



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE UN SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE ANÁLISIS SIMULTANEO E INDEPENDIENTE DE LAS PROPIEDADES TEXTURALES DE VARIAS MUESTRAS POR MEDIO DE ADSORCIÓN/DESORCIÓN DE GASES.

1. PRESCRIPCIONES GENERALES.

El sistema multifuncional de análisis simultáneo e independiente de las propiedades texturales debe ser un instrumento de medida preciso y versátil, con la posibilidad de analizar simultánea e independientemente diferentes muestras, mediante la adsorción/desorción de distintos gases a diferentes temperaturas isotérmicas, las propiedades texturales de cualquier tipo de sólido particulado, ya sea en forma pulverulenta bien como agregados empastillados. Como principales características técnicas y de funcionamiento el equipo debe cumplir las siguientes especificaciones:

Este equipo se suministra para los servicios centrales de investigación del Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Energía (IMDEA Energía) ubicado en el Campus de la URJC de Móstoles.

El sistema que a continuación se describe, así como sus características técnicas, tienen el carácter de mínimas aceptables, siendo susceptibles de mejora y ampliación por cada licitador, el cual lo deberá justificar razonadamente a fin de ser tenido en cuenta por la Mesa de Contratación.

2 EQUIPAMIENTO.

El sistema de análisis deberá obtener isotérmicas de adsorción/desorción de gases de alta calidad mediante técnica manométrica con una precisión y rango de medida suficiente para la evaluación y medida de micro-, meso- y macroporosidad. Para ello, el equipo debe contener los siguientes elementos de determinación de presión, volumen de gas y generación de vacío:

- Volumen calibrado de dosificación. Depósito de volumen conocido desde el que se dosifica el gas de análisis a cada uno de los puertos de muestra. Su volumen muerto ha de ser prácticamente nulo. Este volumen debe poder ser calibrado por el usuario.

Así mismo, el volumen calibrado de dosificación debe estar equipado con distintos transductores de presión operativos en diferentes escalas de acuerdo con la presión reinante en el volumen de dosificación. Se incluirán el número de necesario de estos transductores para poder hacer al menos dos medidas simultáneas de microporos.



UNIÓN EUROPEA



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"

- Transductores de presión para análisis. Estos deben estar dispuestos en cada uno de los puestos de medida.

- Transductores de presión para medida de presión de saturación. Este transductor debe proporcionar la lectura de la presión de saturación del gas de análisis a la temperatura del baño seleccionada. La medida debe poder llevarse a cabo en continuo con independencia de los puestos de análisis. El sistema debe de permitir alcanzar presiones de al menos 10^{-7} mbar. Las características de estos transductores permitirán realizar medidas simultáneas en independientes de al menos 2 muestras en el rango de los microporos y de al menos 6 muestras en el rango de los mesoporos. Las características mínimas exigibles para los diferentes transductores incluidos en el quipo son:

- Rango de al menos 0 a 995 mm. Hg
- Rango de al menos 0 a 10 mm. Hg
- Rango de al menos 0 a 1 mm. Hg

- Generación de vacío: El sistema de análisis deberá de estar provisto de un sistema de vacío, incluyendo bombas de ultra alto vacío. Estos sistemas de vacío permitirán la medida simultánea e independiente de al menos 2 muestras en el rango de los microporos y 6 muestras simultáneamente en el rango de los mesoporos. Además, se proveerá de sistema de vacío que permitan el pretratamiento de las muestras mediante desgasificación de las mismas.

- La preparación de muestras para análisis debe ser totalmente independiente del equipo de adsorción/desorción, de modo tal que el método de preparación de la muestra, no condicione el uso del equipo de análisis. Este proceso de desgasificación debe poder llevarse a cabo en diferentes muestras

- Se deberá poder llevar a cabo la degasificación de al menos 6 muestras simultáneamente y automáticamente. La temperatura de desgasificación deberá estar controlada por el equipo, pudiéndose programar diferentes rampas de calentamiento hasta una temperatura de al menos 400 °C.

- Con respecto al sistema de análisis, el quipo de análisis debe tener capacidad para operar con múltiples adsorbatos (N_2 , Ar, CO_2 , H_2 , Kr, O_2 , H_2O , CH_4) siendo un mínimo de cinco las entradas al equipo de gas de análisis. La selección del gas de análisis conectado al equipo debe ser automática.

- El sistema de adsorción/desorción de gases se debe poder llevar a cabo a distintas temperaturas, siendo la más habitual la del nitrógeno líquido. Para ello, el equipo de análisis debe ir acompañado de depósitos aislados térmicamente (Dewar). El número de depósitos debe ser tal que todos los puertos de medida puedan ser albergados en ellos. La inmersión de los puestos de análisis en los depósitos isoterms debe ser automática. La capacidad aislante de los depósitos debe ser tal



que proporcionen al menos 25 h de conservación del nitrógeno líquido suficiente para poder llevar a cabo un análisis a dicha temperatura.

- La operación de análisis debe ser completamente automática. El protocolo de análisis de cada una de las muestras, debe ser totalmente independiente del resto de muestras que se analicen en el equipo al mismo tiempo y controlado por el propio sistema de análisis.

- Ordenador para el control de las mediciones del equipo, se incluirá además un monitor

- El equipo debe estar equipado con un juego completo de accesorios fungibles, necesarios para su funcionamiento en condiciones de análisis.

- El equipo de análisis debe incorporar un sistema automatizado de control, capaz de habilitar las siguientes funciones:

- Control del equipo en las diferentes medidas de las propiedades texturales (apertura y cierre de válvulas, inyección de gas,...).

- Control en tiempo real de las variables medidas (al menos presión y temperatura)

- El software utilizado para el análisis de resultados debe permitir calcular las distintas propiedades texturales en función del gas de análisis utilizado. El programa de tratamiento de datos integrará diferentes métodos de cálculo que permitan determinar, por medio de diferentes métodos:

- Isotermas de adsorción y desorción.
- Area B.E.T. mono y multipunto.
- Area de Langmuir.
- Volumen de mesoporo y distribución tamaño de poro mediante método B.J.H.
- Métodos de t.Plot para volumen total de microporos y detección de mesoporos.
- Isotermas de referencia.
- Método Dubinin (Astakhov y Radushkevich).
- Método Horvath-Kawazoe
- Calor de adsorción física.
- Volumen total de Poros.
- Density functional Theory (DFT) para todo el rango de adsorción, para diferentes tipos de poros.

- Instalación, manuales de usuario y curso de formación básica.

Se valorará que el licitador incluya mejoras técnicas del tipo:



UNIÓN EUROPEA



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"

- Sistemas de almacenamiento criogénico para N₂ líquido del al menos 50 litros.
- Dispositivo criogénico de control externo de la temperatura para medias en diferentes procesos isoterms
- Capacidad de inclusión de vapores
- Portamuestras y repuestos adicionales.
- Se valorara la capacidad de medida de la densidad de los sólidos.
- Portamuestras y repuestos adicionales.
- Cualquier ampliación o mejora técnica relevante para aumentar el rendimiento del equipo.

3. DOCUMENTACIÓN

Las empresas concurrentes deberán presentar una **memoria técnica** que contendrá los siguientes apartados:

- Características técnicas del suministro y plan de mantenimiento: descripción, medidas, características de los materiales utilizados, etc. de todos y cada uno de los elementos, así como fotografías, certificados AENOR, cumplimiento de normas (ISO, UNE, DIN, etc.), certificados de laboratorios homologados o certificados de institutos tecnológicos. Descripción de las mejoras técnicas aportadas por el licitador así como del plan de mantenimiento propuesto. La calidad técnica del suministro será valorada según lo dispuesto en la cláusula 9 del pliego jurídico. Descripción de las mejoras técnicas aportadas por el licitador.
- Ampliación del plazo de garantía del suministro. El plazo de garantía mínimo será de 12 meses. El contratista indicará la ampliación del plazo de garantía que oferta. Este incremento será valorado según lo dispuesto en la cláusula 9 del pliego jurídico.

La documentación técnica se presentará en forma impresa y debidamente firmada por el representante de la empresa. Se incluirá además, una copia de dicha documentación en un CD. Los ficheros tendrán formato PDF o WORD.

4. PLAZO, LUGAR DE ENTREGA Y MONTAJE



UNIÓN EUROPEA



FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"

La entrega del equipo, objeto de este concurso y su montaje, se realizará como máximo en el plazo de ocho semanas a contar desde el día siguiente a la adjudicación definitiva, especificándose por parte de la Fundación la ubicación del mismo.

En el caso de una variación de dicha ubicación en un periodo de tres años, el adjudicatario se comprometerá al traslado, posterior instalación y puesta en funcionamiento del equipo sin coste alguno.

En ambos casos, el adjudicatario deberá encargarse de la retirada de los restos de embalaje del instrumental dentro de los plazos anteriormente señalados.

5. RELACIONES CON LA FUNDACIÓN

Serán las estipuladas en el Pliego de Cláusulas Jurídicas del presente concurso.

CONFORME:

EL ADJUDICATARIO
FECHA Y FIRMA

POR LA FUNDACIÓN:
FECHA Y FIRMA

Fdo.:

Fdo.: