



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

<b>CONTRATO DE SERVICIOS</b>	
CONTRATO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
<b>TRAMITACIÓN EXPEDIENTE:</b>	
Ordinaria <input checked="" type="checkbox"/>	Urgente <input type="checkbox"/>
Emergencia <input type="checkbox"/>	Anticipada <input type="checkbox"/>
<b>TIPO PROCEDIMIENTO:</b>	
Abierto <input checked="" type="checkbox"/>	Abierto simplificado <input type="checkbox"/>
Abierto simplificado abreviado <input type="checkbox"/>	
RECURSO ESPECIAL: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO: LOTE1: MÁQUINA DE FABRICACIÓN ADITIVA DE COMPONENTES METÁLICOS, LOTE 2: EQUIPO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X COMO PARTE DEL PROYECTO EQC2021-007097-P FINANCIADO POR MCIN/AEI/10.13039/501100011033 Y POR LA UNIÓN EUROPEA NEXTGENERATIONEU/PRTR, EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA- FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXTGENERATIONEU.**

Expte. nº 00002-2023

**ÍNDICE DEL CLAUSULADO**

1. OBJETO
2. FINANCIACIÓN
3. HITOS Y OBJETIVOS A CUMPLIR
4. ETIQUETADO CLIMÁTICO Y/O DIGITAL
5. PRINCIPIO DNSH
6. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA EN RELACIÓN CON EL PRTR
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS
8. OTRA

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

1

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección  
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=12411438619a22ea>

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA

Cargo: Gerente

Fecha: 03-03-2023 15:14:30

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

**CONTRATO DE SERVICIOS**

**PROCEDIMIENTOS:**  
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**Nº Expediente: 00002-2023**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**1. OBJETO**

El objeto del presente contrato es el Suministro de equipamiento: Lote1: Máquina de fabricación aditiva de componentes metálicos, Lote 2: Equipo de tomografía computarizada por rayos X como parte del proyecto EQC2021-007097-P financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – Financiado por la Unión Europea- NextGenerationEU.

**2. FINANCIACIÓN**

Este contrato está financiado por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea, establecido por el Reglamento (UE) 2020/2094 del Consejo, de 14 de diciembre de 2020, por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación tras la crisis de la COVID-19, y regulado según Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

PROYECTO TRACTOR (COMPONENTE 17): Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

MEDIDA I2: Fortalecimiento de las capacidades, infraestructuras y equipamiento de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI).

100% IVA excluido	IVA
1.122.214,00 €	235.664,94 €

**3. HITOS Y OBJETIVOS A CUMPLIR**

**Objetivo general perseguido:** Modernización de la economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, para la reconstrucción económica española, la recuperación del crecimiento económico y la reconstrucción sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID, y para responder a los retos de la próxima década. Dentro del Plan, "Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación" que pretende reformar el Sistema Español de Ciencias, Tecnología y de Innovación (SECTI) para adecuarlo a los estándares internacionales y permitir el desarrollo de sus capacidades y recursos. A su vez, dentro del componente 17 que se centra en el suministro, la mejora y la actualización del equipo científico técnico y la infraestructura del sistema de I+D+i, con el fin de facilitar la excelencia en la investigación y mejorar la competitividad del sistema. La ayuda para la adquisición de equipamiento científico forma parte de la inversión I2 "Fortalecimiento de las capacidades, infraestructuras y equipamientos de los agentes del SECTI" que tiene un objetivo vinculado a la consecución del objetivo 260 "finalización del 100% de los proyectos de I+D" de la Decisión de Ejecución del Consejo (CID) de 13 de julio relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 2  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**

Código de verificación : 12411438619a22ea

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección  
<https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=12411438619a22ea>

Firmado por: ALBERTO GIL COSTA

Cargo: Gerente

Fecha: 03-03-2023 15:14:30

Este documento es Copia Auténtica según el artículo 27 de la Ley 39/2015, de 2 de Octubre. Su autenticidad puede ser comprobada en la dirección <https://licitacion.unizar.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do>



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**Objetivo específico a conseguir con la adquisición de equipamiento:** Este suministro de una va a permitir abrir nuevas líneas de investigación y consolidar las existentes, desarrollando investigaciones de gran impacto. En concreto, el equipamiento será utilizado en las siguientes líneas de investigación que se desarrollan en Aragón por investigadores de la Universidad de Zaragoza y del CSIC:

1. Ingeniería de Precisión y Metrología Industrial (diseño y fabricación de piezas de geometrías complejas en metal y la caracterización geométrica interna y externa de piezas y conjuntos), la propia tecnología de Fabricación Aditiva y de Tomografía Computarizada y los algoritmos de reconstrucción. Digitalización e ingeniería inversa, permitiendo el modelado multimaterial directo de piezas y conjuntos de diferentes materiales, trasladables tanto al modelo como a la fabricación directa mediante tecnologías de fabricación aditiva.
2. Diseño, desarrollo, análisis micromecánico, modelado y caracterización avanzada de materiales (metales, plásticos y elastómeros), simulación funcional de componentes y estructuras y simulación de procesos de fabricación (conformado metálico, inyección de plásticos, RTM y RI de composites, etc.). Caracterización interior de la porosidad en el caso de nuevas técnicas de inyección, como mucel, en las que es necesario optimizar la relación entre la cantidad de material de la pieza y su porosidad interior con las características mecánicas de la pieza. Por otro lado, el acceso a la tecnología de fabricación aditiva metálica les permitirá explorar diseños de moldes mucho más eficientes, pero completamente imposibles de fabricar mediante las técnicas productivas tradicionales.
3. Análisis de la porosidad, estructura y geometría interna de prótesis y elementos biomecánicos, así como en la determinación de la influencia de dichos factores en el comportamiento final de los mismos. Por otro lado, la capacidad de medida de microgeometrías interiores permitirá el desarrollo de nuevos componentes de sistemas microfluidicos que den lugar a encapsulado óptimo de biochips que soporten los ciclos de ensayo, así como su caracterización geométrica y la relación entre dicha caracterización y los resultados biológicos de ensayos, tanto en el ámbito farmacéutico, como en el de simulación de comportamiento celular. También, la posibilidad de fabricar directamente todos estos componentes mediante la fabricación aditiva metálica les abrirá un abanico enorme de posibilidades a la hora de testear, rediseñar o probar nuevos conceptos de diseño.
4. Caracterización morfológica de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos, por ejemplo, de matriz polimérica (PEEK, UHMWPE, PVDF, etc.) reforzados con nanotubos de carbono y grafeno. También en piezas fabricadas por fabricación aditiva, por ejemplo, cerámica. El análisis interno de los materiales utilizados en elementos esenciales para el aumento del rendimiento energético podrá ser analizado también mediante este equipamiento. Otros campos de interés son la conservación del patrimonio. Trabajan en proyectos de patrimonio en donde la pieza de interés está rodeada del material a eliminar, pero no se sabe cuánto hay, con lo que se necesitan imágenes 3D de cómo es la pieza por dentro y conocer cuánto hay que eliminar con el láser antes de llegar a la pieza a proteger.
5. Diseño de nuevos reactores con el objetivo de alcanzar la integración de procesos con diseños avanzados. Los reactores trabajan a alta temperatura y es necesario metal. Entre los nuevos diseños, se pueden incluir reactores microfluidicos y geometrías específicas para conseguir sistemas integrados de alimentación en diferentes zonas en reactores de lecho fluidizado o sistemas de alimentación coaxial en reactores de pirólisis laser.

La actividad investigadora que se realice en el servicio de Mecánica de Precisión, donde se ubicará el suministro, contribuirá a mitigar las debilidades del Sistema Aragonés de I+D+i en los siguientes aspectos: 1) Incremento de la colaboración público-privada; 2) Vinculación universidad-empresa; 3) Establecimiento de cauces operativos y estables para el encuentro y coordinación de intereses empresariales y de investigación; 4) Internacionalización del sistema aragonés de I+D+i; 5) Producción de una investigación de excelencia en un entorno internacional altamente competitivo; 6) Contribución a una cultura de cooperación en general y en especial en proyectos de I+D+i, con lo que se consigue masa crítica para proyectos de entidad.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 3  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

**CONTRATO DE SERVICIOS**  
**PROCEDIMIENTOS:**  
**ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**Nº Expediente: 00002-2023**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**Objetivo específico del contrato:** Suministro de equipamiento: Lote1: Máquina de fabricación aditiva de componentes metálicos, Lote 2: Equipo de tomografía computarizada por rayos X como parte del proyecto EQC2021-007097-P.

**Hitos:** El objetivo se habrá cumplido con la recepción de los dos equipos y el pago de las facturas.

Se establecen los siguientes hitos para ambos lotes:

Transporte, instalación y puesta en marcha de los equipos y la impartición de formación deberá realizarse en el plazo de 6 meses a contar desde la formalización del contrato.

En todo caso, las fechas máximas serán las siguientes:

- Transporte, instalación y puesta en marcha de los equipos **antes del 15 de marzo de 2024**.
- Impartición de formación: cursos de uso del equipo y del software del Lote 2 y la formación básica del Lote 1. Se realizará una vez instalado el equipo, como máximo en la primera semana tras la instalación (**antes del 22 de marzo de 2024**).
- Impartición de la formación avanzada del Lote 1. Cuatro semanas después de la impartición de la formación básica (**antes del 30 de abril de 2024**).
- Firma del acta de recepción (**antes del 31 de mayo de 2024**).
- Pago de la factura (**antes de 30 de junio de 2024**).

**Mecanismo establecido para el control de hitos y objetivos:** El control y supervisión de los mismos se realizará con las funciones que corresponden al responsable del Contrato.

#### 4. ETIQUETADO CLIMÁTICO Y/O DIGITAL

La Medida I2: del Componente 17, en la que se incardinan las actuaciones de la presente contratación, no tiene asociada una etiqueta verde ni digital en los términos previstos por los anexos VI y VII del Reglamento 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR).

#### 5. PRINCIPIO DNSH

En cumplimiento con lo dispuesto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el MRR, y su normativa de desarrollo, en particular la Comunicación de la Comisión (2021/C58/01) Guía técnica sobre la aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo”, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del PRTR (CID), todas las actuaciones financiadas que se llevarán a cabo en el marco de este contrato deberán respetar el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente (principio DNSH por sus siglas en inglés, “Do No Significant Harm”).

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

4

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Tabla. Objetivos medioambientales, recogidos en el artículo 9 del Reglamento de Taxonomía, requieren una evaluación sustantiva

Objetivos medioambientales	Sí	No	Si ha seleccionado «No», explique los motivos
Mitigación del cambio climático		No	La actuación tiene un impacto previsible nulo en el cambio climático
Adaptación al cambio climático		No	La actuación tiene un impacto previsible nulo en el cambio climático
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos		No	La actuación tiene un impacto previsible nulo en los recursos hídricos y marinos
Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos		No	La actuación no produce un aumento significativo en la generación de residuos
Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo		No	La actuación no produce un aumento significativo de la contaminación
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas		No	La actuación no produce daños significativos en la biodiversidad o en los ecosistemas

La actuación que se pretende desarrollar tiene un impacto previsible nulo o insignificante sobre el objetivo medioambiental relacionado con los efectos directos e indirectos primarios de la medida a lo largo de su ciclo de vida, dada su naturaleza y, en consecuencia, se considera que cumple el principio DNSH por lo que respecta al objetivo en cuestión.

En aquellas actuaciones relativas a equipamiento e instalaciones e infraestructuras de IT, se garantizará que:

- Los equipos cumplan con los requisitos relacionados con el consumo energético y con la eficiencia de materiales establecidos en la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, para servidores y almacenamiento de datos, u ordenadores y servidores de ordenadores o pantallas electrónicas.
- Los equipos no contengan las sustancias restringidas enumeradas en el anexo II de la Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, excepto cuando los valores de concentración en peso en materiales homogéneos no superen los enumerados en dicho anexo.
- En la instalación de las infraestructuras IT, se atienda a la versión más reciente del Código de conducta europeo sobre eficiencia energética de centros de datos, o en el documento CEN-CENELEC CLC TR50600- 99-1 "Instalaciones e infraestructuras de centros de datos -Parte 99-1: Prácticas recomendadas para la gestión energética".

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

5

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza



Código de verificación : 12411438619a22ea



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

**CONTRATO DE SERVICIOS**  
**PROCEDIMIENTOS:**  
**ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**Nº Expediente: 00002-2023**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

- Al final de su vida útil, el equipo se someta a una preparación para operaciones de reutilización, recuperación o reciclaje, o un tratamiento adecuado, incluida la eliminación de todos los fluidos y un tratamiento selectivo de acuerdo con el Anexo VII de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Las instalaciones de infraestructuras IT no afecten negativamente a las buenas condiciones y la resiliencia de los ecosistemas ni al estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular los espacios de interés de la Unión. Por ello cuando sea preceptivo, se realizará la Evaluación de Impacto medioambiental, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 2011/92/EU.
- En relación con aquellas actuaciones que se subcontraten, el contratista habrá de prever mecanismos para asegurar que los subcontratistas cumplan con el principio "no causar un perjuicio significativo".

**6. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS EN RELACIÓN CON EL PRTR**

En el presente contrato, que ejecuta inversiones financiadas con el PRTR, el contratista tendrá la obligación de facilitar la información que le sea requerida para acreditar el cumplimiento puntual de los HITOS y OBJETIVOS del componente concreto del Plan a cuya consecución contribuye el contrato. Igualmente, cumplir las obligaciones derivadas de cualquiera de los documentos contractuales en materia de etiquetado verde y etiquetado digital y los mecanismos establecidos para su control, así como las obligaciones derivadas la aplicación del principio de no causar un daño significativo al medio ambiente (DNSH).

Todas estas obligaciones y las demás que los documentos contractuales atribuyan al adjudicatario, se harán extensibles a las empresas subcontratistas, cuando la empresa adjudicataria subcontrate la realización de parte del servicio contratado, debiendo el adjudicatario informar al subcontratista de todas las obligaciones que ha adquirido con la adjudicación del contrato, en especial las obligaciones en materia social y medioambiental y las condiciones especiales de ejecución. En todo caso, el adjudicatario responderá del cumplimiento de todas las obligaciones derivadas del contrato frente al órgano de contratación, siendo su responsabilidad, y no del subcontratista, remitir a éste toda la documentación que se requiera para acreditar el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

**7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS**

La oferta debe incluir:

Transporte e instalación mediante los medios de manipulación necesarios (ej.: carretillas elevadoras...), poder llevar el equipo hasta la zona de ubicación definitiva dentro de las instalaciones de la Universidad de Zaragoza, así como el desembalaje y puesta en marcha de los equipos solicitados.

Los equipos a suministrar vendrán dotados con todos los componentes necesarios que aseguren las prestaciones exigidas para el correcto funcionamiento de los equipos. La oferta deberá incluir como mínimo las prescripciones técnicas que se detallan a continuación en cada caso:

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 6  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**LOTE 1:** Especificaciones técnicas y económicas para la adquisición de una Máquina de Fabricación Aditiva de componentes metálicos.

**- Especificaciones técnicas mínimas:**

El equipo propuesto deberá estar basado en el principio de fabricación por sinterización/fusión láser en lecho de polvo, debiendo cumplir como mínimo las siguientes especificaciones:

• **Hardware del equipo:**

- Potencia mínima de la fuente láser de fibra de iterbio: 300 W.
- Sistema de refrigeración por agua para la fuente láser.
- Volumen de impresión mínimo (X x Y x Z): 250 x 250 x 300 mm.
- Espesor de capa mínimo imprimible mediante parámetros de impresión validados: menor que 25 µm.
- Espesor de capa máximo imprimible mediante parámetros de impresión validados: mayor que 80 µm.
- El equipo deberá integrar sensores que monitoricen las condiciones de trabajo: temperatura de la cámara, concentración de oxígeno, humedad, estado de láser y flujo de gas.
- El equipo integrará una cámara que permita monitorizar la calidad de cada capa de polvo depositada mediante la captura de imágenes.
- Capacidad de impresión en atmósfera controlada de gas argón y de gas nitrógeno (según material) mediante conexión para botellas externas. **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, la inclusión de un sistema generador de nitrógeno, así como la variedad de materiales susceptibles de ser impresos en atmósfera de nitrógeno.
- Sistema de filtrado de partículas para controlar la calidad de la atmosfera en la cámara de impresión.
- Capacidad de imprimir en materiales metálicos pertenecientes a las siguientes categorías: acero, acero inoxidable, cromo-cobalto, aleaciones de aluminio, aleaciones de titanio, aleaciones de níquel. El fabricante deberá ser capaz de proporcionar perfiles de impresión adaptados y validados para cada material en función de si se quiere primar la precisión del proceso o la productividad, así como la densidad y rigidez del material resultante.

• **Software del equipo:** la oferta deberá incluir el software necesario (bien como un único programa o varios) para cubrir las siguientes funcionalidades con licencias sin limitación temporal:

- Configuración y planificación del proceso de impresión.
- Posibilidad de modificar los parámetros de impresión para los materiales ofertados.
- Preparación de la bandeja de impresión: colocación y orientación de las piezas.
- Capacidad de importar ficheros en formato STL. **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares la mejora de esta prescripción técnica, es decir, la capacidad para editar reparar y modificar este tipo de ficheros.
- Cálculo de estructuras de soporte/unión a la bandeja de impresión para las piezas. **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, la capacidad para optimizar las estructuras de soporte con respecto a diferentes criterios.
- Visualización/simulación del proceso de impresión capa a capa.
- Generación de ficheros de registro del proceso de impresión con información de los sensores de la máquina para control de calidad.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

7

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- **Otros elementos adicionales:**
  - Deberán suministrarse todos los elementos necesarios para la correcta manipulación, tamizado y reciclado del polvo, minimizando la exposición directa del operario al mismo, incluyendo entre ellos:
    - Sistema aspirador (separador húmedo) capaz de trabajar con polvo explosivo e inflamable.
    - Módulo externo tamizador para reutilizar el polvo.
    - Sistema elevador con capacidad de carga de al menos 120 kg (para introducir/sacar la bandeja de impresión, el depósito de polvo...).
    - Elemento para la recolección y transporte del polvo metálico desde los conductos de la máquina hasta un depósito externo.
    - Módulo de llenado de la cámara de trabajo con el polvo tamizado que evite el contacto directo con el polvo.
    - Conjunto de tamices con diferentes tamaños de malla para diferentes materiales.
    - Embudo para la decantación del polvo.
    - 1 juego completo de elementos que permitan realizar el cambio de materiales en el sistema (mangueras, filtros, adaptadores, tamices y cajas).
    - 1 conjunto de espátulas, espejo para inspección y papel para la limpieza de lentes.
    - Equipos de protección:
      - Gafas protectoras
      - Mascarilla respiratoria completa con filtro de partículas (categoría filtrante P3) y gafas protectoras integradas de policarbonato contra el polvo.
      - Caperuza protectora de material anti inflamable.
      - Guantes protectores monouso, sin polvo, como protección contra el polvo metálico.
      - Guantes termoprotectores frente a quemaduras.
    - Cuatro contenedores metálicos con tapa de al menos 20 litros para el polvo.
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la incorporación de una nueva prestación técnica relacionada con la capacidad de manipular el polvo dentro de la cámara de impresión en atmósfera libre de polvo con sistema de guantes integrados en la puerta de acceso a la cámara.
  - Cuchillas de distribución del material: 2 (cerámico y HSS).
  - Conjunto de filtros para la máquina: 4.
  - Horno para post-tratamiento térmico de las piezas fabricadas (Tmax >1100°C).
  - Plataformas de impresión: 4 para acero y 4 para aluminio.
  - Líquido refrigerante para el sistema de enfriamiento del láser.
  - La puesta en marcha de la máquina se hará con dos materiales diferentes (uno con atmósfera controlada en argón y otro en nitrógeno) para garantizar la viabilidad del proceso de cambio de material.
  - Dos conjuntos de material (de al menos 50 kg) para la puesta en marcha de la máquina: uno para usar con atmósfera inerte de argón y otro con nitrógeno.
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la inclusión de una sierra de banda capaz de separar las piezas impresas de la bandeja de impresión.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

8

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza



Código de verificación : 12411438619a22ea





Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

CONTRATO DE SERVICIOS  
PROCEDIMIENTOS:  
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00002-2023

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- **Garantía:** dos años de garantía del hardware del equipo, que incluirá, al menos, una revisión anual preventiva, servicio de asistencia técnica del equipo (mano de obra, piezas, desplazamientos, así como cualquier gasto que ocasione dicho servicio). En caso de avería, el tiempo de respuesta máximo será de cuatro días. La garantía también incluirá soporte telefónico, con un horario mínimo de 9h a 14h horas de lunes a viernes. Durante el periodo de duración de la garantía, se incluirá la actualización gratuita del software de control del sistema.

**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que se incluya un año adicional de garantía, con las mismas condiciones exigidas en estas prescripciones técnicas.

- **Formación:** cursos de uso del equipo y del software:
  - Formación básica para llevar a cabo un proceso de impresión: configuración de la máquina y mantenimiento, manipulación del polvo (carga, descarga, limpieza), riesgos/seguridad, preparación del fichero de impresión, extracción de las piezas. Tendrá una duración de al menos 4 días (8 horas/día en horario a convenir, entre las 8 am y las 5 pm). Número mínimo de alumnos: 4. Deberá llevarse a cabo en las instalaciones de la Universidad de Zaragoza, como máximo en la primera semana tras la instalación y puesta en marcha de la impresora.
  - Formación avanzada (número mínimo de alumnos: 4) relacionada con la edición de los parámetros de impresión y aspectos críticos para la calidad del proceso de impresión. Se llevará a cabo posteriormente a la formación básica (4 semanas después). Podrá impartirse de manera presencial o no presencial. (Equivalente a 8 horas de formación presencial), como máximo en la quinta semana tras la formación básica.
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de estas prescripciones técnicas, es decir, la impartición de días adicionales de formación.

-----

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 9  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**LOTE 2:** Especificaciones técnicas y económicas para la adquisición de un equipo de Tomografía Computarizada para metrología dimensional capaz de operar sobre piezas tanto de materiales plásticos como metálicos.

## - Especificaciones técnicas mínimas:

El equipo propuesto deberá incluir como mínimo:

• **Hardware del equipo:**

- Fuente de Rayos X de mínimo 180 kV a máximo 199 kV (o, aunque tenga más energía, esté limitada a ese valor máximo de 199 kV).
- Potencia de la fuente de Rayos X, como mínimo tendrá 175 W.  
**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que la potencia de la fuente sea mayor al mínimo establecido.
- Tamaño mínimo del punto focal de la Fuente de Rayos X, no superior a 9 µm.  
**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que el tamaño mínimo del punto focal sea menor a 9 µm.
- MPE(SD) según VDI/VDE 2630 o equivalente, como máximo 10 + L/50 µm.  
**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que MPE(SD) sea menor al máximo establecido.
- Detector:
  - Tamaño de pixel, como máximo 200 µm.  
**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que el tamaño de pixel sea menor al máximo establecido.
  - Tamaño del detector, como mínimo 2 mega píxeles.  
**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que el tamaño del detector sea mayor al mínimo establecido.
- Peso máximo de la pieza para metrología, al menos hasta 5 Kg.
- Volumen de medición mínimo:
  - Diámetro: 150 mm
  - Altura: 170 mm
- Tamaño de pieza admisible hasta:
  - Diámetro: 250 mm
  - Altura: 450 mm
- Recorrido del eje Z (perpendicular al sensor), como mínimo 700 mm.
- Rango de temperatura de medición, dentro de este intervalo restringido de 18 °C – 22 °C.  
**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la incorporación de sistema de climatización propio dentro de la cabina de medición de forma que se reduzca el intervalo anteriormente indicado.

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 10  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

CONTRATO DE SERVICIOS  
PROCEDIMIENTOS:  
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00002-2023

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- **Estación de reconstrucción:**
  - 2 CPU Intel Xenon multicore o equivalente.
  - 192 Gb de memoria RAM.
  - HDD 8TB.
  - SSD 512Gb.
  - 2 tarjetas gráficas NVIDIA Quadro o equivalente.
  - Tarjeta de red Ethernet Gigabit.
  - Monitor de alta definición.
  - Teclado y ratón.
- **Software de control y reconstrucción:**
  - Software para el control del equipo y configuración de los parámetros del proceso de medición.
  - Software para la reconstrucción del volumen tridimensional de medición a partir de las radiografías 2D.
  - Funciones para la corrección del endurecimiento del haz.
  - Funciones para la reducción de ruido.
  - Posibilidad de exportar los datos al menos en formato DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) - an international standard related to the exchange, storage and communication of digital medical images (ISO standard 12052:2017).
  - Licencia sin limitación temporal.
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la incorporación de las siguientes funcionalidades: mejora del análisis de piezas multimaterial, reconstrucción de zonas específicas del volumen de medición, aceleración del proceso de escaneado, librerías software para comunicación y programación del control y posibilidad de reconstruir el volumen de medición a partir de radiografías 2D importadas.
- **Software de medición:**
  - Software para la determinación de superficies a partir de datos volumétricos de tomografía.
  - Capacidad de evaluar/determinar parámetros de entidades geométricas a partir de las superficies reconstruidas.
  - Posibilidad de importar y exportar datos en diversos formatos.
  - Licencia sin limitación temporal.
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la incorporación de las siguientes funcionalidades: medición contra CAD, análisis de poros y defectos, análisis de fibras y capacidad para generar programas para automatización de medición.
- **Garantía:** dos años de garantía del hardware del equipo y de la estación de reconstrucción, que incluirá, al menos, una revisión anual preventiva, servicio de asistencia técnica del equipo (mano de obra, piezas, desplazamientos, así como cualquier gasto que ocasione dicho servicio). En caso de avería, el tiempo de respuesta máximo será de cuatro días. La garantía también incluirá soporte telefónico, con un horario mínimo de 9h a 14h horas de lunes a viernes. Durante el periodo de duración de la garantía, se incluirá la actualización gratuita del software.

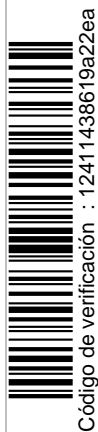
C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

11

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea



Servicio de  
Patrimonio, Compras  
y Contratación  
**Universidad Zaragoza**

CONTRATO DE SERVICIOS  
PROCEDIMIENTOS:  
ABIERTO/ABIERTO SIMPLIFICADO/ABIERTO SIMPLIFICADO ABREVIADO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Nº Expediente: 00002-2023

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la mejora de esta prescripción técnica, es decir, que se incluya un año adicional de garantía, con las mismas condiciones exigidas en estas prescripciones técnicas.

- **Documentación y formación:** cursos de uso del equipo y del software. Se realizará una vez instalado el equipo, como máximo en la primera semana tras la instalación:
  - Se incluirán los manuales de uso y mantenimiento del equipo, del software y de las características adicionales, en su caso.
  - Formación para el uso del equipo, incluyendo mantenimiento del equipo y protocolos de calibración, en las instalaciones de la Universidad de Zaragoza, en español con una duración de al menos 3 días (8 horas/día en horario a convenir, entre las 8 am y las 5 pm). Número mínimo de alumnos: 4.
  - Formación para el uso del software de medición, en las instalaciones de la Universidad de Zaragoza o en remoto, en español, de al menos 2 días (8 horas/día en horario a convenir, entre las 8 am y las 5 pm). Número mínimo de alumnos: 4.
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la incorporación de días adicionales de formación.
- **Otros elementos adicionales**
  - **Se valorará**, de la forma establecida en los criterios de adjudicación del apartado J del Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, la incorporación de los siguientes elementos: patrón para verificar la precisión metrológica del equipo, y calibración del equipo al finalizar el segundo año desde la instalación.

**8. OTRAS**

De conformidad con el artículo 126.5.b) de la LCSP, cada referencia realizada en este pliego a especificaciones técnicas contenidas en normas nacionales que incorporen normas europeas, a evaluaciones técnicas europeas, a especificaciones técnicas comunes, a normas internacionales, a sistemas de referencias técnicas elaborados por los organismos europeos de normalización o a normas nacionales, a documentos de idoneidad técnica nacionales o a especificaciones técnicas nacionales en materia de proyecto, cálculo y ejecución de obras y de uso de suministros, se ha de entender que lo son también a especificaciones técnicas equivalentes.

-----

C/ Pedro Cerbuna, 12 – Ciudad Universitaria – 50009 Zaragoza 12  
Tel. 976 76 10 00 / Fax 976 76 10 31

Documento firmado electrónicamente conforme a la Ley 39/2015 por

Aprobado por El Órgano de Contratación de la Universidad de Zaragoza

**unizar.es**



Código de verificación : 12411438619a22ea