

MEMORIA JUSTIFICATIVA PARA LA ADQUISICIÓN DEL EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO “Adquisición de un equipo de Resonancia Magnética Nuclear de 400 MHz” (EQC2019-006578-P)

Los investigadores que participan en este proyecto pertenecen a seis Grupos de Investigación-UMH. Abordan objetivos relacionados con la Química Orgánica, Química Inorgánica, Química Física, Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Toxicología, Farmacología y Agroquímica-Medio Ambiente. La **justificación de la necesidad del equipo de Resonancia Magnética Nuclear de 400 MHz** es sencilla: es la herramienta fundamental e imprescindible para la caracterización estructural de los compuestos sintetizados o aislados en los grupos de investigación que avalan la propuesta. Estas líneas de investigación se verán beneficiadas porque dispondrán de un equipo nuevo de última generación con capacidades muy mejoradas. La UMH dispone actualmente de un equipo de 300 MHz de segunda mano con tecnología de la década de 1990 que está seriamente dañado y ha sido declarado obsoleto dos veces por la empresa suministradora. La nueva unidad de Resonancia Magnética Nuclear de 400 MHz se incorporará a la oferta tecnológica de los grupos de investigación participantes en la solicitud, e mejorará el catálogo de técnicas disponibles para caracterizar estructuralmente las moléculas con interés aplicado, lo que promoverá la colaboración entre los sectores académico y empresarial

Dada la complejidad técnica de los aparatos de Resonancia Magnética Nuclear y la alta especialización necesaria para desarrollar, producir y mantener estos equipos, **no es posible dividir el procedimiento de adquisición en lotes**. Todos los componentes deberán ser suministrados por la misma empresa, que se responsabilizará de su perfecto funcionamiento y compatibilidad, así como de la asistencia técnica y servicio de reparaciones durante el periodo de garantía y posteriormente durante la vida útil del equipo.

El procedimiento de licitación será abierto sujeto a regulación armonizada dado el importe.

El **equipo de Resonancia Magnética Nuclear de 400 MHz** es espectrómetro de última generación compuesto por cinco subunidades: imán superconductor, sondas de trabajo, consola de radiofrecuencias, estación de trabajo y automuestreador.

El imán superconductor genera un campo magnético de 9.4 Tesla y está doblemente apantallado para la protección de los usuarios. La sonda principal será una sonda inversa universal de alta resolución que permitirá la observación de la práctica totalidad de núcleos importantes. Además, será capaz de realizar experimentos de observación de ^{19}F con desacoplamiento de ^1H (y viceversa) y experimentos bidimensionales $^{19}\text{F}/^1\text{H}$, homonucleares de ^1H y heteronucleares $^{13}\text{C}/^1\text{H}$ de alta resolución. Su rango de temperaturas permitirá realizar experimentos entre -150°C y $+150^\circ\text{C}$. Esta sonda de última generación permitirá hacer cualquier experimento necesario para la caracterización de moléculas orgánicas. El equipo incorporará una segunda sonda de repuesto para cuando la primera esté averiada y esperamos conseguir una tercera sonda directa complementaria a las anteriores.

La consola de radiofrecuencias de 2 canales transmisión-recepción representa el estado del arte de la tecnología actual. Estará equipada con una unidad de gradientes en Z de última generación que permite mejorar innumerables experimentos bidimensionales y, además, se utiliza en un sistema para optimización del "shimming" de cada muestra rápido y eficaz.

La estación de trabajo y software para control y adquisición de datos estará compuesta por una computadora de última generación con un paquete de programas para el control del espectrómetro y tratamiento de los datos de RMN. Este software podrá ser instalado en cualquier ordenador del centro de trabajo, facilitando el procesado de datos a cualquier usuario desde su despacho/laboratorio.

El automuestreador de tubos de RMN es un accesorio muy importante porque libera al usuario de introducir/sacar manualmente cada muestra. Así se puede usar el equipo las veinticuatro horas del día, siete días a la semana. La empresa adjudicataria se comprometerá a impartir dos cursos de formación para los usuarios del equipo a niveles básico y medio. En estos equipos tan complejos es fundamental una formación del usuario para sacar el máximo partido a la inversión.

La configuración resultante permitirá tanto la determinación estructural como el análisis cuantitativo de moléculas orgánicas e inorgánicas. Además, se podrá realizar el estudio de dichas moléculas mediante el uso de las modernas técnicas de difusión, de supresión de disolvente y de correlaciones heteronucleares de doble resonancia.

En un equipo tan complejo y sensible como el espectrómetro de RMN el mantenimiento, la garantía y el servicio técnico de la empresa adjudicataria es fundamental. La empresa ganadora proporcionará garantía en piezas, mano de obra y gastos de desplazamiento de, al menos, 2 años. Además, se comprometerá a proporcionar asistencia técnica y reparación de averías por medio de personal técnico con experiencia probada en RMN de alta resolución.

El **presupuesto de licitación** es de 427,000 euros, con IVA deducible de 89,670 euros que hacen un total de 516,670 euros. El precio de mercado del equipo se ha calculado según un estudio de mercado basado en información procedente de las empresas del sector y de consultas con usuarios de estos equipos de otras universidades. Con todos sus accesorios el **valor estimado del contrato** de compra de un **Equipo de Resonancia Magnética Nuclear de 400 MHz** de última generación ronda los **430,000 euros**. El valor estimado del contrato es de 427.00 euros.

Solvencia económica y técnica: el **criterio para la acreditación de la solvencia económica y financiera** será el volumen anual de negocios del licitador en el ámbito al que se refiere el contrato, referido al mejor ejercicio dentro de los tres últimos disponibles en función de las fechas de constitución o de inicio de actividades del empresario y de presentación de las ofertas por importe de al menos igual al exigido en el anuncio de licitación y en los pliegos del contrato. El volumen anual de negocios del licitador se acreditará por medio de sus cuentas anuales aprobadas y depositadas en el Registro Mercantil, si el empresario estuviera inscrito en dicho registro, y en caso contrario por las depositadas en el registro oficial en que deba estar inscrito. Los empresarios individuales no inscritos en el Registro Mercantil acreditarán su volumen anual de negocios mediante sus libros de inventarios y cuentas anuales legalizados en el Registro Mercantil. La **acreditación de la solvencia técnica** se efectuará mediante la relación de los principales suministros efectuados en los tres últimos años, de

igual o similar naturaleza que los que constituyen el objeto del contrato en la que se indique el importe la fecha y el destinatario, cuyo importe anual acumulado en el año de mayor ejecución sea igual o superior al 50 por ciento de la anualidad media del contrato. Los suministros efectuados se acreditarán mediante certificados expedidos o visados por el órgano competente, cuando el destinatario sea una entidad del sector público; cuando el destinatario sea un sujeto privado, mediante un certificado expedido por este o, a falta de este certificado, mediante una declaración del empresario acompañado de los documentos obrantes en poder del mismo que acrediten la realización de la prestación; en su caso estos certificados serán comunicados directamente al órgano de contratación por la autoridad competente. Se han elegido estos criterios porque nos permitirán asegurar que las empresas participantes gestionan de manera habitual contratos de equipamiento similares, lo que sería una evidencia directa de su experiencia en este campo.

La **evaluación** de las ofertas recibidas se dividirá en **dos bloques**:

1. Los **criterios evaluables mediante aplicación de valores o fórmulas** asignan **52 puntos**. Se valorará principalmente la oferta económica (**40 puntos**) porque se trata de un equipo muy costoso y las empresas pueden ajustar el precio. Se valorará la ampliación de la garantía del equipo por el ahorro que puede suponer en posibles reparaciones (**12 puntos**).
2. Los **criterios evaluables mediante juicios de valor** aprecian **elementos, prestaciones y servicios adicionales** que mejoran las prestaciones del equipo, que asignan los **48 puntos** restantes.

Puede parecer que la valoración de los **elementos prestaciones y servicios adicionales** en 48 puntos sea excesiva, sin embargo, éstos son muy importantes y necesarios para ampliar las capacidades del equipo y, además, su precio suele ser muy elevado.

1. Los **criterios evaluables mediante aplicación de valores o fórmulas** se desglosan en dos apartados:
 - 1.1. A la mejor **oferta económica** se le puntuará con **40 puntos** y el resto se corregirán con la fórmula:

$$\text{Puntuación} = 40 * \frac{\text{Mejor Oferta}}{\text{Oferta Considerada}}$$

Donde la mejor oferta es la más económica, de manera que se incentive un precio a la baja para obtener la mejor configuración posible al mínimo precio.

- 1.2. Sobre el **plazo de garantía adicional**: el **plazo de garantía mínimo será de 2 años**, ya que es el plazo mínimo legal. Estos equipos son muy sensibles y algunos de sus componentes son especialmente caros. La mano de obra especializada que requieren las reparaciones también es costosa. Se otorgarán **seis puntos por año adicional hasta un máximo de 12 puntos** a la empresa que amplíe el plazo de garantía hasta cuatro años totales. El objetivo es la minimización de los gastos de mantenimiento y reparación de este equipo.

2. Los criterios evaluables mediante juicios de valor se justifican a continuación:

La sonda para observación de ^{13}C y ^1H de alta resolución para ^{13}C es la sonda de repuesto que se usará cuando la sonda de banda ancha auto sintonizable se averíe o esté en mantenimiento. Sería importante sustituir esta sonda de repuesto con otra sonda de banda ancha auto sintonizable lo más cercana posible en prestaciones a la sonda titular. Se valorará con hasta **18 puntos** las ofertas que mejoren la sonda de repuesto teniendo en cuenta las principales características de la sonda mejorada como la amplitud del rango de núcleos observables, la posibilidad de realizar experimentos de observación de ^{19}F con desacoplamiento de ^1H (y viceversa) y experimentos bidimensionales $^{19}\text{F}/^1\text{H}$ de alta resolución y, en general, las especificaciones de sensibilidad y anchura de línea.

La incorporación de una sonda inversa de banda ancha, que prima la sensibilidad para observar ^1H , permitiría realizar espectros de compuestos muy poco solubles así como mejoraría la calidad y rapidez de experimentos bidimensionales HSQC, HMQC y HMBC que se han convertido en rutina en la caracterización estructural de compuestos complejos. Se valorará con hasta **12 puntos** este suministro teniendo en cuenta las principales características de la sonda, como la amplitud del rango de núcleos observables y las especificaciones de sensibilidad y anchura de línea.

La sensibilidad extrema de los componentes electrónicos del equipo conduce a la necesidad de disponer de un sistema de alimentación ininterrumpida On-line (SAI On-line). Su función es proteger el equipo de las variaciones en la corriente/voltaje de la corriente eléctrica, así como la capacidad para alimentar el equipo durante 20 minutos en caso de corte de suministro eléctrico. Actualmente disponemos de un SAI con 14 años de servicio por lo que se valorará con **8 puntos** el suministro de uno nuevo.

En la actualidad la UMH dispone de un equipo de RMN de 500 MHz. Sería interesante que el nuevo equipo de 400 MHz fuera compatible y que tuviera el mismo servicio técnico ya que nos permitiría compartir los gastos de desplazamiento del técnico con los usuarios del otro equipo. Se valorará con **4 puntos**.

Si la empresa adjudicataria se compromete a proporcionar un curso de formación adicional avanzado adaptado a las necesidades específicas del personal que va a usar el equipo, impartido por un experto en el tema solicitado, se premiará con **4 puntos**.

Finalmente, para mantener la sonda en el mejor estado posible es importante que el aire comprimido que usa esté seco y libre de partículas. Para ello, sería necesario añadir un sistema de tratamiento de aire comprimido al final de la conducción en la sala de RMN. Este suministro adicional se valorará con **2 puntos**.

Condiciones especiales de ejecución: se ha introducido una **condición especial de ejecución** de tipo ambiental en la que se requiere a las empresas participantes la entrega de la documentación en formato electrónico (USB), de manera que se elimine el uso del papel con el consiguiente ahorro medioambiental. La Universidad Miguel Hernández de Elche tiene una estricta política en cuanto al uso y reciclaje del papel y este requerimiento sigue esta política.

La duración del contrato será de **6 meses**, que es el **plazo máximo de entrega**. El plazo de recepción será de 30 días desde la entrega de los equipos y se ejecutará en la sala de RMN del Edificio Torrepinet.