



ACUERDOS del 6 de junio de 2025 adoptados por el Tribunal calificador de las pruebas selectivas para el ingreso, por el sistema de promoción interna, en la escala de Técnicos Medios de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza (OPO-09/2024)

Finalizada la realización del único ejercicio de la fase de oposición y, conforme a la base 8.2 de la convocatoria, este tribunal acuerda:

PRIMERO: Publicar el ejercicio.

SEGUNDO: Publicar los criterios de corrección, que son los siguientes:

1. Cada una de las partes se valora con una puntuación máxima de 35 puntos.
2. Cada una de las cuestiones teórico-prácticas de la PRIMERA PARTE puntúa con 0,5 puntos, en caso de respuesta correcta y 0 en el caso de no ser contestada, ser incompleta o incorrecta.
3. En la SEGUNDA PARTE las preguntas tienen una puntuación individual, indicada en cada uno de los supuestos planteados y se valoran atendiendo a los siguientes criterios:
 - 3.1 Rigor analítico: 50% de la puntuación asignada a cada pregunta. Se valora el resultado o la conclusión alcanzada, según el tipo de cuestión planteada.
 - 3.2 Sistemática: 25% de la puntuación asignada a cada pregunta. Se valora el análisis, la formulación y la lógica en el razonamiento de la respuesta.
 - 3.3 Claridad de ideas: 25% de la puntuación asignada a cada pregunta. Se valora que el razonamiento de cada respuesta sea preciso, con un lenguaje claro y sin ambigüedades.

El presente acuerdo se publicará en el Tablón oficial electrónico de la Universidad (e-TOUZ) accesible en sede.unizar.es. También se podrá consultar en la siguiente dirección de internet:

<https://recursoshumanos.unizar.es/servicio-pas/oposiciones-concursos/acceso-libre>

Dada su condición de acto de trámite no cualificado, contra el presente acuerdo no cabe la interposición de recurso alguno, de conformidad con lo dispuesto en el art. 112.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

La presidenta,
Astarté Núñez Floristán

(Firmado electrónicamente y con autenticidad contrastable,
según el artículo 27 3c) de la Ley 39/2015)

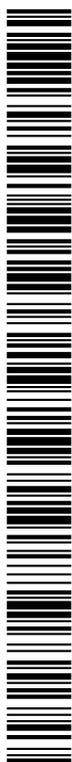
CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>



PRIMERA PARTE

CUESTIONES TEÓRICO-PRÁCTICAS



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

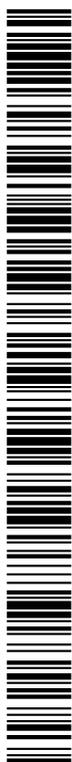
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 2 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



PRIMERA PARTE: CUESTIONES TEÓRICO-PRÁCTICAS

- 1.- ¿Qué tipo de recurso cabe contra el acuerdo que declare la ampliación de la tramitación de urgencia de un procedimiento según la Ley de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas?
- 2.- Según la Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, ¿cuál es el plazo para dictar y notificar la resolución de un recurso de alzada?
- 3.- Según la Ley Orgánica para la igualdad efectiva de mujeres y hombres ¿a quién corresponde probar la ausencia de discriminación en las medidas adoptadas y su proporcionalidad en aquellos procedimientos en los que las alegaciones de la parte actora se fundamenten en actuaciones discriminatorias por razón de sexo?
- 4.- ¿A partir de qué número de trabajadores será obligatorio la elaboración y aplicación de un plan de igualdad en las empresas, según la Ley Orgánica para la igualdad efectiva de mujeres y hombres?
- 5.- Conforme a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, ¿cuál es el valor estimado a partir de cual un contrato de obras está sujeto a regulación armonizada?
- 6.- Si la Universidad de Zaragoza tiene prevista la contratación de “prestaciones de hacer consistentes en el desarrollo de una actividad” ¿qué calificación recibirá el correspondiente contrato conforme a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público?



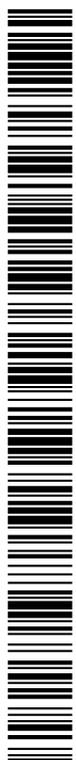
6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 3 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- 7.- ¿Qué miembro de la Comisión Antifraude de la Universidad de Zaragoza asumirá la presidencia?
- 8.- ¿A qué órganos informará periódicamente la Comisión Antifraude sobre las actuaciones relativas al Plan Antifraude de la Universidad de Zaragoza?
- 9.- Según las bases de elaboración y ejecución del presupuesto de la Universidad de Zaragoza ¿Dentro de qué clasificación de estado de gastos podemos incluir los gastos corrientes (consumo)?
- 10.- La Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), en el punto sobre el dimensionamiento de las instalaciones indica que la máxima caída de tensión permitida en instalaciones de alumbrado exterior, desde el origen de la instalación hasta cualquier punto de la misma, será menor o igual a..., especifique dicho porcentaje.
- 11.- Según establece la Tabla 15 de la Instrucción Técnica Complementaria, ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre), ¿cuál es el índice de deslumbramiento máximo Clase D3, que se utiliza para satisfacer los requisitos apropiados del deslumbramiento molesto para las luminarias de ambiente con superficie luminosa difusora, instaladas a baja altura?
- 12.- Según establece el apartado 3.7 de la Instrucción Técnica Complementaria, ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre), para el alumbrado de glorietas, además de extenderse al menos 200m a las vías de acceso, ¿en qué porcentaje serán mayores los niveles de iluminación en la misma glorieta, respecto a los accesos de la misma?



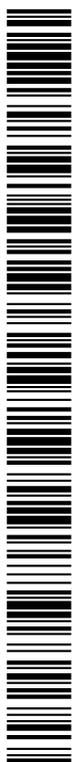
6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 4 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- 13.-** Según establece el apartado 2.2.4 de la Instrucción Técnica Complementaria, ITC-EA-05 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre), una vez finalizada la instalación del alumbrado exterior se procederá a efectuar las mediciones eléctricas y luminotécnicas, con objeto de comprobar los cálculos del proyecto, determinando el valor de la eficiencia energética, el cual no deberá de ser inferior, respecto al valor proyectado, en más de ... indique el porcentaje
- 14.-** Conforme al Documento Básico de Utilización y Accesibilidad DB-SUA del Código Técnico de la Edificación, para que una rampa, que no sea de uso restringido, con una longitud de 5 m pueda formar parte de un itinerario accesible ¿cuál es la pendiente máxima?
- 15.-** Conforme al Documento Básico de Utilización y Accesibilidad DB-SUA del Código Técnico de la Edificación una rampa que pertenezca a un itinerario accesible, además del pasamanos comprendido entre 90 y 110 cm de altura, deberá contar con un segundo pasamanos ¿puede indicar entre qué dos alturas debe estar comprendido este último?
- 16.-** Según el Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo), Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio, en uso administrativo, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de:
- 17.-** Una sala de calderas con potencia útil nominal entre $200 < P \leq 600$ kW, se clasifica por el Código Técnico de Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo), Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio, como local de riesgo especial de nivel:



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 5 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



18.- Para calcular la ocupación de un recinto deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la Sección SI 3 Evacuación de ocupantes, del CTE-DB SI Seguridad en caso de incendio, en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. Según esta tabla, en uso docente, la densidad de ocupación de locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. será de:

19.- En uso administrativo y/o docente, ¿cuál es la altura máxima de evacuación de las escaleras descendentes para que la escalera pueda ser *No protegida*, según la tabla 5.1 del artículo 5 “Protección de escaleras” de la Sección SI 3 Evacuación de ocupantes, del CTE-DB SI Seguridad en caso de incendio?

20.- En uso de Pública concurrencia, según la tabla 1.1 del artículo 1 de la Sección SI 4: Instalaciones de protección contra incendios, del CTE-DB SI Seguridad en caso de incendio, será obligatoria la instalación de bocas de incendio equipadas de 25 mm si la superficie construida excede de ¿cuántos metros cuadrados?

21.- Según el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios RD 513/2017, ¿entre qué dos alturas se situará la parte superior de los pulsadores de alarma?:

22.- Según el ANEXO I del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, RD 513/2017, en los sistemas de hidrantes contra incendios, ¿cuál es el caudal ininterrumpido mínimo a suministrar por cada boca de hidrante contra incendios?



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 6 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



29.- ¿Qué profundidad mínima hay que considerar para el enterramiento de las tomas de tierra según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)?

30.- Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), ¿qué criterio de cálculo se utiliza para determinar la sección de los conductores en una instalación de baja tensión, además del criterio térmico y del criterio de caída de tensión?

31.- Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ¿cuál es el periodo de subsanación en una instalación en servicio con un defecto grave o un defecto leve ya detectado en una inspección anterior y que no se haya corregido?

32.- Nombre 5 de los 7 parámetros que definen el bienestar térmico para el cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente, según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

33.- Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ¿cuál es el caudal mínimo de aire exterior de ventilación, en dm^3/s por persona, para alcanzar la categoría IDA 2?

34.- Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ¿qué 2 categorías de aire no pueden ser empleados como aire de recirculación o de transferencia?



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 7 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



35.- Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ¿cuál es el percentil de las temperaturas secas a considerar para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno para todos los tipos de edificios y espacios acondicionados?

36.- Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), ¿cómo debe ser la regulación de los quemadores alimentados por combustibles gaseosos?

37.- El reglamento de Aparatos de Elevación ITC-AEM-01 hace referencia a la definición expresa de ascensor. Determina que "Ascensor es el aparato de elevación instalado permanentemente en edificios o construcciones, provisto de un habitáculo destinado al transporte, que sirve niveles definidos siguiendo un recorrido fijo, que se desplaza a lo largo de guías (rígidas o no), y cuya inclinación sobre la horizontal es superior a...". Indique esos grados de inclinación sobre la horizontal

38.- Según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento, ¿con qué frecuencia deben realizarse las inspecciones periódicas de los ascensores instalados en edificios de uso industrial y lugares de pública concurrencia?

39.- Conforme al Real Decreto 487/2022, de 21 de junio de 2022, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis ¿Cuál es la frecuencia mínima de muestreo de legionella, pH y Temperatura en instalaciones de torres de refrigeración y condensadores evaporativos?

6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 8 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- 40.-** La Legionella es una bacteria ambiental capaz de sobrevivir en un amplio intervalo de condiciones fisicoquímicas, multiplicándose a temperaturas entre 20°C y 50°C. Según lo dispuesto en el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio de 2022, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, señale entre que dos temperaturas es más probable su crecimiento
- 41.-** El anexo IV del Real Decreto 487/2022, de 21 de junio de 2022, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, en los sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) ¿cuál es la periodicidad que se indica para efectuar la revisión, limpieza y desinfección de los depósitos acumuladores?
- 42.-** Según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, “Las instalaciones objeto del presente real decreto podrán participar en los mercados asociados a los servicios de ajuste del sistema de carácter potestativo que se establezcan teniendo en cuenta unos requisitos. Indique cuál es el valor mínimo de las ofertas para la participación en estos servicios de ajuste del sistema.
- 43.-** Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en instalaciones generadoras interconectadas en baja tensión con generadores asíncronos, ¿cuál será el valor mínimo del factor de potencia?
- 44.-** Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ¿cómo se denominan las distorsiones en la forma de onda de la corriente o la tensión eléctrica que producen vibraciones en cuadros eléctricos, calentamientos, degradaciones en los aislamientos y sobrecalentamientos en los conductores?



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 9 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- 45.- Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ¿cuál es la periodicidad de las inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial?
- 46.- ¿Cómo se llama el tipo de memoria de un autómata PLC que solo sirve de lectura, pero es reprogramable por el usuario previa cancelación de la información anterior por medio de aplicaciones ultravioleta?
- 47.- ¿Cuáles son las primitivas geométricas de un modelo de representación vectorial en SIG?
- 48.- En metodología BIM, ¿cómo se denomina la Solución tecnológica que integra un flujo de trabajo para gestionar, entregar y revisar la información, por parte de todos los agentes involucrados?
- 49.- Según el Instituto Geográfico Nacional, ¿qué tipo de sistema de proyección elegiremos para la representación cartográfica en el que las deformaciones sean mínimas, aunque con ello no conservemos ángulos, superficies ni distancias?
- 50.- Conforme establece la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados, ¿cómo se denomina el código asignado por la Comunidad Autónoma para identificar a los centros /instalaciones de producción y de gestión de residuos registrados?
- 51.- De acuerdo con la Ley 9/2010, de 16 de diciembre de Aragón ¿quién es el encargado del registro de gestores y productores de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón?



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 10 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- 52.-** De acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, establece en su anexo I las características de peligrosidad de los residuos. ¿cómo se denomina la numeración única de seis dígitos que identifica de manera específica cada tipo de residuo?
- 53.-** De acuerdo con la ITC EA – 04 del RD 1890/2008 Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. Considerando la suma de potencia de lámparas y equipos auxiliares, indique el valor de potencia que debe superarse para que deba incorporarse un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado en una instalación de alumbrado exterior
- 54.-** Según el artículo 13 apartado 1 del Real Decreto 390/2021, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, en el caso de un edificio con certificación energética G, ¿cuánto tiempo tendrá de validez el certificado energético expedido?
- 55.-** De acuerdo con Instrucción Técnica 1.1.4.1.2 del Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE) (Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo), indique qué es el PPD
- 56.-** De acuerdo con el Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE), la instalación de un recuperador de calor se recoge específicamente en la Instrucción Técnica IT 1.2.4.5.2, la cual trata sobre la “Recuperación de calor del aire de extracción”. Según lo establecido, indique el valor del caudal del aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, a partir del cual esta exigencia se activa



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 11 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



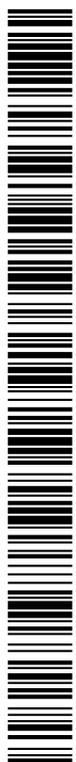
57.- Indique los valores de la temperatura de cálculo de las condiciones interiores para dimensionamiento de calefacción y de refrigeración indicados por RITE según IT 1.4.1.1 (Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo)

58.- En el caso de instalaciones solares térmicas, el Código Técnico de la Edificación (CTE) indica en su apartado 4.2 del documento básico HE4 el plan de mantenimiento que deben seguir los equipos de captación solar. De acuerdo con este apartado, para una superficie de captación superior a los 20m², ¿con que periodicidad mínima debe revisarse la instalación?

59.- Conforme al artículo 227 del Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón ¿cuál es el título habilitante de naturaleza urbanística requerido en caso de una obra de renovación de instalaciones en las construcciones?

60.- De acuerdo con el art 74 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para celebrar contratos con el sector público los empresarios deberán acreditar estar en posesión de las condiciones mínimas de solvencia económica y financiera y profesional o técnica que se determinen por el órgano de contratación. Cuando sea exigible por lo dispuesto en dicha Ley, ¿por qué otro requisito será sustituido?

61.- Conforme al artículo 100 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, ¿cómo se denomina al límite máximo de gasto que en virtud del contrato puede comprometer el órgano de contratación, incluido el Impuesto sobre el Valor Añadido?



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 12 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



62.- Conforme a la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para que un contrato público de obras promovido por la Universidad de Zaragoza tenga la consideración de contrato menor ¿cuál será su valor estimado máximo?

63.- Conforme a la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, los órganos de contratación podrán acordar la utilización de un procedimiento abierto simplificado en los contratos de obras cuando entre los criterios de adjudicación previstos en el pliego no haya ninguno evaluable mediante juicio de valor o, de haberlos, su ponderación no supere el veinticinco por ciento del total, y su valor estimado sea igual o inferior a... indique el importe

64.- Conforme al art 186 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, cuando el objeto del contrato de servicios que se vaya a adjudicar se refiera a la redacción de proyectos arquitectónicos, de ingeniería y urbanismo que revistan especial complejidad y, cuando se contraten conjuntamente con la redacción de los proyectos anteriores, a los trabajos complementarios y a la dirección de obra, ¿mediante qué procedimiento los órganos de contratación deberán proceder a la licitación?

65.- Conforme a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, antes de la aprobación del proyecto, cuando el presupuesto base de licitación del contrato de obras sea igual o superior a 500.000 euros, IVA excluido, los órganos de contratación deberán solicitar un informe cuyo objeto es verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. ¿Cuál es la denominación de dicho informe?

66.- Conforme a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para el inicio de ejecución del contrato de obras, que se producirá dentro del plazo que se consigne en el contrato, y que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a la realización de un acto cuya denominación es:



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 13 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	

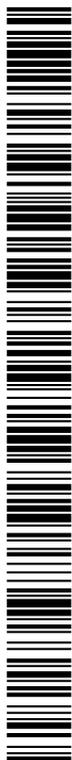


67.- Conforme a lo establecido en el artículo 242 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no tendrá la consideración de modificación del contrato de obras la inclusión de precios nuevos, fijados contradictoriamente por los procedimientos establecidos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda un porcentaje del presupuesto primitivo del mismo ¿cuál es este porcentaje?

68.- Conforme a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía de las obras se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales. Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, se redactará un informe sobre el estado de las obras. Si este fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días ¿Quién deber redactar dicho informe?

69.- Conforme a la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en un contrato público de obra a los efectos del pago, la Administración expedirá, mensualmente, certificaciones que comprendan la obra ejecutada conforme a proyecto durante dicho periodo de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden. ¿En qué plazo debe la Administración expedir dichas certificaciones mensuales?

70.- En un contrato público de obra el contratista tendrá derecho a percibir pagos por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones que se señalen en los respectivos pliegos de cláusulas administrativas particulares y conforme al régimen y los límites que con carácter general se determinen reglamentariamente, debiendo asegurar los referidos pagos mediante la prestación de garantía. ¿Qué denominación reciben estos pagos conforme al artículo 240 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público?



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 14 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



SEGUNDA PARTE

SUPUESTO PRÁCTICO Nº 1



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 15 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



SUPUESTO PRÁCTICO 1

En un edificio de la Universidad de Zaragoza, es necesario proceder a la renovación de la instalación de climatización.

Para la ejecución de estos trabajos la Universidad de Zaragoza celebrará los necesarios contratos públicos, a partir de los siguientes datos:

1º- Para la redacción del proyecto se cuenta con una dotación de 10.000 € impuestos incluidos en el presupuesto de 2025.

2º- Para la renovación de la instalación de climatización el presupuesto de ejecución material es de 3.500.000 € y el plazo de ejecución previstos es de 10 meses durante el año 2027.

3º- Para los trabajos de dirección de obra se cuenta con una dotación de 5.000 € impuestos incluidos.

Según la normativa aplicable de Contratos del Sector Público, CONTESTE RAZONADAMENTE LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

Valoración: las 5 preguntas siguientes se valoran con un máximo de 2,5 puntos cada una de ellas

- 1) ¿Cuántos contratos deberá celebrar la Universidad de Zaragoza y qué calificación tendrá cada uno de ellos?
- 2) Establezca el presupuesto base de licitación y el valor estimado de cada uno de los contratos y en base a ello proponga de forma razonada el procedimiento de licitación.
- 3) Para el contrato de renovación de la instalación de climatización, establezca el volumen mínimo anual de negocio en el ámbito del contrato que deben acreditar como solvencia económica las empresas licitadoras, así como su clasificación.
- 4) En el supuesto de que el criterio único de adjudicación para dicho contrato fuera el precio, establezca si la oferta de alguna empresa se consideraría incurso en presunción de anormalmente baja, si a la licitación se presentan 5 empresas con las siguientes ofertas (IVA incluido):

- | | |
|----------------|----------------|
| A) 5.000.000 € | D) 4.000.000 € |
| B) 4.500.000 € | E) 4.000.000 € |
| C) 3.500.000 € | |

6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 16 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



5) Defina en cuales de estos contratos a celebrar por la Universidad de Zaragoza será necesaria la constitución de garantía definitiva y/o complementaria por parte del licitador, calcule el importe de la misma y concrete en qué momento del procedimiento se deberá proceder a su constitución.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y REFORMAS

El edificio donde se va a proceder a la renovación de la instalación de climatización consta de planta baja, 4 plantas alzadas y una planta sótano.

En la planta baja y primera será donde se encuentren las aulas y laboratorios docentes.

El área departamental, despachos y seminarios se sitúan en plantas de uso más restringidos: segunda, tercera y cuarta planta.

La superficie total refrigerada es de 8.825,79 m² y calefactada de 11.592,41 m². Así mismo, el volumen total refrigerado es de 32.764,41 m³ y calefactada de 42.765,7 m³.

Para climatizar todo ese volumen se ha calculado que se necesitan 1.202,3 kW de refrigeración y 1.032,2 kW de calefacción.

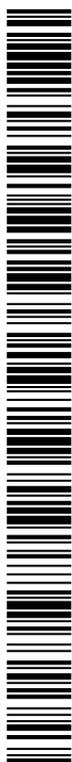
La instalación actual cuenta con:

Sistema centralizado de generación de climatización:

- Producción de agua fría para refrigeración mediante dos enfriadoras aire/agua condensadas por aire.
- Producción de agua caliente para calefacción y ACS mediante dos calderas.
- Equipos autónomos tipo Split para salas de cuartos de RACK, situados en planta sótano y cuarta.

Sistema de distribución de climatización:

- Distribución del agua fría y caliente a 2 tubos, mediante un circuito hidráulico a caudal variable para los Fancoils de la instalación.
- Distribución del agua fría y caliente a 4 tubos, mediante un circuito hidráulico a caudal constante para los climatizadores y Fancoils de la planta sótano.



Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 17 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- Distribución del agua fría y caliente a 2 tubos, mediante un circuito hidráulico a caudal constante para el climatizador de Biblioteca.
- Suelo radiante para tratamiento de calefacción de la planta baja, hall de entrada y patio.
- Radiadores en aulas, aseos y zonas comunes.
- Tratamiento de aire mediante Unidades de Tratamiento de Aire (2 Uds.), Unidad de tratamiento de aire exterior y baterías terminales (3 unidades), Unidades Terminales tipo “climatizadores de baja silueta” o “fancoil de gran capacidad” (32 unidades) y tipo “fancoil” (189 unidades), y suelo radiante.
- Distribución de aire mediante conductos en chapa galvanizada aislada en zonas exteriores y patinillos, y el resto de zonas con conducto de fibra aislado.
- Equilibrado hidráulico de los circuitos de agua mediante válvulas de equilibrado tipo TA o equivalente para las bombas de caudal constante y para los ramales principales de distribución, y equilibrado dinámico de cada uno de los elementos terminales (fancoils de baja y gran capacidad, climatizadores de tratamiento de salas y climatizadores de aire primario), mediante válvulas reguladoras automáticas de caudal y control de temperatura tipo K-Flow.
- Aislamientos de tuberías realizados con coquilla de espuma elastomérica y con coquilla de fibra de vidrio con terminación en aluminio cuando discurren por el exterior, de espesores reglamentados.
- Control a través de un Sistema de Gestión Técnica Centralizada.

En el ANEXO 1 puede consultar el Esquema hidráulico principal de climatización.

Suministro eléctrico

El edificio está alimentado eléctricamente mediante una línea de media tensión con las siguientes características:

SECCION CONDUCTOR AT	3X1X400 mm ² ALUMINIO
AISLAMIENTO	XLPE-R/PVC
TENSION	15 kV
RESISTENCIA ELECTRICA A 50Hz Y 90°C	0.102 Ω/Km
REACTANCIA ELECTRICA A 50Hz Y 90°C	0.095 Ω/Km
DENSIDAD DE CORRIENTE EN CC	94 A/mm ²
CARGA MAXIMA A 10 KV	7,18 MW
CAPACIDAD	0,512 μF/Km
INTENSIDAD MAXIMA EN INSTALACION ENTERRADA BAJO TUBO	415 A

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 18 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



POTENCIA DE CARGA DE LINEA	1.000 kVA
LONGITUD DE LA LINEA SUBTERRANEA	190 m.
TENSION DE CORTOCIRCUITO DE TRANSFORMADOR	6%
POTENCIA DE CORTOCIRCUITO DE COMPAÑÍA	500MVA
TIEMPO DESCONEXION DE SUBESTACION	1s

Aquellos servicios que tengan una necesidad de funcionamiento del complejo de forma continua deben contar con suministro de corriente eléctrica en caso de fallo de red.

Los servicios seleccionados que dispondrán de suministro de socorro son los siguientes:

- Bombas de achique: 30 kW
- Grupo de presión e incendios: 30 kW
- Alumbrado de Gimnasio: 10 kW
- Centro de transformación: 10 kW
- Alumbrado de Cocina y cafetería: 10 kW
- Campana de extracción: 10 kW
- Cuadro de control: 5 kW
- Cuadro Exutorios: 5 kW
- Alumbrado de Planta sótano y salón de actos: 20 kW
- Alumbrado de Planta baja: 20 kW
- Alumbrado de Planta primera: 20 kW
- Alumbrado de Planta segunda y biblioteca: 30 kW
- Alumbrado de Planta tercera: 15 kW
- Alumbrado de Planta cuarta: 15 kW
- SAI 200Kva

Para la monitorización y control del sistema de producción de frio se necesita un sistema centralizado que reduzca las operaciones de mantenimiento en el edificio y permita alcanzar unos rendimientos energéticos de la instalación, superiores a los obtenidos con un sistema manual o local.

Para ello, se pretende instalar un autómatas programable (**VER ANEXO 5 de los esquemas**).

El objetivo consiste en arrancar tanto las enfriadoras como las bombas de retorno de las mismas, mediante dos salidas digitales del PLC instalado: la salida Q0.0 activará simultáneamente las dos



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 19 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



enfriadoras y la Q0.1 las dos bombas de retorno.

Se colocará un relé a 24V como protección de cada salida y se intercalará un selector A/M/O (Automático / Manual / Paro) que nos permitirá, si se precisa, la manipulación de los contactores finales tanto en Automático (PLC) como en modo Manual.

Además, se colocarán dos sondas de temperatura (QAE2164.010) con salida 0...10V, instaladas tanto en el colector de impulsión de las enfriadoras como en el colector de retorno.

RESUELVA LA SIGUIENTES CUESTIONES DE FORMA JUSTIFICADA, RAZONANDO SUS RESPUESTAS Y CÁLCULOS:

- 6) Atendiendo a la potencia útil nominal calculada para la producción de frío y calor del edificio:
- a) ¿Cuál es el diámetro mínimo de las conexiones de llenado y vaciado de la instalación de clima?
Calcular según la IT 1.3.4.2.2 e IT 1.3.4.2.3 del RITE.

Valoración apartado a): máximo 2 puntos: 0,5 puntos por respuesta correcta)

- b) ¿Qué dispositivos deberán de formar parte de ese sistema de llenado según el RITE?

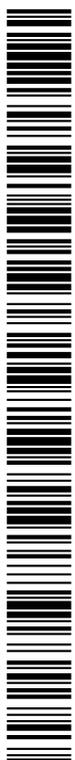
Valoración apartado b): 0,5 puntos si la respuesta es completa

- 7) Cálculo del caudal de ventilación para la biblioteca y salón de actos de acuerdo a la IT 1.1.4.2.3 del RITE y considerando:

	Biblioteca	Salón de actos
Planta	Segunda	Sótano
Superficie	1.210,50	362,05
Volumen total	5.846,70	1.810,30
Ocupación máxima	340	277

Valoración: 1,25 por cada caudal de ventilación solicitado (Máx. 2,5 puntos)

- 8) Atendiendo a las imágenes que encontrará en los Anexos 2 y 3 del documento adjunto, donde se muestran diferentes opciones de sistemas de producción de climatización para el edificio reformado, seleccione cuáles serían los equipos más apropiados, que permitan la mayor



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 20 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



modulación posible, y se ajusten a la demanda del edificio, tanto como para la producción de frío como para la producción de calor.

Para ello tener en cuenta que se quiere sobredimensionar la instalación un 20% sobre la demanda, y que, en caso de fallo de una etapa de los equipos de producción, se pueda alcanzar un 90% en frío y un 70% en calor de la demanda del edificio.

ANEXO 2 - Catálogo de enfriadoras aire/agua y ANEXO 3 - Catálogo de calderas de gas

Valoración: 1,25 puntos por respuesta. Máximo 2,5 puntos

- 9) Calcule del Ratio de Eficiencia Energética (EER) y establezca la capacidad mínima del depósito de inercia para la instalación de frío del edificio, atendiendo a los datos de la enfriadora elegida en el ejercicio anterior, suponiendo un salto térmico de 7°C y considerando el calor específico del agua 4.187 kJ/kg °C.

Valoración: 1,25 puntos cada respuesta. Máximo 2,5 puntos

- 10) Se tiene que instalar un vaso de expansión cerrado en el colector de calor que distribuye a UTA's, fancoils, suelo radiante y radiadores. Se pretende colocar un vaso con membrana recambiable y de 10 Kg/cm² de presión de timbre.

De acuerdo con RITE, Seleccione el vaso de expansión más óptimo del catálogo adjunto considerando una potencia calorífica necesaria de circuito de 850 kW y el agua como fluido.

Código	Modelo	Volumen (Lts)	Peso (Kg)	Ø D (mm)	H (mm)
01080115	80 AMR-PLUS	80	24	485	690
01100115	100 AMR-PLUS	100	26	485	805
03150031	150 AMR-PLUS	150	38	485	1155
03220031	220 AMR-PLUS	200	49	485	1400
03350031	350 AMR-PLUS	300	60	485	1965
03500031	500 AMR-PLUS	500	90	600	2065
03700031	700 AMR-PLUS	700	158	700	2145
03900311	900 AMR-PLUS	900	224	800	2155
03910033	1000 AMR-PLUS	1000	274	800	2375

Valoración: 2,5 puntos



Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 21 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



11) Calcule la capacidad de transporte y la intensidad nominal de la línea eléctrica de Media Tensión que suministra al edificio.

Valoración: 1 punto por cada respuesta correcta. Máximo 2 puntos

12) Calcular la corriente de cortocircuito primario del transformador, la soportada por el cable y la corriente de cortocircuito secundaria de Baja tensión.

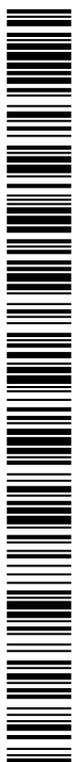
Valoración: 0,5 puntos por cada respuesta correcta. Máximo 1,5 puntos

13) Elija, entre las opciones del **ANEXO 4** del documento adjunto, ¿cuál sería el grupo electrógeno a instalar? Razone su elección.

Valoración: máximo 2,5 puntos

14) Se pide dibujar el esquema unifilar de automatización para la instalación del proyecto antes descrito. Para ello, se facilitan los esquemas tanto del autómatas a colocar, como de los selectores, relés y sondas.

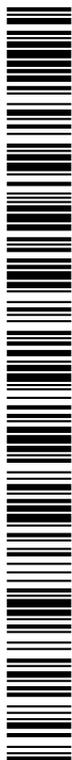
Valoración: 4 puntos



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 22 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

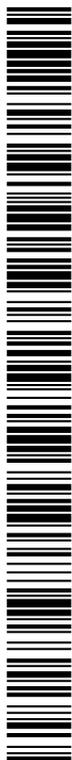
 Universidad Zaragoza	PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA [Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302] 16 de diciembre de 2024 Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025
---	---

SEGUNDA PARTE

ESQUEMAS

SUPUESTO PRÁCTICO Nº 1

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 23 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

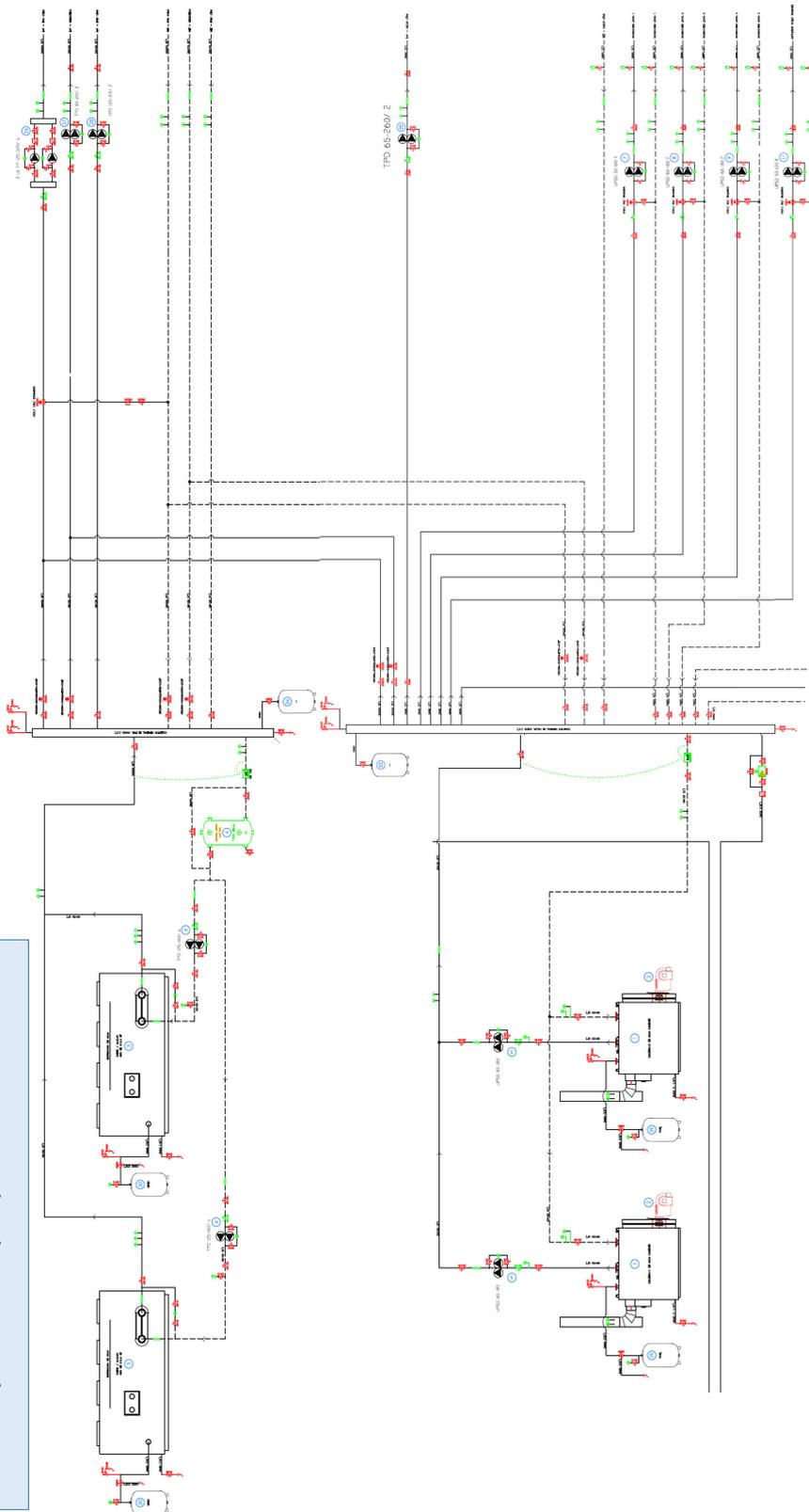
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

Universidad Zaragoza
1978

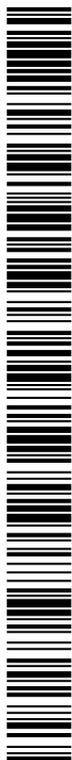
PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
[Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302] 16 de diciembre de 2024
Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025

SEGUNDA PARTE- SUPUESTO PRÁCTICO 1.- ANEXOS

ANEXO 1
Esquema hidráulico principal de climatización



CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 24 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

Universidad Zaragoza

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
[Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302] 16 de diciembre de 2024
Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025

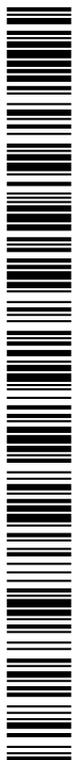
ANEXO 2
CATÁLOGO DE ENFRIADORAS AIRE / AGUA

Parameter / Unit	184.2	212.2	237.2	260.2	275.2	303.2	327.2	375.2	405.2	435.3	461.3	487.3	515.3	535.3	550.3
Cooling Capacity [kW]	647	744	832	912	967	1064	1152	1319	1418	1538	1622	1714	1802	1875	1922
Compressor power [kW]	203,5	244,5	281,5	297	330	353,5	374	409,5	442,5	516	541,5	579,5	626,5	640	673
Sound Pressure ST [dB(A)]	79	79,5	79,5	80,4	80,6	80,6	80,8	80,7	80,7	81,1	81,1	81,2	81,5	81,9	81,9
Sound Pressure LN [dB(A)]	75,5	75,6	75,6	76,5	76,5	76,6	76,8	76,9	77	77,2	77,3	77,4	77,9	78	78
Compressor Type	Semi-hermetic single screw compressor														
Compressor Quantity [No.]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Minimum capacity [%]	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	7	7	7	7	7	7
Refrigerant Type	R-134a														
N. of circuits [No.]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Air heat exchanger Type	High efficiency fin and tube type with integral subcooler														
Fan Type	Direct propeller														
Fan Quantity [No.]	10	10	10	12	12	14	16	18	18	20	22	22	22	24	24
Fan Motor input [kW]	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Fan Speed [rpm]	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920	920
Fan Diameter [mm]	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Water heat exchanger Type	Single Pass Shell&Tube														
Water volume [l]	266	266	251	251	251	243	243	386	386	386	408	408	474	850	850
Water flow [l/s]	17,73	17,73	16,73	16,73	16,73	16,20	16,20	25,73	25,73	25,73	27,20	27,20	31,60	56,67	56,67
Nominal Water pressure drop [kPa]	73	59	52	61	68	63	72	54	58	59	65	73	36	39	40
Compressor Operating Time	3 min														
Piping connections [mm]	400 V / 3pH / 50 Hz														
Standard voltage	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	8,6	8,6	8,6	8,6	10,8	10,8	10,8

NOTES:

- (1) 12/7°C evaporator water temperature; 35°C ambient temperature
- (2) At 1 m, according to ISO 3744, at free field semispherical conditions

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 25 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

Universidad
Zaragoza

1978

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 [Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302] 16 de diciembre de 2024
 Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025

ANEXO 3
CATÁLOGO DE CALDERA DE GAS

	R3401	R3402	R3403	R3404	R3405	R3406	R3407	R3408	R3409	R3410
Potencia nominal a 80-60°C máx./mín. (kW)	657 / 164	733 / 183	858 / 213	970 / 242	1083 / 270	1196 / 298	1309 / 326	1496 / 372.8	1683 / 419	1870 / 466
Potencia nominal a 75-60°C máx./mín. (kW)	657 / 164	733 / 183	858 / 213	972 / 242	1085 / 271	1198 / 299	1310 / 326	1498 / 373	1685 / 420	1872 / 466
Potencia nominal a 75 máx./mín. (kW)	657	733	858	972	1085	1198	1310	1498	1685	1872
Potencia nominal a 60°C máx./mín. (kW)	164	183	213	242	271	299	326	373	420	466
Potencia nominal a 50-30°C máx./mín. (kW)	662 / 172	739 / 192	865 / 224	979 / 255	1093 / 284	1206 / 314	1320 / 343	1509 / 392	1697 / 441	1886 / 490
Potencia nominal a 40-30°C máx./mín. (kW)	663 / 180	741 / 201	867 / 235	981 / 267	1095 / 298	1209 / 329	1323 / 359	1512 / 411	1701 / 462	1890 / 513
Alto (mm)	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1370	1370	1370	1370
Ancho (mm)	1330	1330	1130	1130	1130	1330	1330	1330	1530	1530
Profundo (mm)	2265	2265	2653	2653	2658	2658	2755	3255	3265	3265
Peso en vacío (kg)	675	740	840	950	1070	1200	1210	1525	1665	1745

COEFICIENTE EXPANSIÓN AGUA

Temperatura [°C]	C _a	C _a en %
30	0,00328	0,328
40	0,00656	0,656
50	0,0105	1,05
60	0,0151	1,51
70	0,0204	2,04
80	0,0262	2,623
90	0,0328	3,28
100	0,04	4

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7 Firmado electrónicamente por	Organismo: Universidad de Zaragoza Cargo o Rol	Página: 26 / 43 Fecha
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00





6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
[Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302] 16 de diciembre de 2024
Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025

CATÁLOGO DE GRUPOS ELECTRÓGENOS

	QES 80	QES 100	QES 125	QES 180	QES 250	QES 380	QES 450	QES 500	QES 640
Frecuencia nominal	50	560	560	560	560	560	560	560	50
Cumplimiento de las normas sobre emisiones de gases de escape	/	/	/	/	/	Etapa 2	Etapa 2	Etapa 2	Etapa 2
Tensión nominal ⁽¹⁾	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Potencia continua (PRP)	90/72	100/80	125 / 100	180 / 144	250 / 200	380 / 304	450 / 360	500 / 400	637 / 509
Potencia en espera nominal (ESP)	96/77	112/90	135 / 108	194 / 155	272 / 218	414 / 331	502 / 402	555 / 444	705 / 564
Factor de potencia cos φ	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Intensidad nominal (PRP)	129,9	144,3	180,4	259,0	360,0	548,5	649,5	721,7	919,0
Clase de rendimiento conforme a ISO-8528/5	G2	G2	G2	G2	G2	G2	G2	G2	G2
Temperatura de funcionamiento (mín./máx.) ⁽²⁾	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Consumo de combustible									
Capacidad del depósito de combustible (Estándar / 24 h / 48 h)	260 / 650 / 1300	260 / 650 / 1300	260 / 650 / 1300	520 / 900	520 / 900	605	605	980	980
Consumo de combustible al 100% Carga PRP	18,9	20,5	25,6	36,5	46,0	76,3	90,6	127,6	131,1
Autonomía de combustible a plena carga (estándar/24-48 h./depósito de combustible de 1000 L)	14 / 34 / 79	13 / 31 / 63	10 / 25 / 50	14,3 / 25	11,3 / 19,6	7,9	6,7	7,7	7,5
Panel de control									
Modelo - estándar	DSE4620	DSE4620	DSE4620	DSE4620	DSE4620	DSE4520mkII	DSE4520mkII	DSE4520mkII	DSE4520mkII
Cargador de baterías (opcional)	DSE9255	DSE9255	DSE9255	DSE9255	DSE9255	DSE9255	DSE9255	DSE9255	DSE9255



CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 27 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

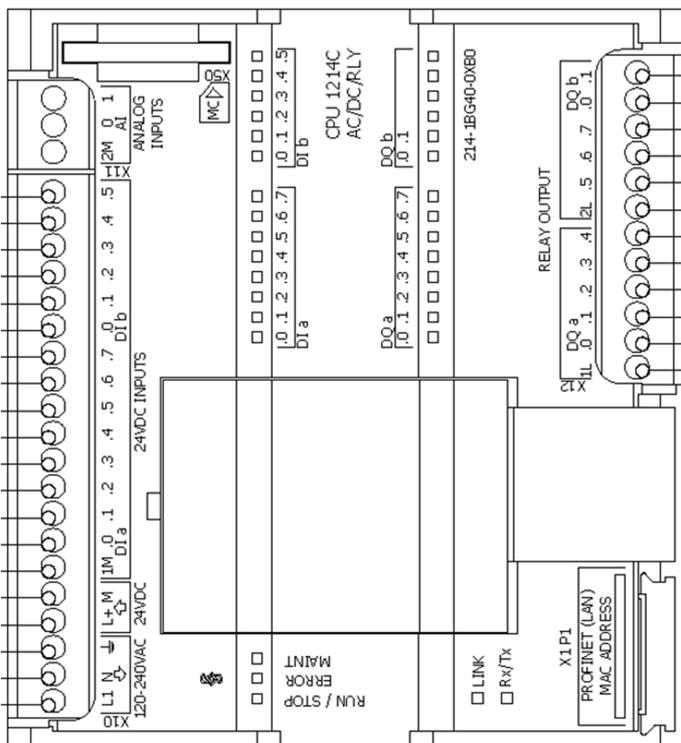
Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

Universidad
Zaragoza

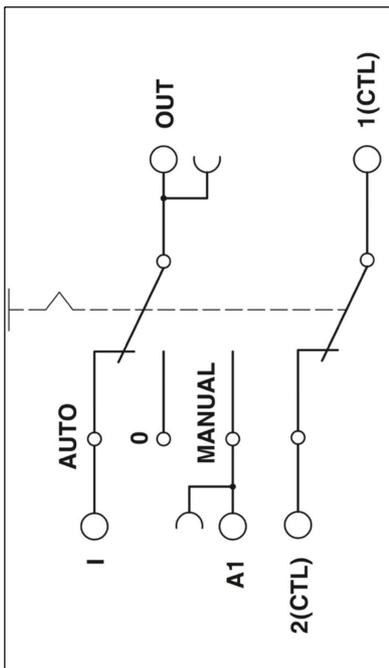
PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
 [Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302 | 16 de diciembre de 2024]
 Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025

ANEXO 5
ESQUEMAS AUTÓMATA, RELÉS Y SELECTORES

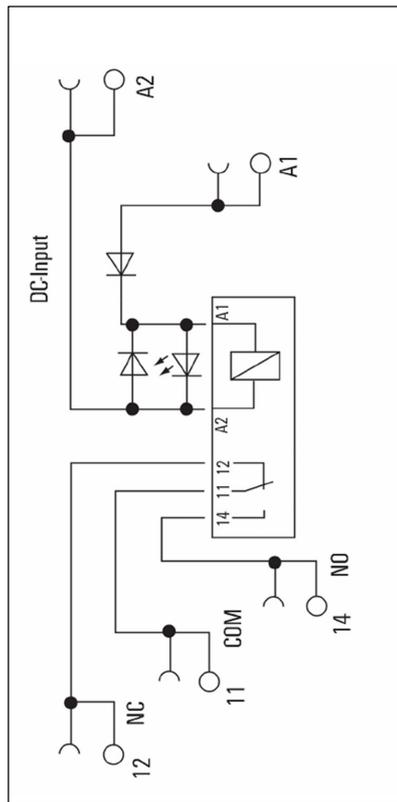
Ficha del autómata a instalar para el control de las bombas y dibujo unificar del mismo:



Esquema del selector A/M/O:

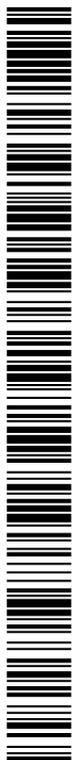


Esquema del relé 24V:



CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 28 / 43
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00





6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

1474

PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS MEDIOS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

[Resolución UZ de 3 de diciembre de 2024. BOE 302 | 16 de diciembre de 2024]

Fecha realización del ejercicio: 3 de junio de 2025

Documentación de las sondas a colocar en el sistema de frío:



Symario™

Immersion Temperature Sensors

QAE2164...
QAE2174...

- Active sensors for acquiring the water temperature in pipes and tanks
- Operating voltage AC 24 V or DC 13.5...35 V
- Signal output DC 0...5 V, DC 0...10 V or 4...20 mA

Use

The sensors are for use in ventilation and air conditioning plants for:

- Controlling or limiting the flow temperature
- Limiting the return temperature
- Controlling the DHW temperature

Type summary

Type reference	Outlet	Immersion length	Operating voltage	Output signal
QAE2164.010	With clamp for protection pocket ¹⁾	100 mm	AC 24 V ±20 % / DC 13.5...35 V	DC 0...5 V DC 0...10 V 4...20 mA (3-wire)
QAE2164.015	With clamp for protection pocket ¹⁾	150 mm	AC 24 V ±20 % / DC 13.5...35 V	DC 0...5 V DC 0...10 V 4...20 mA (3-wire)
QAE2174.010	With clamp for protection pocket ¹⁾	100 mm	DC 13.5...35 V	4...20 mA (2-wire)
QAE2174.015	With clamp for protection pocket ¹⁾	150 mm	DC 13.5...35 V	4...20 mA (2-wire)

¹⁾ Protection pocket required (not included as standard).

Mechanical design

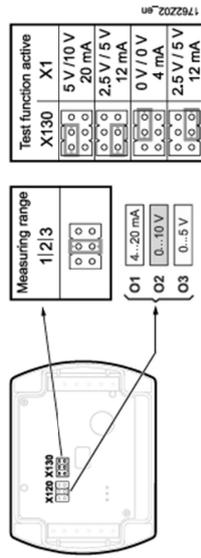
The immersion temperature sensor consists of housing, printed circuit board, connection terminals and immersion rod.

The 2-sectional housing is comprised of base and removable cover (snap-on design). The measuring circuit and the setting element are located on the printed circuit board inside the cover, the connection terminals on the base.

Cable entry is made via the M16 cable entry gland (IP54) supplied with the sensor which can be screwed into the housing. Immersion rod and housing are rigidly connected.

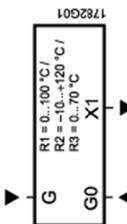
Setting element

QAE2164...

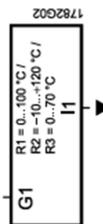


Connection terminals

QAE2164...



QAE2174...



- G, G0 Operating voltage AC 24 V (SELV) or DC 13.5...35 V
- G1 Operating voltage DC 13.5...35 V
- I1 Signal output 4...20 mA
- X1 for measuring range -10...+120 °C (factory setting), 0...100 °C or 0...70 °C
- X1 Signal output DC 0...5 V, DC 0...10 V, 4...20 mA
- X1 for measuring range -10...+120 °C (factory setting), 0...100 °C or 0...70 °C

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 29 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



SEGUNDA PARTE

SUPUESTO PRÁCTICO Nº 2



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 30 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



SUPUESTO PRÁCTICO 2

En un edificio de la Universidad de Zaragoza se van a realizar reformas en sus instalaciones para actualizarlas a la normativa vigente.

Para la ejecución de estos trabajos la Universidad de Zaragoza celebrará los necesarios contratos públicos, a partir de los siguientes datos:

1º- Para la redacción del proyecto se cuenta con una dotación de 10.000 € impuestos incluidos en el presupuesto de 2025.

2º- Para la renovación de la instalación de climatización el presupuesto de ejecución material es de 2.500.000 € y el plazo de ejecución previstos es de 8 meses durante el año 2027.

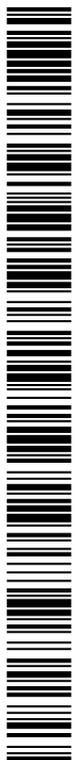
3º- Para los trabajos de dirección de obra se cuenta con una dotación de 5.000 € impuestos incluidos.

Según la normativa aplicable de Contratos del Sector Público, CONTESTE RAZONADAMENTE LAS SIGUIENTES CUESTIONES:

Valoración: las 5 preguntas siguientes se valoran con un máximo de 2,5 puntos cada una de ellas

- 1) ¿Cuántos contratos deberá celebrar la Universidad de Zaragoza y qué calificación tendrá cada uno de ellos?
- 2) Establezca el presupuesto base de licitación y el valor estimado de cada uno de los contratos y en base a ello proponga de forma razonada el procedimiento de licitación.
- 3) Para el contrato de renovación de la instalación de climatización, establezca el volumen mínimo anual de negocio en el ámbito del contrato que deben acreditar como solvencia económica las empresas licitadoras, así como su clasificación.
- 4) En el supuesto de que el criterio único de adjudicación para dicho contrato fuera el precio, establezca si la oferta de alguna empresa se consideraría incurso en presunción de anormalmente baja, si a la licitación se presentan 5 empresas con las siguientes ofertas (IVA incluido):

- | | |
|----------------|----------------|
| A) 2.800.000 € | D) 2.200.000 € |
| B) 2.500.000 € | E) 2.500.000 € |
| C) 2.000.000 € | |



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 31 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



5) Defina en cuales de estos contratos a celebrar por la Universidad de Zaragoza será necesaria la constitución de garantía definitiva y/o complementaria por parte del licitador, calcule el importe de la misma y concrete en qué momento del procedimiento se deberá proceder a su constitución.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y REFORMAS

El edificio objeto de la reforma de instalaciones consta de dos plantas; la planta baja, destinada al uso veterinario, tiene una superficie construida de 1.846 m², y la planta primera destinada a instalaciones, de 393 m².

El edificio destinado a investigación, cuenta con un espacio reservado para laboratorios de un nivel 3 de contención biológica en su interior, por tanto, se dispone de dos zonas diferenciadas para laboratorios-animario y administración.

Por esta razón, el desarrollo y funcionamiento general del conjunto de instalaciones de la edificación, y en particular el correspondiente a las instalaciones de climatización y ventilación tendrá que ir dirigido a impedir, obligatoriamente, la transmisión de agentes biológicos patógenos desde las zonas de mayor riesgo a las de menor riesgo y de éstas el exterior, estableciendo un sistema de diferencia de presiones entre las instalaciones con riesgo (depresión), con respecto a la zona administrativa y el exterior.

Así pues, el edificio se distribuye en tres bloques diferenciados conforme a su funcionalidad:

- El primer bloque está destinado a uso administrativo y aulas o zonas de reuniones (está separado del resto), interconectado por el vestíbulo de acceso al segundo bloque
- El segundo bloque está destinado a laboratorios de uso veterinario, todos ellos tipo P3. Este bloque es el único que dispone de planta primera con acceso desde el interior por medio de una escalera de servicio.
- El tercer bloque está dentro de la zona de riesgo biológico y está destinado a boxes de experimentación para albergar a grandes animales, y otra zona de animalario para ratones.

Sistema de producción de frío:

Está formado por una enfriadora condensada por aire POWERCIAT LX R407C 2150Z HPS. Está dotada de grupo hidráulico con bomba de reserva. Refrigerante R-407C, dos compresores semiherméticos y dos circuitos frigoríficos, 8 ventiladores helicoidales y elementos de seguridad necesarios tales como presostatos de alta y baja, sondas agua y control antihielo.



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 32 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



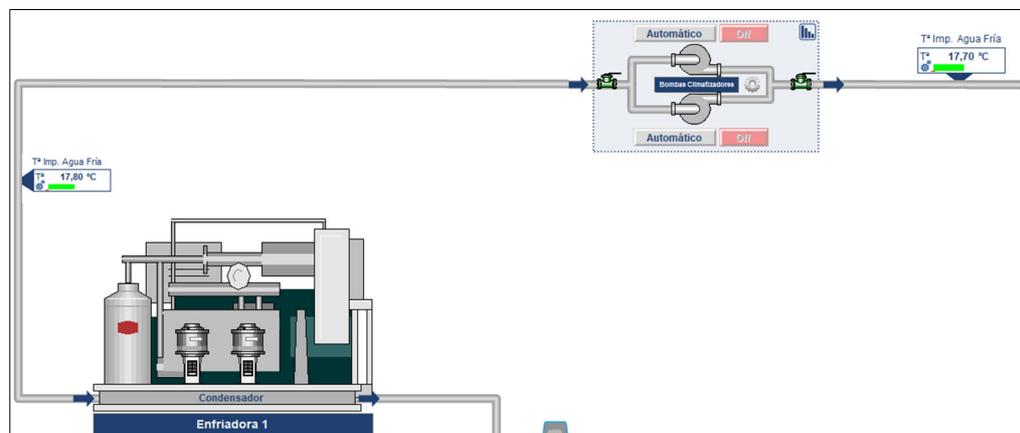
La ficha técnica de la enfriadora del edificio puede consultarla en el **ANEXO 1 del SUPUESTO 2**

Además, el grupo hidráulico incorpora 2 electrobombas impulsoras (una principal y otra de reserva), vaso expansión cerrado, depósito de inercia calorifugado.

El sistema hidráulico es a 4 tubos siendo la demanda de frío o calor, según demanda del usuario. Desde los equipos de producción de agua caliente (caldera) o fría (enfriadora) y a través de tuberías de acero negro debidamente dimensionadas y aisladas se distribuye el agua por el circuito de agua fría o por el circuito de agua caliente hasta los climatizadores y fan-coils.

Los sistemas de tratamiento de aire están constituidos por el conjunto de climatizadores o unidades de tratamiento de aire en las que el aire sufre alguna modificación de sus características térmicas o termodinámicas, así como las redes de conductos y tuberías que conectan estos equipos al sistema de generación de frío y calor.

El esquema de principio resumido es el siguiente:



ACTUACIONES QUE SE REQUIEREN REALIZAR EN EL EDIFICIO:

- Se necesita instalar una nueva acometida de luz al grupo de bombas secundarias de frío. Consta de dos bombas en paralelo, formadas cada una por un motor trifásico de 400 V, 50CV de potencia y rendimiento aproximado de 0,92. Las bombas van equipadas con un variador de frecuencia para controlar el arranque.

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 33 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>



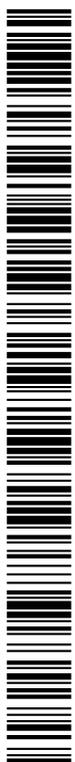
Se trata de una instalación en TT con cables multiconductores directamente sobre la pared, cuya longitud es de 30 metros y caída de tensión máxima del 3%. Dicha instalación deberá de dotarse de las protecciones eléctricas nuevas.

- Existe un error de dimensionamiento de la instalación de frio, y su funcionamiento no es el correcto. Por ello se ha detectado que se necesita instalar un depósito de inercia en el circuito de frio.
- Se quieren cambiar las luminarias de los seminarios del edificio a LED, ya que, al tratarse un edificio antiguo, todas ellas están iluminadas por pantallas 60X60 de tubos fluorescentes tipo T8.

RESUELVA LA SIGUIENTES CUESTIONES JUSTIFICANDO SUS RESPUESTAS:

En el ANEXO 2 del SUPUESTO 2 encontrará todas las tablas y datos que necesita para efectuar los cálculos solicitados:

- 6) ¿Qué sección mínima de conductor de cobre sería necesaria para la línea de alimentación de las bombas de frio desde el cuadro eléctrico a las mismas?
Valoración: 3 puntos
- 7) ¿Cuál sería la impedancia de cada bomba en formato vectorial rectangular?
Valoración: 2,5 puntos
- 8) Calcule e indique cuáles son las protecciones que hay que colocar para el grupo de bombas, asumiendo un factor de utilización y simultaneidad unitario. Razone los cálculos.
Valoración: Máximo 3 puntos
- 9) Dibuja el esquema eléctrico lógico de las protecciones antes seleccionadas añadiendo un contactor para la activación de cada una de las bombas.
Valoración: 2,5 puntos



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 34 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



10) Cálculo del depósito de inercia a colocar para la instalación de frío y seleccione uno del catálogo siguiente*:

*(Considerar calor específico del agua $c = 4,187 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$)

CARACTERÍSTICAS GENERALES		MV-7000-IB	MV-8000-IB	MV-10000-IB	MV-12000-IB
Capacidad	L.	7000	8000	10000	12000
D: Diámetro exterior	mm.	1750	1750	1750	1750
H: Altura total	mm.	3652	4090	5013	5835
a: conexión lateral	* GAS/H	4	4	4	4
b: conexión inferior	* GAS/H	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
c: conexión superior	* GAS/H	2	2	2	2
R: conexión lateral	* GAS/H	2	2	2	2
g: conexión sensores	* GAS/H	3/4	3/4	3/4	3/4
Boca de hombre lateral	DN	DN400	DN400	DN400	DN400
Peso en vacío (aprox.)	Kg	1005	1044	1243	1420

Valoración: 2,5 puntos

11) Enumere los 4 principales aspectos, y sus valores mínimos conforme a la normativa vigente, a tener en cuenta para el cálculo de la iluminación de los seminarios del edificio.

Valoración: 0,5 puntos por aspecto. Máximo 2 puntos

12) Haga un cálculo razonado paso a paso del número de luminarias que harían falta para iluminar correctamente dichos espacios.

Tenga en cuenta los siguientes datos:

Dimensiones: 8 m de largo \times 6 m de ancho \rightarrow Área = 48 m²

Altura: 3 m

Altura del plano de trabajo: 0.8 m

Superficies:

Techo: blanco ($\rho \approx 0.7$)

Paredes: claras ($\rho \approx 0.5$)

Plano de trabajo: oscuro ($\rho \approx 0.1$)

MF (Factor de mantenimiento): típico para LED y aula limpia: MF = 0.8

Fichas técnicas de los 3 posibles tipos de luminarias en el **ANEXO 3 del SUPUESTO 2**.

Valoración: 2,5 puntos

13) Con el fin de evitar la proliferación de Legionella, la Universidad de Zaragoza, como propietaria de la instalación, deberá elaborar e implantar un documento en base al el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. ¿Cuál es este documento? ¿Por qué se debe de elaborar este y no otro? ¿Qué aspectos debe contemplar el documento?

Valoración: 0,5 puntos las dos primeras preguntas y 1,5 puntos la tercera. Máximo 2,5 puntos



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 35 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



- 14) Si en un muestreo de Legionella en las instalaciones de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano del edificio, el recuento obtenido de Legionella fuera de más de 1.000 UFC/L (Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua) ¿qué medidas habría que adoptar de acuerdo con la tabla 7 del anexo VIII del RD 487/2022?

Valoración: 2 puntos



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 36 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



SEGUNDA PARTE

ESQUEMAS Y TABLAS

SUPUESTO PRÁCTICO Nº 2



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 37 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



SEGUNDA PARTE- SUPUESTO PRÁCTICO 2- ANEXOS

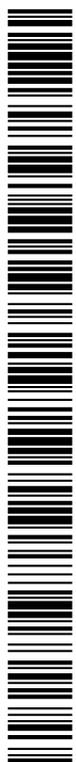
ANEXO 1 – SUPUESTO 2

Ficha técnica de la enfriadora del edificio:

POWERCIAT LX R407C

TECHNICAL CHARACTERISTICS

POWERCIAT LX - LXH - LXC		1200Z	1200Z HPS	1500Z	1500Z HPS	1850Z	1850Z HPS	2150Z	2150Z HPS	
High performance version	Cooling capacity (1) kW	236	261	305	338	362	409	429	486	
	Absorbed power (2) kW	101	110	129	140	156	172	184	202	
	EER/ESEER	2.31/2.92	2.37/2.92	2.35/2.94	2.41/2.96	2.32/2.91	2.38/2.98	2.32/2.89	2.41/2.94	
Low noise and xtra low noise versions	Cooling capacity (1) kW	230	258	300	335	354	402	420	478	
	Absorbed power (2) kW	101	109	128	138	155	173	182	209	
	EER/ESEER	2.28/2.97	2.37/2.95	2.34/3.05	2.43/3.06	2.27/2.96	2.32/2.96	2.3/2.98	2.29/3.02	
Compressor	Type	Accessible hermetic twin screw								
	Number	2								
	Rotation speed rpm	2900								
	R407C refrigerant charge (kg)	circ.1	23	24	40	45	55	56	55	56
		circ.2	23	24	25	26	25	26	45	46
	Capacity control	Modulating from 25 to 100% (50 to 100% on each compressor)								
	Type of oil for R407C	BITZER BSE 170								
Evaporator	Oil charge for compressor litres	2 x 9		15 + 9		22 + 9		22 + 15		
	Type	Direct expansion shell and tubes								
	Number	1								
	Water capacity litres	56,5		68		85		85		
	Hydraulic connections	VICTAULIC type								
Air cooled condenser	Maximum pressure on water side bar	10								
	Mini / maxi water flow m³/h	30 / 82		40 / 100		60 / 135		60 / 135		
	Fans	Direct drive propeller type - 800 mm diameter								
	Number of fans	4		6		8		8		
	Rotation speed rpm	HIGH PERFORMANCE version 905 rpm								
High performance version	Air flow m³/h	88 000		136 000		132 000		180 000		
	Motor unit power kW	2,6								
	Rotation speed rpm	LOW NOISE - XTRA LOW NOISE versions 715 rpm								
	Air flow m³/h	72 400		112 200		108 600		148 400		
	Motor unit power kW	1,8								
Low noise version (LN) Xtra low noise version (XLN)	Lw / Lp (3) dB(A)	96/64		98/66		100/67		100/67		
	Lw / Lp (3) dB(A)	90/58		92/60		95/62		95/62		
	Lw / Lp (3) dB(A)	85/53		87/55		88/55		88/55		



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 38 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



ANEXO 2 - SUPUESTO 2

Tabla 1. Intensidades admisibles según ITC-BT-19

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos ¹⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ³⁾				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ⁴⁾ Distancia a la pared no inferior a 0,3D ⁵⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁵⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾						3x PVC				3x XLPE o EPR ¹⁾	
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾								3x PVC ³⁾		3x XLPE o EPR	
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

- 1) A partir de 25 mm² de sección.
- 2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
- 3) O en bandeja no perforada.
- 4) O en bandeja perforada.
- 5) D es el diámetro del cable.

6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

 Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 39 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



Tabla 2. Resistividad del conductor Eléctrico

Temperatura (°C)	Cobre ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	Aluminio ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
20 °C (valor nominal de referencia)	0,0178	0,0282
30 °C	0,0183	0,0290
50 °C	0,0193	0,0307
60 °C	0,0200	0,0316
70 °C (uso común en cables PVC)	0,0225	0,034
90 °C (uso en cables XLPE)	0,0237	0,036

Tabla 3. Tabla de los factores de utilización atendiendo a la reflexibilidad de las superficies y valores de la Relación de cavidad del local

RCR	UF 70/50/20	UF 70/30/20	UF 50/30/20	UF 30/10/10
1	0,72	0,68	0,6	0,5
2	0,68	0,64	0,56	0,47
3	0,63	0,59	0,52	0,43
4	0,59	0,55	0,48	0,4
5	0,55	0,51	0,44	0,36
6	0,5	0,46	0,4	0,33
7	0,46	0,42	0,36	0,3

70/50/20 (techo blanco, paredes claras, piso oscuro)
70/30/20 (paredes medianas)
50/30/20 (techo gris claro)
30/10/10 (espacios oscuros)



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 40 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



ANEXO 3 – SUPUESTO 2

Fichas de las opciones de luminarias a instalar en los espacios seminarios:

LUMINARIA Nº 1:



Modelos

Formato de Caja, Color de luz, Temperatura de Color, No Flicker	Ref:
<input checked="" type="checkbox"/> Individual, Blanco Cálido, 3000K, No Flicker	117056-242604

Detalles técnicos

Datos del producto

Garantía	3 Años
Marca	Ledvance

Dimensiones

Alto	32 mm
Ancho	595 mm
Dimensiones	32 mm x 595 mm x 595 mm
Largo	595 mm

Información técnica

Certificados	RoHS, CE, UKCA
Color	Blanco
Color de luz	Blanco Cálido
Eficiencia Lumínica	110 lm/W
Factor de Potencia	0.9
Frecuencia	50-60 Hz
Instalación	Falso Techo
Luminosidad	3630 lm
Marco	60x60 cm
Material	Aluminio
Potencia	33 W
Protección IK	IK02
Protección IP	IP40
Temperatura Ambiente Trabajo	-20 °C~+50 °C
Temperatura de Color	3000K
Tensión	220-240V AC
Uso	Interior
Vida Útil	40.000 Horas
Índice Rep. Cromática (CRI)	80

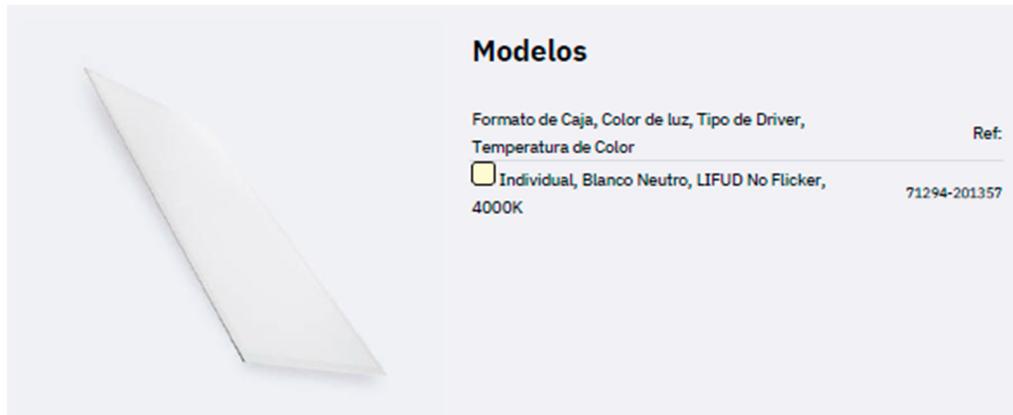


Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 41 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



LUMINARIA Nº 2:



Modelos

Formato de Caja, Color de luz, Tipo de Driver, Temperatura de Color Ref:
 Individual, Blanco Neutro, LIFUD No Flicker, 4000K 71294-201357

Garantía	5 Años
Dimensiones	
Alto	1195 mm
Ancho	595 mm
Dimensiones	1195 mm x 595 mm x 30 mm
Largo	30 mm

Fuente Lumínica	SMD2835
Fuente Lumínica Reemplazable	Sí
Tipo de Driver	LIFUD No Flicker
Tipo de Lente	Opal

Información técnica	
Certificados	RoHS, CE, TÜV, ENEC
Clase Aislamiento Eléctrico	II
Color	Blanco
Color de luz	Blanco Neutro
Eficiencia Lumínica	100 lm/W
Factor Deslumbramiento	UGR 19
Factor de Potencia	0.97
Frecuencia	50-60 Hz
Instalación	Falso Techo
Luminosidad	6000 lm
Marco	120x60 cm
Material	Aluminio, PC
Potencia	60 W
Protección IK	IK05
Protección IP	IP40
Temperatura Ambiente Trabajo	-20 °C~+50 °C
Temperatura de Color	4000K
Tensión	220-240V AC
Tensión Nominal	85-265V AC
Uso	Interior
Vida Útil	50.000 Horas
Índice Rep. Cromática (CRI)	85



6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7

Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 42 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	



LUMINARIA Nº 3:



Modelos

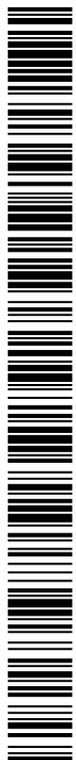
Formato de Caja, Color de luz, Temperatura de Color, No Flicker
 Industrial, Blanco Neutro, 4000K, No Flicker Ref: 92773-229179

Garantía	5 Años
Dimensiones	
Alto	34 mm
Ancho	595 mm
Dimensiones	34 mm x 595 mm x 595 mm
Largo	595 mm

Fuente Lumínica	SMD2835
Tipo de Lente	Opal

Información técnica

Certificados	RoHS, CE, TÜV, ENEC
Clase Aislamiento Eléctrico	II
Color	Blanco
Color de luz	Blanco Neutro
Eficiencia Lumínica	100 lm/W
Factor Deslumbramiento	UGR 19
Factor de Potencia	0.9
Frecuencia	50-60 Hz
Instalación	Falso Techo
Intensidad del Driver	1050 mA
Luminosidad	4200 lm
Marco	60x60 cm
Material	Aluminio, PC
Potencia	42 W
Protección IK	IK05
Protección IP	IP20
Regulable	No
Temperatura Ambiente Trabajo	-30 °C~+55 °C
Temperatura de Color	4000K
Tensión	220-240V AC
Tensión Driver	32 V-42 V
Uso	Interior
Vida Útil	50.000 Horas
Ángulo de Apertura	120°
Índice Rep. Cromática (CRI)	80



Copia auténtica de documento firmado digitalmente. Puede verificar su autenticidad en <http://valide.unizar.es/csv/6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7>

CSV: 6b3fc3635343b25411fe31437733f3c7	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 43 / 43	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
ASTARTE NÚÑEZ FLORISTÁN	Presidenta del Tribunal	06/06/2025 15:29:00	