

CODIGO	
--------	--

PROCESO SELECTIVO CONCURSO-OPOSICIÓN

1 plaza de Ingeniería Industrial Superior

El proceso selectivo, según se indica en la base 6 “Proceso selectivo”, se estructura en dos fases:

Fase primera: realización de dos ejercicios obligatorios y eliminatorios. (máximo 70 puntos).

El primer ejercicio (teórico-práctico-escrito) con un máximo de 50 puntos será eliminatorio. Si no se obtiene un mínimo de 25 puntos no se pasará a la realización del segundo ejercicio de esta primera fase.

El segundo ejercicio (idioma) con un máximo de 20 puntos será eliminatorio. Si no se obtiene un mínimo de 10 puntos, no se pasará a la fase segunda de valoración de méritos.

Fase segunda: valoración de méritos.

Fase primera: Ejercicio primero (máximo 50 puntos).

El tiempo máximo para la realización de este primer ejercicio será de 180 minutos.

Este primer ejercicio consistirá en contestar por escrito a las siguientes preguntas que se puntuarán cada una de ellas como se indica en cada uno de los apartados.

Pregunta nº 1 (Puntuación máxima de 30 puntos)

Se pretende realizar una concesión administrativa de un dominio público que consiste en un estacionamiento al aire libre, de acceso público gratuito. En este espacio se pretende que el adjudicatario instale una instalación de producción fotovoltaica que con una determinada altura mínima cubra la superficie del estacionamiento con placas fotovoltaicas para producir energía eléctrica, con el fin de utilizarla para autoconsumo compartido a través de la red de distribución.

Datos de partida de la instalación:

- La superficie asoleada máxima disponible en el estacionamiento es de 7000 m².
- La potencia máxima autorizada por la compañía es de 1000 kWp.
- Las placas fotovoltaicas a utilizar son de 2,5 m² y de 400 Wp

Pregunta 1. A (puntuación máxima de 10 puntos)

Instrucciones: La persona aspirante deberá desarrollar un documento que describa la instalación fotovoltaica propuesta, incluyendo los siguientes elementos:

- 1. Descripción General de la Instalación:**
 - Ubicación y características del estacionamiento.
 - Potencia total instalada (inferior a 1000 kWp).
 - Objetivos de la instalación (autoconsumo, venta de energía, almacenamiento, recarga de vehículos eléctricos, etc.).
- 2. Elementos de la Instalación:**
 - Paneles fotovoltaicos: tipo, número y disposición.
 - Inversores: tipo y capacidad.
 - Sistema de soporte y anclaje: características.
 - Sistema de conexión a red y evacuación de energía.
 - Medidas de seguridad y protección.
- 3. Esquema de la instalación:**
 - Croquis a mano alzada.
 - Esquema unifilar.
- 4. Mantenimiento y Gestión:**
 - Plan de mantenimiento preventivo.
 - Estrategias de monitoreo y control de producción.

Para la valoración de la pregunta se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Corrección e idoneidad de la solución propuesta.
- Corrección en la aplicación, interpretación y argumentación.
- Capacidad de juicio, razonamiento, análisis y síntesis.
- Claridad, sencillez y fluidez en la redacción.

Pregunta 1.B: Test de Preguntas (puntuación máxima de 10 puntos).

El segundo apartado consistirá en contestar por escrito un cuestionario tipo test compuesto de 10 preguntas relacionadas entre los distintos temas que integran el temario, proponiéndose por cada pregunta cuatro respuestas alternativas, siendo una de ellas la correcta.

Cada pregunta contestada correctamente se valorará en positivo con 1 punto y la pregunta no contestada, es decir aquella en la que figuren las cuatro propuestas alternativas en blanco o con más de una opción de respuesta, no tendrán valoración. Se penalizará con 0,50 puntos negativos cada respuesta errónea.

Rodee con un círculo la letra de la respuesta que considere correcta.

Para rectificar una respuesta ya señalada con un círculo, táchelo con X y marque un círculo en la nueva letras. Solo se computarán las respuestas que tengan el círculo sin tachaduras.

1. ¿Cuál es el primer trámite administrativo necesario para la instalación de una planta fotovoltaica en Zaragoza?
 - a) Solicitud de licencia de obra.
 - b) Inscripción en el registro de instalaciones.
 - c) Autorización de la distribuidora.
 - d) Solicitud de acceso y conexión a red.
2. La potencia máxima de conexión a red para instalaciones fotovoltaicas en régimen de autoconsumo sin excedentes en Zaragoza es:
 - a) 500 kWp.
 - b) 1000 kWp.
 - c) 1500 kWp.
 - d) 2000 kWp.
3. La normativa que regula el autoconsumo de energía fotovoltaica en España es:
 - a) RD 900/2015.
 - b) RD 244/2019.
 - c) RD 661/2007.
 - d) RD 1722/2009.
4. ¿Qué tipo de licencia se requiere para la instalación de paneles fotovoltaicos en un estacionamiento?
 - a) Licencia de actividad.
 - b) Licencia de instalación.
 - c) Licencia urbanística.
 - d) Licencia de uso.
5. ¿Qué organismo es responsable de la autorización de conexión a la red eléctrica?
 - a) Ayuntamiento.
 - b) Industria.
 - c) Distribuidora eléctrica.
 - d) Ministerio de Energía.

6. Para una instalación de hasta 100 kWp, ¿qué tipo de informe se requiere?
 - a) Informe de impacto ambiental.
 - b) Informe técnico de instalación.
 - c) Informe de viabilidad.
 - d) No se requiere informe.

7. La figura que se encarga de la revisión del proyecto fotovoltaico en Zaragoza es:
 - a) Un arquitecto.
 - b) Un ingeniero industrial.
 - c) Un técnico municipal.
 - d) Un instalador autorizado.

8. Para realizar la conexión a la red eléctrica, es necesario presentar:
 - a) Un proyecto técnico visado.
 - b) Un presupuesto de la obra.
 - c) Un plan de mantenimiento.
 - d) Un estudio de seguridad.

9. ¿Qué debe incluir el proyecto técnico de una instalación fotovoltaica?
 - a) Solo los planos de ubicación.
 - b) Memoria descriptiva, planos, y cálculo de estructuras.
 - c) Un solo esquema eléctrico.
 - d) Documentación de la empresa instaladora.

10. La distancia mínima que debe existir entre los paneles fotovoltaicos y el suelo para garantizar la ventilación es:
 - a) 10 cm.
 - b) 20 cm.
 - c) 30 cm.
 - d) 50 cm.

Pregunta 1.C: Desarrollo escrito (puntuación máxima 10 puntos).

A la salida de la instalación fotovoltaica y para acceder a la línea de distribución de media tensión de 10 kV, 50 Hz, en las condiciones de conexión a la red de distribución la compañía obliga a que se realice mediante un cable soterrado y mediante un punto de seccionamiento en dicha red.

La nueva línea subterránea tendrá 100 metros. En las condiciones de suministro se indicaba que la potencia máxima a transportar era de 1000 kVA y la potencia máxima de cortocircuito es de 350MVA, durante 2 segundos.

Se utiliza inicialmente conductores de aluminio de $3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$ de designación UNE RHZ1.

Instrucciones: La persona aspirante deberá calcular para la nueva línea subterránea:

- La intensidad de cortocircuito
- La densidad de corriente
- La caída de tensión (suponiendo un $\cos \phi$ muy desfavorable de 0,8, al que corresponde un $\text{sen} \phi$ de 0,6. Se desprecia el efecto capacitivo).
- Indicar si todos los valores son admisibles o se debería cambiar la sección de los conductores, volviendo a calcular los valores, si es el caso.

(se adjunta tabla de características de conductores). $\sqrt{3}=1,73$

Para la valoración de la pregunta se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Corrección e idoneidad de la solución propuesta.
- Corrección en la aplicación, interpretación y argumentación.
- Capacidad de juicio, razonamiento, análisis y síntesis.
- Claridad, sencillez y fluidez en la redacción.

Tablas de características de los conductores

Referidas a conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con pantallas semiconductoras y metálicas añadidas y cubierta de poliolefina.

Resistencia, reactancia y capacidad de los conductores RHZ1

Sección mm ²	Tensión kV	Resistencia máx a 90 °C Ω/km	Reactancia máx a 90 °C Ω/km	Capacidad μF/km
50	10/20	0,822	0,135	0,168
150		0,265	0,110	0,242
240		0,162	0,101	0,295
400		0,102	0,090	0,390
50	18/30	0,822	0,148	0,131
150		0,265	0,125	0,183
240		0,162	0,102	0,221
400		0,102	0,097	0,286

Intensidades máximas permanentes admisibles en los conductores RHZ1

Sección mm ²	Intensidad máxima admisible (A)		
	Al aire	Enterrada	entubada
50	170	140	130
150	335	260	245
240	455	345	320
400	610	445	415

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores (kA)

Sección mm ²	Duración en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
50	14,90	10,55	8,60	6,65	6,10	4,70	3,85	3,30	2,95
150	44,70	31,65	25,80	19,95	18,30	14,10	11,55	9,90	8,85
240	71,52	50,64	41,28	31,92	29,28	22,56	18,48	15,84	14,16
400	119,2	84,40	68,80	53,20	48,80	37,60	30,80	26,40	23,60

Pregunta nº 2 (Puntuación máxima de 20 puntos)

En la ciudad de Zaragoza el Ayuntamiento quiere subvencionar la mejora de eficiencia energética de un edificio de 24 viviendas. El edificio en cuestión es un bloque de viviendas de cinco plantas con un total de 24 viviendas, construido en los años 50. El sistema constructivo es de muros de ladrillo sin aislamiento, con ventanas de carpintería de madera y vidrio simple. El sistema de calefacción actual es centralizado, con una caldera de carbón que produce altas emisiones de CO₂ y partículas contaminantes. Las zonas comunes utilizan iluminación incandescente, y no hay ningún sistema de ventilación mecánica.

Objetivo:

Esta pregunta tiene como objetivo diseñar un conjunto de acciones de mejora que permitan aumentar la eficiencia energética del edificio y reducir sus emisiones de carbono.

Instrucciones:

1. Realice un diagnóstico de los principales problemas de eficiencia en el edificio, detallando los puntos críticos que deben mejorarse.
2. Proponga un conjunto de acciones concretas que aborden cada uno de los requisitos especificados.
3. Explique brevemente cómo estas acciones contribuyen a la reducción de las emisiones de carbono y al aumento de la eficiencia energética.
4. Estime el potencial de ahorro energético y el retorno de la inversión de su propuesta.

Para la valoración de la pregunta se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Corrección e idoneidad de la solución propuesta.
- Corrección en la aplicación, interpretación y argumentación.
- Capacidad de juicio, razonamiento, análisis y síntesis.
- Claridad, sencillez y fluidez en la redacción.

RESPUESTAS

Pregunta 1 (Puntuación máxima de 30 puntos)

Pregunta 1.A Ejemplo de modelo de respuesta (Puntuación máxima 10 puntos)

1. Descripción General de la Instalación:

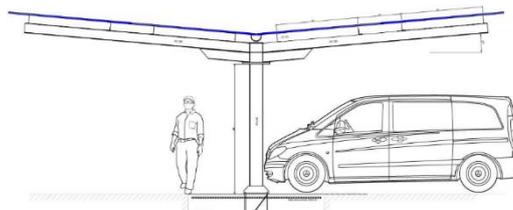
La instalación fotovoltaica propuesta se ubicará en un estacionamiento público al aire libre en Zaragoza, con una capacidad total de 1000 kWp, se cubrirán 5000 metros cuadrados de los 7000 disponibles, lo que permitirá abastecer a través de la red de distribución mediante autoconsumo colectivo a viviendas y comercios situadas a menos de 2000 metros a la redonda, permitiendo ahorros importantes en la factura de la luz y reduciendo a la vez la huella de carbono por su consumo de energía eléctrica.

2. Elementos de la Instalación:

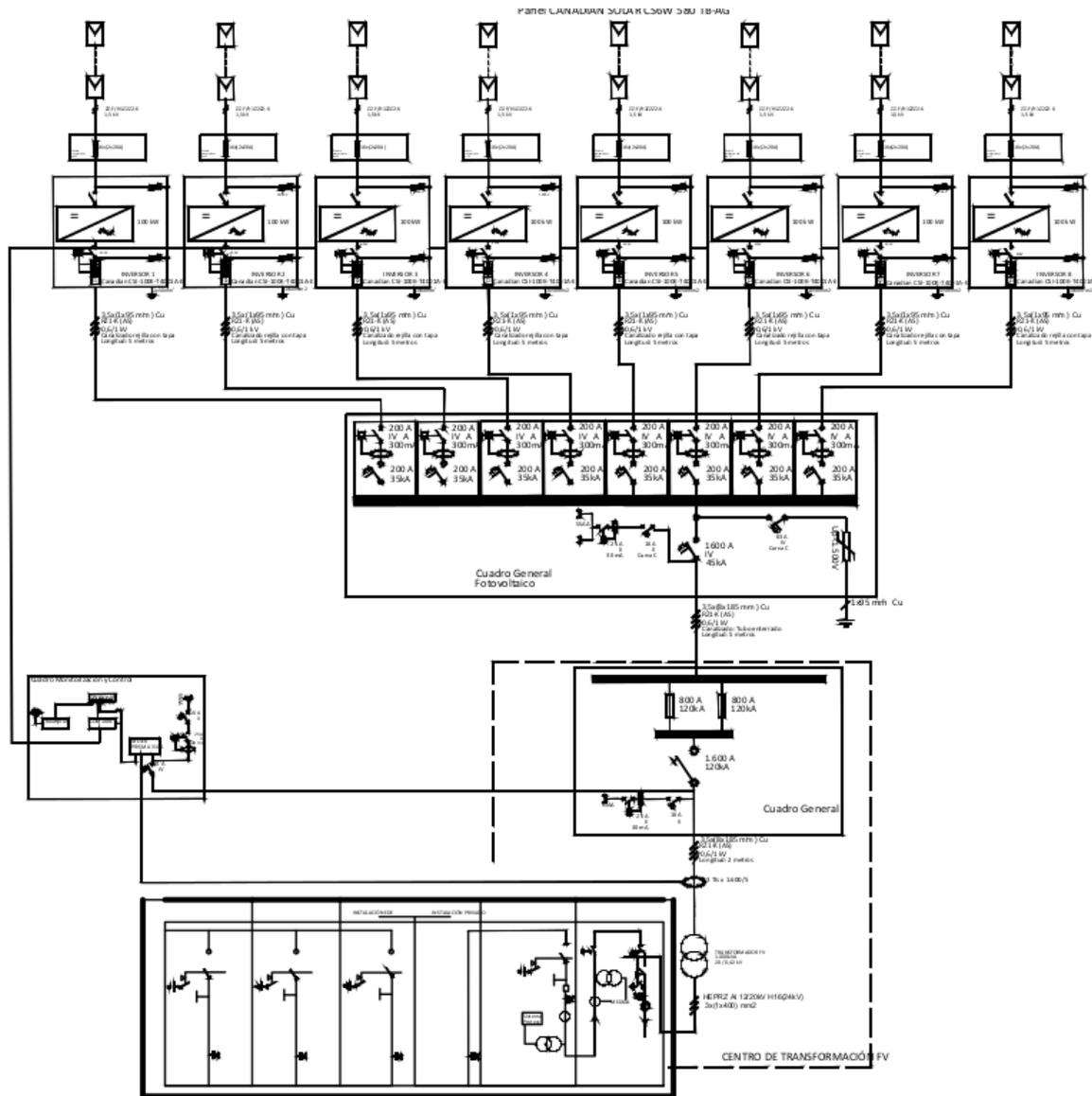
- **Paneles Fотовoltaicos:** Se utilizarán módulos de silicio cristalino, con un total de 2.000 paneles de 400 Wp cada uno, dispuestos en estructuras fijas orientadas al sur.
- **Inversores:** Se instalarán 8 inversores de 125 kW cada uno, con tecnología de optimización de rendimiento.
- **Sistema de Soporte:** Estructura de aluminio, resistente a la corrosión, con inclinación de 30 grados.
- **Conexión a Red:** La energía generada se conectará a la red de distribución de 10 kV mediante un transformador de 1 MVA.
- **Seguridad:** Protección contra sobretensiones, sistemas de corte de emergencia y señalización adecuada.

3. Esquema de la instalación:

- **Croquis a mano alzada.** Dibujo adjunto. Ejemplos de posibles croquis



- Esquema unifilar. Dibujo a modo de ejemplo



4. Mantenimiento y Gestión:

- Se implementará un plan de mantenimiento preventivo trimestral, que incluirá limpieza de paneles, revisión de conexiones eléctricas y diagnóstico de rendimiento.
- El sistema de monitoreo permitirá evaluar en tiempo real la producción y detectar anomalías.

Pregunta 1.B Respuestas correctas marcadas en color rojo (Puntuación máxima 10 puntos)

1. ¿Cuál es el primer trámite administrativo necesario para la instalación de una planta fotovoltaica en Zaragoza?
 - a) Solicitud de licencia de obra.
 - b) Inscripción en el registro de instalaciones.
 - c) Autorización de la distribuidora.
 - d) Solicitud de acceso y conexión a red.**

2. La potencia máxima de conexión a red para instalaciones fotovoltaicas en régimen de autoconsumo sin excedentes en Zaragoza es:
 - a) 500 kWp.
 - b) 1000 kWp.**
 - c) 1500 kWp.
 - d) 2000 kWp.

3. La normativa que regula el autoconsumo de energía fotovoltaica en España es:
 - a) RD 900/2015.
 - b) RD 244/2019.**
 - c) RD 661/2007.
 - d) RD 1722/2009.

4. ¿Qué tipo de licencia se requiere para la instalación de paneles fotovoltaicos en un estacionamiento?
 - a) Licencia de actividad.
 - b) Licencia de instalación.
 - c) Licencia urbanística.**
 - d) Licencia de uso.

5. ¿Qué organismo es responsable de la autorización de conexión a la red eléctrica?
 - a) Ayuntamiento.
 - b) Industria.
 - c) Distribuidora eléctrica.**
 - d) Ministerio de Energía.

6. Para una instalación de hasta 100 kWp, ¿qué tipo de informe se requiere?
 - a) Informe de impacto ambiental.
 - b) Informe técnico de instalación.
 - c) Informe de viabilidad.
 - d) No se requiere informe.**

7. La figura que se encarga de la revisión del proyecto fotovoltaico en Zaragoza es:
 - a) Un arquitecto.
 - b) Un ingeniero industrial.
 - c) Un técnico municipal.**
 - d) Un instalador autorizado.

8. Para realizar la conexión a la red eléctrica, es necesario presentar:
 - a) Un proyecto técnico visado.**
 - b) Un presupuesto de la obra.

- c) Un plan de mantenimiento.
 - d) Un estudio de seguridad.
9. ¿Qué debe incluir el proyecto técnico de una instalación fotovoltaica?
- a) Solo los planos de ubicación.
 - b) Memoria descriptiva, planos, y cálculo de estructuras.**
 - c) Un solo esquema eléctrico.
 - d) Documentación de la empresa instaladora.
10. La distancia mínima que debe existir entre los paneles fotovoltaicos y el suelo para garantizar la ventilación es:
- a) 10 cm.
 - b) 20 cm.**
 - c) 30 cm.
 - d) 50 cm.

Pregunta 1.C Ejemplo de modelo de respuesta en el Desarrollo escrito (Puntuación máxima 10 puntos)

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

$$I = \frac{P_{CC}}{\sqrt{3} \times U} = \frac{350 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 10 \times 10^3} = 20,23 \text{ kA}$$

La intensidad máxima de cortocircuito durante 2 segundos en cable de 240 mm² es de 18,48 kA según las tablas, por lo que es necesario elevar la sección del cable a la siguiente normalizada.

En lugar de 240 mm², que no cumple, se calculará todo con 400 mm² que admite como intensidad de cortocircuito durante 2 segundos un valor de 30,80 kA.

DENSIDAD DE CORRIENTE

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U} = \frac{1000 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 10 \times 10^3} = 57,74 \text{ A}$$

$$\delta = \frac{I}{S} = \frac{57,74}{400} = 0,14 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$$

CAIDA DE TENSIÓN

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times ((R \times \cos\varphi) + (X \times \sin\varphi))$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \times 0,180 \times 57,74 \times ((0,102 \times 0,8) + (0,09 \times 0,6)) = 24,41 \text{ v}$$

Esta caída de tensión supone un 0,2441 % < del 5% admisible