

# EQUIPO PARA LA DETERMINACIÓN DEL EQUILIBRIO ISOBÁRICO VAPOR-LÍQUIDO-SÓLIDO Y VAPOR-LÍQUIDO-LÍQUIDO-SÓLIDO

 PATENTED TECHNOLOGY

■ ■ ■

## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de  
Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

El grupo de investigación de la Universidad de Alicante “**Equilibrio entre fases**” ha desarrollado un equipo para la **determinación del equilibrio isobárico** en mezclas de fases cuando hay **sólidos presentes**.

El equipo comprende un calderín que aloja una sonda ultrasónica que facilita la disminución del tamaño de partículas del sólido, una cámara de separación unida al calderín que está conectada a un condensador para llevar a cabo la condensación del vapor y la recirculación estable, y un matraz mezclador. Adicionalmente, respecto al equipo de partida, se ha **incrementado el diámetro del conducto** que une el calderín y el matraz mezclador hasta ser suficiente para permitir la circulación de sólidos sin que se produzcan obstrucciones y se ha incorporado un dispositivo de recirculación formado por un conducto de recirculación con una resistencia eléctrica externa controlada para mantener a la mezcla a **temperatura de burbuja**. Asimismo, se han instalado en el equipo unas **válvulas para limpieza y toma de muestras**.

Todas estas **innovaciones** han permitido al grupo de investigación la obtención de **datos precisos y termodinámicamente consistentes de equilibrio isobárico vapor-líquido-sólido (V-L-S) y vapor-líquido-líquido-sólido (V-L-L-S)**.

El grupo dispone de un **prototipo desarrollado a escala piloto**. Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial.

## ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

A continuación, se presentan las ventajas más destacadas del equipo recientemente descrito para determinar equilibrios isobáricos con muestras con sólidos disueltos y en suspensión:

- **No se producen obstrucciones** gracias a que el diámetro interior del conducto que une el calderín y el matraz mezclador es suficiente para permitir la circulación de sólidos por su interior.
- Permite la **recirculación estable a temperatura muy próxima a la de burbuja de la suspensión**, evitando así la precipitación del sólido y la obstrucción del conducto de recirculación.
- La aplicación de ultrasonidos permite la **dispersión de las fases sólidas y líquidas** y la **disminución del tamaño de partícula y suspensión de las fases sólidas**. De este modo se incrementan las velocidades de transferencia de materia entre las distintas fases y con ello, **se disminuye mucho el tiempo para llegar al equilibrio**.
- Permite la **toma de muestras** para su análisis a través de una de las nuevas válvulas introducidas en el equipo.
- Permite la **limpieza de los conductos de toma de muestra** a través de la otra válvula, ya que a través de ésta se puede añadir líquido desde el exterior para disolver los sólidos que han quedado depositados, con objeto de dejarlo preparado para una nueva toma de muestras.

- Permite la **disolución del sólido precipitado de experimentos anteriores** durante el proceso de puesta en marcha del equipo gracias a las calefacciones sobre el conducto de recirculación y sobre el matraz mezclador.
- Permite disponer de **datos de equilibrio experimentales precisos y termodinámicamente consistentes**, de distintas mezclas de compuestos.

El principal aspecto innovador del equipo descrito es que permite **determinar con precisión el punto de ebullición de una mezcla S-L-L, separar todas las fases presentes y obtener su composición**, a una presión constante.

Ello se consigue primordialmente gracias a las **modificaciones** realizadas en el equipo de partida para que éste pueda ser aplicado a la determinación del equilibrio cuando hay presentes sólidos. Los ultrasonidos aplicados facilitan la disminución del tamaño de partículas del sólido y su suspensión en el líquido, pero debe modificarse la recirculación de las fases líquida y sólida para evitar la precipitación del sólido. Para ello, se han realizado las siguientes innovaciones:

- **Incremento del diámetro de algunos conductos.**
- Instalación de resistencias eléctricas externas sobre otros conductos y sobre el mezclador, recubiertas de aislante y controladas para **mantener a temperatura de burbuja a la mezcla circulando por su interior.**
- Instalación de una nueva entrada para la **limpieza del sólido depositado durante la toma de muestra.**

---

#### MARKET APPLICATIONS

La presente invención se refiere a un equipo que permite la determinación del equilibrio termodinámico isobárico V-L-S y V-L-L-S en sistemas con fase sólida y una fase o dos fases líquidas. El conocimiento de ese equilibrio es fundamental para el **diseño de equipos en procesos químicos industriales** tales como **destilación extractiva con sales** o **regeneración de disolventes**.

---

#### COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
  - Desarrollo de proyectos de I+D conjuntos para adaptar la tecnología desarrollada a las necesidades de la empresa.
  - Cooperación técnica, subcontrataciones y asesoramiento en I+D.
-