a)}{CG}$

Equilibrio radiante: $T = \left(\dfrac{\alpha G C}{\varepsilon\sigma}\right)^{1/4} \quad \sigma = 5{,}67 \cdot 10^{-8}\,\mathrm{W/(m^2\,K^4)}$, temperaturas en K.

$SM = \dot{Q}_{campo}/\dot{Q}_{bloque} \quad E_{TES} = h \cdot \dot{Q}_{bloque} \quad LCOE = \dfrac{CC \cdot FCR + O\&M}{E}$
Concentración: Fresnel 10–200, cilindroparabólico 50–90, torre 300–1000, disco 1000–3000.