

## EJERCICIO FIN CURSO SOLAR FOTOVOLTAICA PROYECTISTAS

Se desea realizar una instalación fotovoltaica para INYECCIÓN A RED, inclinada  $60^\circ$  respecto la horizontal y orientada exactamente hacia el sur geográfico, sita en la localidad de Collado Villalba (provincia de Madrid, latitud exacta de  $40,4^\circ$ ), sobre una parcela con forma de cuadrado perfecto de superficie disponible  $S_d = 7.000\text{m}^2$ , factor de ocupación de  $\mu=0,5$  y con unas dimensiones de  $83,66\text{m}$  de lado. El coste de la instalación "llave en mano" en la fecha prevista de realización del montaje, ronda los  $P_{\text{orient}} = 6 \text{ €/Wp}$  conforme a precios del mercado y por otra parte, el cliente asegura que la cantidad máxima que puede gastarse en esta inversión es de  $I_{\text{máx}} = 300.000\text{€}$ . Además, dicho cliente ha oído hablar de las virtudes de los paneles monocristalinos, con lo cual su preferencia se centra en este tipo de tecnología. Los datos del panel fotovoltaico e inversor de conexión son:

<b>PANEL</b>	<b>INVERSOR</b>
$A_p = 0,79 \text{ m}$	$P_{\text{máx}} = 22 \text{ kWp}$
$L_p = 1,593 \text{ m}$	$U_{\text{sup}} = 750 \text{ V}$
$P_{\text{nom}} = 185 \text{ Wp}$	$U_{\text{inf}} = 420 \text{ V}$
$U_{\text{MPP}} = 36,5 \text{ V}$	$U_{\text{cc}}^{\text{máx}} = 900 \text{ V}$
$i_{\text{MPP}} = 5,1 \text{ A}$	$i_{\text{cc}}^{\text{máx}} = 55 \text{ A}$
$U_{\text{ca}} = 44,9 \text{ V}$	$P_{\text{nom}} = 20 \text{ kWp}$
$i_{\text{cc}}^{\text{máx}} = 5,5 \text{ A}$	
$T_k(U_{\text{ca}}) = -0,160 \text{ V/}^\circ\text{C}$	

1. Calcule número de inversores precisos (indicando si serán monofásicos o trifásicos); número de módulos conectados en serie; cantidad de hileras en paralelo; cuantía total de paneles y en consecuencia, la potencia total instalada.
2. Calcúlese la producción energética sobre instalación estática mes a mes en  $\text{kW}\cdot\text{h}$ , partiendo de una eficiencia global de la instalación del 92%; kilogramos de  $\text{CO}_2$  y  $\text{SO}_x$  equivalentes evitados; producción con seguidor solar; y total de ingresos anuales (suponiendo una tarifa de venta de  $0,440381 \text{ €/Kw}\cdot\text{h}$ ).
3. Evalúense las pérdidas por orientación e inclinación de esta planta fotovoltaica dentro de los límites permitidos para el denominado caso general, si la instalación tuviese una desviación de  $+15^\circ$  hacia el oeste.
4. Dimensione los cables en los tramos de CC y CA conforme a la siguiente tabla de cables comerciales:

Cable de corriente alterna, libre de halógenos
$3 \times 2,5 \text{ mm}^2$
$3 \times 4 \text{ mm}^2$
$3 \times 6 \text{ mm}^2$
$5 \times 6 \text{ mm}^2$
$1 \times 16 \text{ mm}^2$ para puesta a tierra

*Cables fotovoltaicos*

5. Haga la selección de las protecciones pertinentes: interruptores magnetotérmicos, interruptores diferenciales y descargadores de tensión, conforme a las siguientes tablas reales de fabricantes:

<b>1 Polo</b>	80
	100
	125
<b>2 Polos</b>	80
	100
	125
<b>3 Polos</b>	80
	100
	125
<b>4 Polos</b>	80
	100
	125

*Magnetotérmicos*

	$I_{\Delta n}$ (mA)	Temporización (ms)
<b>2 Polos</b> para serie HM	30	instantáneo
	regulable 300-500-1000	regulable 0-60-150
<b>3 Polos</b> para serie HM	30	instantáneo
	regulable 300-500-1000	regulable 0-60-150
<b>4 Polos</b> para serie HM	30	instantáneo
	300	instantáneo
	regulable 300-500-1000	regulable 0-60-150

*Diferenciales*

**Caja de protección DC**  
**Grupo de producto: B**

350 V

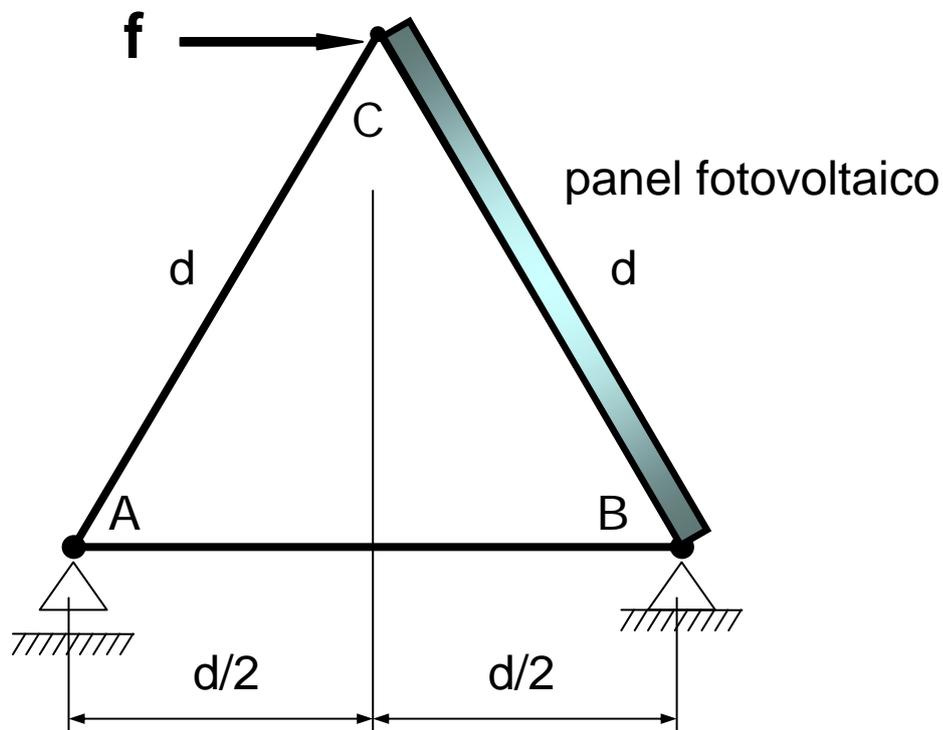
420 V

585 V

600/750 V

*Descargadores de tensión*

6. Se solicita calcular la sección de los perfiles de aluminio que describen un triángulo equilátero para el anclaje de un panel de 1,593m de alto (dimensión d) instalado con la inclinación de  $60^\circ$  respecto a la horizontal. Para simplificar los cálculos, se supone que la sollicitación  $f$  que sufre el panel es únicamente debida al viento, el cual se estima va a tener una velocidad máxima de unos 133,2 km/h.



7. Estime qué distancia es preciso dejar entre hileras de paneles fotovoltaicos de la altura de panel indicada, instalados sobre superficie horizontal con perfilera de anclaje del ángulo de inclinación ya consignado, para evitar las sombras propias.

8. Por último, estime igualmente, el porcentaje de pérdidas por sombras cuyo perfil de obstáculos es el indicado a continuación.

