

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE  
EQUIPO DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR PARA LA UNIVERSIDAD DE BURGOS**

.....  
**UBU-002**

**1. OBJETO DEL PLIEGO**

El objeto del presente pliego es definir las características técnicas y funcionales para el suministro e instalación de un equipo de resonancia magnética nuclear

**2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE EJECUCIÓN**

El equipo adquirido y todos sus accesorios se instalarán en el local del Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Burgos, situado en el Edificio de I+D+i, Plaza Misael Bañuelos s/n, 09001 Burgos.

**3. PARTES Y COMPONENTES BÁSICOS DEL SUMINISTRO**

- Imán superconductor apantallado de al menos 9.4 Teslas.
- Consola de radiofrecuencias de al menos 2 canales de transmisión-recepción ampliables a un tercer canal.
- Sondas de banda ancha de temperatura ambiente y/o Criosonda con unidades de enfriamiento adecuada para cada tipo de sonda.
- Muestreador automático de tubos de RMN.
- Estación de trabajo y paquete de software de control, adquisición y procesado de datos.
- Accesorios.
- Manuales.
- Curso de formación.
- Mantenimientos.

**4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO**

Se priorizarán los equipos ofertados que cuenten con un imán más potente, quedando definidos los siguientes rangos: 400 MHz, 500 MHz y 600 MHz referidos a las frecuencias de resonancia para protón. Entre las ofertas presentadas se valorarán las únicamente aquellas que tengan el máximo de megahercios.

La inclusión en la oferta de una criosonda será obligatoria en el caso de equipos de 400MHz siendo opcional en los de equipos de mayor campo.

**4.1. IMAN SUPERCONDUCTOR DE AL MENOS 9.39 TESLAS.**

- Imán superconductor ultra-apantallado con campo magnético de 9.4 Teslas al menos, con una frecuencia de resonancia de 1H de al menos 400 MHz.
- Estabilidad de Campo: deriva menor de 4Hz/h.
- Línea de transferencia de Helio no ferromagnética para las operaciones de relleno periódicas.
- Medidor de nivel de Helio y Nitrógeno con alarma de bajo nivel. El aviso de alarma ha de poder ser consultado remotamente a través del sistema informático e internet.
- Sistema soporte con amortiguadores integrados para eliminar vibraciones del suelo de la sala.

**4.2. CONSOLA DIGITAL DE RADIOFRECUENCIAS DE ALTA DEFINICIÓN.**

Consola de Radiofrecuencias de última generación de al menos de 2 canales de Transmisión-Recepción (ampliables). La consola ha de estar totalmente apantallada frente a los campos magnéticos residuales y con capacidad multi-recepción y actualizable en función de la aplicación requerida.

Debe estar equipada con los siguientes elementos:

- Sistema de control de Homogeneidad de Campo Magnético.
- Sistema de adquisición/transmisión y recepción con los siguientes componentes: generadores digitales de frecuencia, amplitud y fase mediante síntesis digital directa, amplificadores lineales con sistema autónomo de supervisión de potencia de señal de radiofrecuencia (que permita que el equipo realice desconexiones rápidas de forma automática si los valores superan los límites máximos de potencia de pico), sistema de recepción para la adquisición de datos con filtrado digital en tiempo real, sistema de control de tiempo, sistema de preamplificadores y sistema de control de comunicaciones, entre la sonda y la estación de trabajo.
- Amplificador de gradientes de alta resolución.
- Sistema de control de temperatura.
- Control digital de temperatura para temperaturas entre unos -150 °C y 250 °C, con sensor digital de temperatura variable con una precisión mínima de 0,1 °C y sistema de supervisión del flujo de gas

### 4.3. SONDAS

#### A. Sonda de Banda Ancha con bobinas a temperatura ambiente para tubos de 5 mm.

Sonda de temperatura ambiente de al menos 2 canales de observación directa de 5 mm con rango de núcleos entre  $^{31}\text{P}$  (extremo superior) y  $^{109}\text{Ag}$  (extremo inferior). Debe permitir correlaciones heteronucleares  $^1\text{H}/^{19}\text{F}$  y  $^{19}\text{F}/^1\text{H}$ . Sistema automático de sintonización de núcleos y ajuste de la impedancia. No necesitará filtros adicionales.

La temperatura de operación de las sondas debe cubrir el rango de al menos -100 °C y 130 °C.

#### B. Sonda de alta sensibilidad de tipo criogénico para tubos de 5 mm (Obligatoria para equipos de RMN de 400 MHz)

En el caso de equipos de 400 MHz se incluirá adicionalmente una sonda de observación directa de Banda Ancha de 5 mm en el rango de núcleos entre  $^{31}\text{P}$  y  $^{15}\text{N}$  con posibilidad de sintonizar indistintamente  $^1\text{H}$  ó  $^{19}\text{F}$ . Refrigerada a través de  $\text{N}_2$  líquido en circuito cerrado, deberá de tener un sistema de control de nivel de nitrógeno, línea de transferencia de vacío. Dewar y sistema automático de sintonización de núcleos y ajuste de la impedancia.

#### C. Unidades de enfriamiento para uso con sondas de 5 mm.

Unidad de enfriamiento con nitrógeno líquido para sonda de 5 mm. y dewar.

### 4.4. MUESTREADOR AUTOMÁTICO

Muestreador automático de tubos de RMN con un mínimo de 24 tubos con sus correspondientes spinner. Se suministrarán al menos las turbinas de muestras (spinners) para tubos de 5 mm para completar el automuestreador (Adicionalmente ha de suministrarse 5 spinners como reserva y 5 spinners que garanticen trabajar en cada el rango de temperaturas que permite el equipo objeto del concurso).

Control externo a través de la interfaz del software de control/adquisición de muestras individuales con capacidad de elección aleatoria de la muestra a medir.

### 4.5. ESTACIÓN DE TRABAJO Y SOFTWARE DE CONTROL DE ADQUISICIÓN, TRATAMIENTO Y PROCESADO DE DATOS DE RMN

Dos equipos informáticos que permitan la adquisición de datos, software de control del equipo y tratamiento de datos. Serán ordenadores de altas prestaciones con las siguientes características o similares: estación de trabajo, procesador Intel Core i7 o similar, 2 TB de capacidad de disco duro siendo el disco duro principal de tipo sólido, disco duro espejo con copia de seguridad del disco principal y 16 GB de memoria RAM, monitor de 24 pulgadas e impresora láser de doble cara con capacidad de escaneo. El equipo de trabajo controlará y permitirá programar todas las funciones de los componentes de la consola. Los equipos dispondrán de las licencias de software necesarias.

Última versión de Software específico de interpretación y validación de resultados. Debe permitir la autocalibración de experimentos y la encadenación de ensayos, así como la programación de los mismos.

Las actualizaciones del software que aparezcan en el plazo de los primeros 5 años siguientes al suministro serán sin cargo para la Universidad de Burgos, así como la instrucción mínima para el operador del sistema en lo referente a los cambios que introduzcan las distintas versiones de los programas.

Enciclopedia de experimentos con secuencias y protocolos para cualquier estudio analítico.

Se incorporará una licencia campus o similar para la última versión del paquete software Mestrenova para la Universidad de Burgos. Se podrá utilizar la licencia que dispone la UBU para actualizarla a la versión última existente.

#### **4.6. ACCESORIOS.**

Se debe incluir un juego completo de muestras para realizar las calibraciones de los pulsos en los núcleos más habituales ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{31}\text{P}$  y  $^{19}\text{F}$ ). También deben suministrarse las muestras para efectuar los procesos de auto test y calibración, así como la calibración del sistema de temperatura variable y unidad de gradientes. Incluir software específico para autotest y calibraciones.

#### **4.7. MANUALES.**

La oferta adjudicataria incluirá todos los folletos y manuales técnicos de funcionamiento y de mantenimiento del equipo a nivel de usuario, así como los de las aplicaciones informáticas, de control del equipo y del tratamiento de datos.

#### **4.8. CURSOS DE FORMACIÓN.**

Se incluirán los cursos de formación tanto de funcionamiento y aplicaciones del equipo como de mantenimiento del mismo, que permitan el máximo aprovechamiento del equipo, siendo impartidos a ser posible todos ellos en la Universidad de Burgos y en castellano. En caso de ser necesario algún desplazamiento el gasto correrá a cargo de la empresa adjudicataria. Se impartirá al menos 1 curso por año durante el periodo de garantía en horario que se acuerde entre la empresa adjudicataria y la Universidad.

#### **4.9. MANTENIMIENTO.**

Se identificará el tipo de mantenimiento ofertado, las características del mismo y su duración, que será independiente de la garantía ofertada (esta se identificará exclusivamente en el sobre económico y nunca en el técnico que será motivo de exclusión). En caso de estar relacionado el mantenimiento con la garantía no se hará mención a la misma.

### **5. DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPO**

En la documentación presentada referida al pliego de prescripciones técnicas se deberá mostrar la información ordenada según este pliego que deberá ser corroborada por la documentación que la empresa quiera aportar sobre su equipamiento. Se encabezará la información con la marca, modelo, y listado de componentes de la oferta.

Se deberá hacer entrega del manual de instrucciones de los equipos adquiridos, redactado en inglés y otra copia en castellano de las partes más importantes. Así mismo, se hará entrega de un protocolo de mantenimiento del citado equipo en castellano o inglés y documentos para el entrenamiento de los usuarios.

En el sobre de la documentación técnica, se incluirá una copia de dicha documentación en formato electrónico. La inclusión de este formato electrónico no exime de la entrega de la documentación tal como requiere el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### **6. GARANTÍA**

La garantía para el nuevo equipamiento será mínima de 2 años comenzando a partir de la fecha de entrega y verificación por parte del adjudicatario. La garantía incluirá: sustitución del equipamiento o reparación según proceda, desplazamientos del personal técnico o traslado del equipamiento a fábrica, mano de obra, piezas de repuesto y elementos necesarios para pruebas de funcionamiento. Incluirá también mantenimiento preventivo, en concreto las tareas de revisión de equipos (al menos 1 anual) y sustitución de piezas, de acuerdo con los protocolos del fabricante del equipamiento, incluyendo desplazamientos, mano de obra y piezas. Se ha de garantizar la permanente disponibilidad y operatividad del equipo.

No se dará detalles de la duración de la garantía en la memoria técnica, sólo en el sobre de la oferta económica.

## **7. ASISTENCIA TÉCNICA**

**7.1.** El licitador incluirá en su oferta el documento correspondiente a la asistencia técnica posterior al periodo de garantía que se indica en el Anexo correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rige para este procedimiento; se especificarán los siguientes conceptos: Coste técnico/hora; Coste de desplazamiento; Tiempo de respuesta; Tiempo de entrega de repuestos, disponibilidad del servicio técnico.

**7.2.** El adjudicatario prestará asistencia técnica para la reparación y mantenimiento del suministro durante el periodo de garantía del contrato. Asimismo, se compromete a prestar asistencia técnica y proporcionar piezas de recambio del material ofertado durante, al menos, los cinco años posteriores a la terminación del plazo de garantía. El lugar desde el que se prestará la asistencia técnica, salvo que en la oferta se indique lo contrario, será desde la ciudad con sede del adjudicatario más cercana a la que se entrega este suministro.

## **8. INSTALACIÓN Y PUESTA A PUNTO**

El equipo o sistema se suministrará completo, y será nuevo, incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta instalación. El adjudicatario deberá hacerse cargo de la instalación y puesta a punto del nuevo equipamiento hasta su correcto funcionamiento, incluyéndose en el presupuesto el montaje y cuantas infraestructuras fueran necesarias para su instalación en el correspondiente laboratorio. El coste de los líquidos criogénicos necesarios para la criogenización se asumirá por la empresa adjudicataria, pudiendo ser contratados a través de la Universidad de Burgos.

La ubicación, instalación y puesta a punto del equipamiento se realizará en la planta baja del Centro de I+D+I del Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Burgos.

El adjudicatario se encargará de la retirada del equipamiento a sustituir de su ubicación para la colocación del nuevo.

## **9. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES EN LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO**

El equipo y los componentes ofertados cumplirán la normativa nacional y europea que les sea de aplicación. El equipo a suministrar dispondrá del correspondiente marcado CE, o deberá justificarse la ausencia del marcado. El equipo deberá entregarse con la declaración CE de conformidad y con el manual de instrucciones en castellano o inglés.

Teniendo en cuenta que el equipo va a instalarse en el Parque Científico Tecnológico, la Universidad de Burgos asume las funciones de empresa titular de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. La empresa adjudicataria será responsable en exclusiva de la coordinación de actividades empresariales con respecto a las subcontrataciones que pudiera realizar para la instalación del equipo, sin perjuicio de que deba obtener autorización previa de la universidad. Toda la información relativa a coordinación de actividades empresariales se encuentra publicada en la página web [www.ubu.es/externas](http://www.ubu.es/externas).

Se informa que en las instalaciones del Parque Científico Tecnológico se desarrollan actividades recogidas en el Anexo I del Real Decreto 39/1997 (trabajos con exposición a radiaciones ionizantes y trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos). La Universidad de Burgos dispone de procedimientos e instrucciones técnicas en el ámbito de prevención de riesgos laborales, que son de obligado cumplimiento para la empresa a la que se le adjudique este contrato. Estos documentos se encuentran publicados en el Boletín Oficial de la Universidad de Burgos (BOUBU) y en la página web [www.ubu.es/prevencion](http://www.ubu.es/prevencion), en el apartado de procedimientos e instrucciones técnicas.

Burgos, XX de julio de 2021

Director de Parque Científico Tecnológico

Fdo.: Roberto Quesada Pato

Investigador peticionario

Fdo.: Roberto Quesada Pato

BORRADOR