

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA DE RECIRCULACIÓN Y PURIFICACIÓN DE GASES NOBLES PARA MEZCLAS DE ARGÓN DOPADO CON XENON**

Este expediente es parte del CONVENIO ENTRE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, A TRAVÉS DE LA CONSEJERÍA DE UNIVERSIDAD, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN Y LA AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, M.P. (CSIC), EN SU CONDICIÓN DE REPRESENTANTE DE UNA AGRUPACIÓN DE PARTICIPANTES EN EL PROYECTO I+D+I “DESARROLLO DE INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA AVANZADA PARA INFRAESTRUCTURAS NACIONALES E INTERNACIONALES EN ASTROFÍSICA Y FÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS”, AL OBJETO DE CANALIZAR LA CONCESIÓN DE UNA SUBVENCIÓN EXCEPCIONAL EN EL MARCO DEL PLAN COMPLEMENTARIO DE I+D+I DE ASTROFÍSICA Y FÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS, FINANCIADO POR EL MECANISMO DE RECUPERACIÓN Y RESILIENCIA (MRR).

**FINANCIACIÓN:**

Componente: C17

Inversión: I01

Proyecto: C17.I01.P02 - SGI\_Planes Complementarios 2022

Subproyecto: C17.I01.P02.S17 - Andalucía-Astrofísica & Física de Altas Energías

Actuación: AST22 CONTRATOS EQUIPAMIENTO

Código Coffee: C17.I01.P02.S17.S04.PROVISIONAL.03



Código de verificación : 7263795cfcc8d20b

## OBJETO

El objeto de este pliego es definir las características técnicas de un Sistema de Recirculación y Purificación de gases nobles para mezclas de argón dopado con xenón.

El pliego de condiciones está formado por un lote único.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El sistema de recirculación y purificación de gases nobles para mezclas de argón dopado con xenón consiste en un sistema estanco compuesto por:

- a) un criostato de doble pared para albergar sensores y muestras.
- b) un purificador de gases que permite eliminar impurezas electronegativas de gases nobles (argón y xenón) mientras estos circulan repetidamente a lo largo de un circuito cerrado.
- c) una bomba de recirculación de gases nobles que permite circular la mezcla de gases (argón y xenón) a lo largo de todo el circuito.
- d) un conjunto de tuberías que i) delimitan un circuito cerrado formado por el criostato, el purificador y la bomba de recirculación y ii) permiten introducir en el sistema el argón y el xenón desde sus respectivos recipientes para hacer la mezcla de gases a temperatura ambiente.

Puesto que la mezcla de gases (argón y xenón) tiene que hacerse de la forma más controlada y limpia posible, el sistema debe poder ser evacuado antes de la introducción de gases en el mismo. Es decir, el sistema requiere alcanzar un nivel de vacío de  $10^{-6}$  mbar antes de poder introducir en el mismo los gases nobles a mezclar. Para ello es necesario que el equipo incorpore la correspondiente bomba de vacío.

Para controlar la cantidad de gas que entra al sistema este debe llevar incorporado a lo largo de una de las tuberías un controlador y medidor de flujo. Este controlador permitirá conocer la cantidad de gas incorporada al sistema en función del flujo que haya pasado por el mismo. Además, permitirá regular el flujo que circula por el sistema.

Debido a que el sistema estará presurizado (hasta 2 bar) cuando esté en funcionamiento, deberá incorporar el correspondiente manómetro para medir la presión alcanzada en cada momento.

Todo el sistema de recirculación y purificación debe estar integrado en una unidad única e independiente que permita la mezcla o dopado del gas argón con pequeñas cantidades de gas xenón. El sistema tiene que permitir dopar el gas argón con el gas xenón en proporciones en el rango de 1 ppm – 10 ppm.

Las distintas mezclas de gases se estudiarán tanto a temperatura ambiente como a temperatura criogénica. Para alcanzar temperaturas criogénicas el criostato necesita tener un puerto específico para poder conectar un sistema de refrigeración criogénica que ya tenemos en nuestro laboratorio y que se conecta a través de bridas de vacío convencionales. Todos los componentes del sistema de recirculación y mezcla deben ser por tanto compatibles con temperaturas criogénicas.



Código de verificación : 7263795cfcc8d20b

## Especificaciones técnicas de los distintos elementos:

### Criostato:

- Criostato de doble pared fabricado en acero inoxidable con capacidad de 100 litros. El espacio interno entre las dos paredes debe poder ser evacuado hasta  $10^{-5}$  mbar para proporcionar aislamiento térmico. Para ello el espacio interno debe estar comunicado al exterior a través de una boca de vacío de tipo y tamaño ISO-KF25 o similar que permitirá la conexión con una bomba de vacío.
- Tapa superior del criostato desmontable, equipada con 5 bocas de vacío tipo ISO-KF25 o similar y una boca extra central de mínimo 85 mm de diámetro. La boca extra central se utilizará para instalar en el futuro un sistema de refrigeración ya existente en el laboratorio.
- Sensor de nivel de líquido criogénico en su interior.

### Purificador de gases nobles:

- Purificador de gases de extracción en caliente (heated getter en inglés) específico para gases nobles (argón y xenón).
- Caudal promedio 5 slpm (standar litre per minute)
- Máximo caudal para argón 50 slpm.
- Máximo caudal para xenón 3 slpm.
- Eliminación de impurezas de H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> por debajo de 1 ppb (parts per billion)
- Temperatura de salida del gas < 50 °C
- Válvulas integrales de entrada y salida con bypass automático.
- Alarma por alta temperatura
- Protección frente a la exposición al aire y al oxígeno.

### Bomba de diafragma:

- Bomba de diafragma para la recirculación de gases.
- Debe permitir recircular gases nobles (argón y xenón) a una velocidad compatible con la admitida por el purificador, es decir, hasta 50 slpm.

### Bomba de vacío:

- Bomba de vacío para evacuar el sistema antes de introducir los gases nobles.
- Debe estar compuesta por una primera etapa evacuadora o bomba primaria, seguida por una bomba turbo molecular para alcanzar  $10^{-6}$  mbar, que es el nivel de vacío requerido.
- La bomba de vacío debe incluir un controlador y el correspondiente medidor de presión o manómetro.



### **Sistema de tuberías y recirculación:**

- Tuberías flexibles para vacío que garanticen la conexión de todos los elementos del sistema entre sí, así como que permitan la recirculación de los gases en el circuito cerrado. El sistema de tuberías incluirá los diferentes componentes y conectores que se precisen para garantizar la correcta conexión de todos los elementos.
- Para poder controlar el recorrido de los gases a lo largo del sistema de recirculación, abrir y cerrar la conexión con los recipientes de gases, así como garantizar la seguridad del sistema cuando esté presurizado se necesitan las siguientes válvulas:
  - 7 válvulas manuales a lo largo de la línea de gas
  - 2 válvulas de guillotina manual tipo ISO-KF25 o similar
  - 2 válvulas criogénicas de seguridad (manuales)
  - 4 válvulas manuales de vacío

### **Controlador y medidor de flujo de masa digital:**

- Medida del flujo de masa directo con tecnología térmica o similar
- +/- 0.5% de precisión a escala completa
- Controlador de flujo digital multi-gas
- Compatible hasta 50 slpm
- Ajuste de parámetros con interfaz de visualización
- Sistema de autocalibrado tipo Set Zero
- Calibración estándar
- Pre-programación de gases estándar
- Este equipo estará controlado por un software específico que además pueda comunicarse con el resto de los equipos del laboratorio.

### **Manómetro para operaciones presurizadas:**

- Digital
- Resolución 0.1%
- Escala hasta 6 bar

### **Otras especificaciones:**

- Dado que uno de los gases que se pretende introducir en el sistema tiene un precio muy elevado (xenón), la estanqueidad del sistema completo tiene que estar garantizada a un nivel de  $2 \times 10^{-9}$  mbar\*1\*s<sup>-1</sup> mediante un ensayo de fugas con helio.
- Todos los componentes del sistema tienen que ser compatibles con temperaturas en el rango 70 – 300 K.



Código de verificación : 7263795cfc8d20b

## DOCUMENTACIÓN

Se debe suministrar la información necesaria y suficiente para la instalación, configuración, operación y mantenimiento de cada una de las partidas anteriores.

## SERVICIOS DE INSTALACIÓN

El suministro incluirá el envío, la instalación y la puesta en marcha del equipo.

## GARANTIA

La garantía debe contemplar cualquier pieza, consumible, mano de obra, desplazamiento, dietas y mantenimiento preventivo ante cualquier incidencia durante todo el periodo de cobertura. Se establece un mínimo de un año de garantía.

## PLAN DE FORMACIÓN

Formación completa de uso de todos los instrumentos de medida integrados en el sistema de recirculación y mezcla de gases nobles de forma presencial durante al menos una jornada de formación.



Código de verificación : 7263795cfc8d20b

Para la verificación del siguiente código podrá conectarse a la siguiente dirección:  
<http://econtra.ugr.es/licitacion/verificadorCopiaAutentica.do?codigoVerificacion=7263795cfc8d20b>

## PRINCIPIO DNSH EN ACTUACIONES INCLUIDAS EN EL COMPONENTE 17 E INVERSIÓN II

En cumplimiento con lo dispuesto en el 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, así como con lo requerido en la Propuesta de Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España, todos los proyectos de inversión deben llevarse a cabo en cumplimiento de los mencionados acuerdos deben de respetar el llamado principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente («principio DNSH» por sus siglas en inglés, “Do No Significant Harm”) y las condiciones del etiquetado climático y digital. Ello incluye el cumplimiento de las condiciones específicas previstas en el Componente 17, así como en las inversiones en las que se enmarcan los proyectos, tanto en lo referido al «principio DNSH», como al etiquetado climático y digital, y especialmente las recogidas en los apartados 3, 6 y 8 del documento de dicho Componente en el Plan.

### C.17.II - Planes Complementarios con CCAA

#### ▪ **Motivos por los que los objetivos medioambientales NO requieren una evaluación sustantiva según el principio DNSH de la medida:**

1. Mitigación del cambio climático: Esta medida genera una nueva herramienta clave para la convergencia de las actuaciones del Estado y las CCAA en materia de I+D+I. Una de las ocho áreas estratégicas identificadas es “Energía e hidrógeno verde” que permitirá, en el marco del correspondiente programa definido, desarrollar proyectos específicos que contribuyan sustancialmente a la mitigación del cambio climático.  
Esta medida tiene un impacto nulo o poco significativo sobre el objetivo medioambiental en todo su ciclo de vida.
2. Adaptación al cambio climático: Esta medida tiene un impacto nulo o poco significativo sobre el objetivo medioambiental en todo su ciclo de vida.
3. Utilización y protección de los recursos hídricos y marinos: Dentro de las áreas estratégicas definidas, se prevé construir un programa en “ciencias marinas” que permitirá desarrollar proyectos específicos que contribuyan sustancialmente a la protección de los recursos marinos.  
Esta medida tiene un impacto nulo o poco significativo sobre el objetivo medioambiental en todo su ciclo de vida.
4. Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos: Esta medida tiene un impacto nulo o poco significativo sobre el objetivo medioambiental en todo su ciclo de vida.



Código de verificación : 7263795cfcc8d20b

5. Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo: Esta medida tiene un impacto nulo o poco significativo sobre el objetivo medioambiental en todo su ciclo de vida.
  
6. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas: Dentro de las áreas estratégicas definidas, se prevé construir un programa en “biodiversidad” que permitirá desarrollar proyectos específicos que contribuyan sustancialmente a la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas.  
Esta medida tiene un impacto nulo o poco significativo sobre el objetivo medioambiental en todo su ciclo de vida.

En Granada, a 08 de Julio de 2024

**FUENTES-GUERRA** Firmado digitalmente por  
**FERNANDEZ** FUENTES-GUERRA  
**FERNANDO -** FERNANDEZ FERNANDO -  
**29621853S** 29621853S  
Fecha: 2024.07.08 10:02:26  
+02'00'

Fdo.: Fernando Fuentes-Guerra Fernández



Código de verificación : 7263795cfc8d20b