



**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**

**Pliego de prescripciones técnicas del Consorcio para la Construcción, Equipamiento y Explotación del Laboratorio de Luz Sincrotrón para el contrato de suministro de nitrógeno líquido, la producción "*in-situ*" de nitrógeno gas y el suministro de helio líquido para el Laboratorio de Luz Sincrotrón ALBA**

**EXPEDIENTE NÚM. 16/18**

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>INICIO DE LA ACTIVIDAD Y CONSUMO ESTIMADO.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>ESPECIFICACIONES DE LOS SUMINISTROS OBJETO DE ESTE CONTRATO.....</b>	<b>8</b>
5.1.	Especificaciones técnicas relativas al LN2.....	8
5.1.1.	Calidad del producto suministrado. ....	8
5.1.2.	Requisitos técnicos del depósito de LN2 con capacidad para 20.000 litros. ....	8
5.1.3.	Dispositivos de seguridad y pruebas en el depósito de LN2.....	10
5.2.	Especificaciones técnicas relativas al GN2.....	11
5.2.1.	Calidad de la producción .....	11
5.2.2.	Requisitos técnicos para la instalación del gasificador.....	11
5.3.	Especificaciones técnicas relativas al LHe.....	12
5.3.1	Calidad del producto suministrado. ....	12
5.3.2	Requisitos técnicos para los tanques <i>dewars</i> de LHe. ....	13
<b>6.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LICITAR .....</b>	<b>15</b>
6.1	Oferta técnica lote 1:.....	15
6.2	Oferta técnica lote 2:.....	17
<b>7.</b>	<b>POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>19</b>
7.1	Normas aplicables.....	19
<b>8.</b>	<b>CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN MEDIOAMBIENTALES .....</b>	<b>20</b>
<b>9.</b>	<b>VISITA A LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>10.</b>	<b>DATOS DE CONTACTO .....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El Consorcio para la Construcción, Equipamiento y Explotación del Laboratorio de Luz Sincrotrón, (en adelante, "CELLS"), gestiona las instalaciones del Laboratorio de Luz Sincrotrón ALBA, un emplazamiento científico-técnico ubicado en el entorno aislado del Parque del Alba del municipio de Cerdanyola del Vallès.

ALBA, es un sincrotrón de tercera generación de 3GeV que se dedica a la producción de haces de rayos-X y ultravioleta, de excepcional brillo, permitiendo llevar a cabo experimentos punteros para investigar la estructura básica de la materia.

Actualmente dispone de ocho (8) líneas de luz operativas para el desarrollo experimental de la investigación, y está desarrollando cuatro (4) nuevas líneas más. El consumo de estas nuevas líneas está incluido en la estimación de consumo considerada en este pliego de prescripciones técnicas.

Cuatro (4) de las líneas de luz (BL) operativas están dotadas de un sistema óptico refrigerado con **nitrógeno líquido subenfriado** y disponen de cuatro (4) refrigeradores criogénicos de lazo cerrado (*closed loop*). Cada uno de estos lazos cerrados está conectado al circuito principal de distribución de nitrógeno líquido ya instalado en el edificio del Laboratorio. Además, el nitrógeno líquido se utiliza regularmente en los *hutches* experimentales de todas las líneas de luz.

El **nitrógeno gas** se utiliza para la limpieza y presurización de los equipos en los laboratorios de las líneas de luz, así como para ventear (*venting operation*) las cámaras de vacío, cuando éstas se abren para hacer trabajos en el interior.

El **helio líquido** se utiliza para el llenado inicial y rellenado periódico del *wiggler* superconductor (SCW), así como para enfriar los imanes superconductores HECTOR y MARES en la línea BL29 BOREAS, donde también se utiliza para enfriar las muestras. Otras *Beamlines* como BL04 o BL22 pueden requerir puntualmente LHe suministrado en *dewars* de 100 ó 65 litros.

## 2. OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO

El objeto de este contrato es el suministro de nitrógeno líquido, (en adelante, "**LN2**"), la producción "*in situ*" de nitrógeno gas (en adelante, "**GN2**") y el suministro de helio líquido (en adelante, "**LHe**"), para el Laboratorio de Luz Sincrotrón ALBA, así como todos los elementos y prestaciones indispensables para la realización de los suministros mencionados.

Así, el objeto de este contrato se divide en los dos (2) lotes descritos en la tabla siguiente:

**Tabla 1 – Definición de lotes**

<b>Lote 1</b>	<p><b>a. Suministro de LN2:</b> Suministro de Nitrógeno Líquido. El suministro de este producto comprende, además, los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Un depósito de almacenamiento de LN2 con capacidad para 20.000 litros</li><li>- La instalación, puesta en marcha y mantenimiento del depósito anterior en un espacio de 4.6x4.4 m2.</li><li>- Los equipos y accesorios necesarios para el funcionamiento óptimo del depósito.</li></ul> <p><b>b. Producción "<i>in-situ</i>" de GN2:</b> La producción "<i>in-situ</i>" de Nitrógeno gas comprende, además, los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Un depósito de almacenamiento de LN2 con capacidad para 3.000 litros.</li><li>- Un gasificador para producción <i>in situ</i> de GN2.</li><li>- Los equipos y accesorios necesarios para el funcionamiento óptimo del depósito y gasificador.</li><li>- La instalación, puesta en marcha y mantenimiento del depósito anterior y gasificador en un espacio de 4.6 x4.4 m2.</li></ul>
<b>Lote 2</b>	<p><b>Suministro de LHe:</b> El suministro de este producto se entregará en los siguientes formatos, a decisión del CELLS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hasta dos (2) tanques portátiles <i>dewars</i> de 450 litros de capacidad, por semana o, en caso de no poder suministrar los tanques portátiles dewars de 450 litros, se aceptarán tanques portátiles de 250 litros.</li><li>- Tanques portátiles <i>dewars</i> de 100 litros y/o 65 litros según la demanda de las líneas.</li></ul>

La descripción detallada y la información técnica **de obligado cumplimiento** correspondiente a cada suministro se encuentran en la **cláusula 5 de este PPT**.

El depósito de almacenamiento de LN2 con capacidad para 20.000 litros, se instalará en la parte exterior del edificio del CELLS, en el lugar que el Responsable del Contrato del CELLS o la persona en la que éste delegue de la división de Ingeniería, indiquen durante la visita a las instalaciones del CELLS y se conectarán las salidas, al circuito de distribución de nitrógeno líquido existente.

En cuanto a la instalación para la producción "in-situ" de GN2, el depósito de almacenamiento de LN2 con capacidad para 3.000 litros y el gasificador para producción *in situ* de GN2, se instalarán en la parte exterior del edificio del CELLS, en el lugar que el Responsable del Contrato del CELLS o la persona en la que éste delegue, de la División de Ingeniería, indiquen durante la visita a las instalaciones del CELLS y se conectará la salida, a la entrada del circuito de distribución de nitrógeno gas existente.

Los dos (2) tanques *dewars* de 450 L (o alternativamente, los que correspondan de 250 L de LHe), se utilizarán para los experimentos de la BL29.

**El circuito de nitrógeno líquido, el circuito de nitrógeno gas y los lazos cerrados de nitrógeno líquido no están incluidos en el alcance del suministro.**

**Los licitadores podrán optar entre licitar por uno (1) de los lotes o por los dos (2) lotes.**

### **3. INICIO DE LA ACTIVIDAD Y CONSUMOS ESTIMADOS**

#### **LOTE 1:**

Una vez formalizado el contrato correspondiente, el contratista dispondrá de un (1) mes para entregar al CELLS, sin coste adicional, un proyecto de la instalación. El CELLS dispondrá de 15 días para aprobarlo. Una vez aprobado, el contratista procederá a la instalación de todo el conjunto, con sus propios medios, y a su puesta en marcha.

El suministro de LN2 y la producción de GN2 comenzarán tras la realización de los trabajos anteriores, previa petición del CELLS. En este sentido, el CELLS, mediante la División de Ingeniería, hará la petición de forma habitual cada semana de la cantidad de producto que necesite para abastecerse y que deberá ser entregada en las condiciones técnicas establecidas en este PPT y en el plazo que el contratista haya especificado en su oferta, **que en ningún caso podrá ser superior a 48 horas desde el día de la petición formal del CELLS.**

## LOTE 2:

El suministro de LHe se iniciará una vez formalizado el contrato, previa petición del CELLS. En este sentido, el CELLS, mediante la División de Ingeniería, hará la petición de forma habitual cada semana de la cantidad de producto que necesite para abastecerse y que deberá ser entregada en las condiciones técnicas establecidas en este PPT y en el plazo que el contratista haya especificado en su oferta, **que en ningún caso podrá ser superior a 7 días naturales desde el día de la petición formal del CELLS.**

El resumen de consumos **estimados** para los dos (2) años de contrato es el siguiente:

Tabla 2 – Estimación de consumos por dos (2) años de contrato

<b>Lote 1</b>	El <b>consumo de LN2</b> se estima en 1.400.000 l (por 2 años) .El consumo de GN2 se estima en 20.000 m3 (este volumen lo produce, aproximadamente, la gasificación de 30.000 l de LN2, volumen que ya se ha contemplado en la estimación de consumo de LN2).
<b>Lote 2</b>	El <b>consumo de LHe</b> se estima en 48.000 l (por 2 años). El <b>consumo estimado</b> de helio líquido es de 2x450 l por cada semana de experimentos y para el llenado periódico del SCW. Se estima que el SCW se rellenará cada 10.000 horas de funcionamiento y cada llenado podría requerir alrededor de tres (3) dewars de 450 l. Este consumo forma parte de la previsión de 48.000 l (por 2 años).

La información anterior sobre los consumos es aproximada, de acuerdo con las previsiones de funcionamiento de la instalación calculadas para los dos (2) años de contrato y teniendo en cuenta los históricos de los últimos años inmediatamente anteriores. Sin embargo, se pueden producir variaciones, ya que estos consumos, dependen -especialmente el LHe-, del número de experimentos que se hagan a lo largo del período del contrato, de las líneas donde se lleven a cabo, de si se produce alguna situación imprevista en los equipos (por ejemplo, sobrecalentamientos), o de la exigencia de consumo que tengan las nuevas líneas actualmente en fase de desarrollo (difícil de estimar en la fase actual).

En el caso concreto del LHe, el CELLS dispone de una planta de licuefacción capaz de producir LHe, en régimen de cesión por parte de otra institución pública, que está empezando a funcionar. Si bien esta instalación no permitirá el auto abastecimiento total del CELLS, a medida que aumente su capacidad productiva, la necesidad de provisión externa de LHe irá disminuyendo.

**Por todo lo anterior, en todo caso, los suministros se ajustarán a las necesidades reales del CELLS, sin que el contratista o contratistas tengan derecho a indemnización por no agotarse el presupuesto estimado.**

#### **4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

Además de las obligaciones establecidas en el PCAP, de conformidad con lo establecido en estas especificaciones, el contratista se responsabilizará de la correcta ejecución del contrato, cumpliendo todos y cada uno de los requerimientos establecidos en este PPT, poniendo especial atención a los puntos siguientes:

- El contratista deberá encargarse de rellenar el depósito después de su instalación.
- Durante el funcionamiento normal, habrá que retirar los *dewars* de LHe, uno a uno, para su rellenado y devolverlos posteriormente a las instalaciones del CELLS que indique el Responsable del contrato o la persona en la que éste delegue, a petición suya.
- La puesta a disposición del CELLS de los *dewars* portátiles de 100 ó 65 L que sean necesarios para entregar los suministros a petición del CELLS.
- Puesta en marcha y mantenimiento normativo del depósito de LN2 con capacidad de 20.000 litros y del conjunto de depósito de LN2 con capacidad para 3.000 litros y gasificador.
- Dar una respuesta en 24 horas de forma efectiva, ágil y rápida a eventuales fallos de los equipos mencionados en los puntos anteriores.
- Legalización de las instalaciones de equipos a presión.
- Suministrar, de manera puntual y sin demora el nitrógeno líquido, y el helio líquido solicitado por el CELLS. El tiempo máximo permitido entre la petición y la entrega será el que detalla el contratista en su oferta, que quedará fijado por contrato. **Cualquier retraso imputable al contratista conllevará la imposición de las penalidades indicadas al PCAP.**
- Una vez finalizado el periodo de suministro del contrato, el contratista deberá retirar el depósito de LN2 con capacidad para 20.000 litros y el conjunto de depósito de LN2 con capacidad para 3.000 litros y el gasificador.

## 5. ESPECIFICACIONES DE LOS SUMINISTROS OBJETO DE ESTE CONTRATO

El contenido de esta cláusula se considera **de obligado cumplimiento** por parte de todos los licitadores. En consecuencia, las ofertas técnicas de los licitadores que no permitan comprobar fehacientemente el cumplimiento de todos los puntos que se detallan a continuación **serán automáticamente rechazadas**.

### 5.1. Especificaciones técnicas relativas al LN2

#### 5.1.1. Calidad del producto suministrado.

LN2.0	El Nitrógeno Líquido suministrado debe tener una pureza del 99,995% <b>como mínimo</b> , con 5 ppm de H <sub>2</sub> O como máximo y con 5 ppm de O <sub>2</sub> como máximo.
-------	---

#### 5.1.2. Requisitos técnicos del depósito de LN2 con capacidad para 20.000 litros.

La empresa contratista deberá instalar el depósito de LN2 con sus propios medios, para lo cual podrá hacer uso de la infraestructura existente en las instalaciones del CELLS (losa de hormigón y conexión eléctrica).

El depósito deberá cumplir las siguientes especificaciones:

**Tabla 3 – Especificaciones técnicas instalación depósito LN2**

LN2.1	Presión de cálculo de la vasija interna	=17	bar abs.
LN2.2	Presión de cálculo de las tuberías	≥ 26	bar abs.
LN2.3	Presión efectiva máxima	6	bar abs.
LN2.4	Presión efectiva normal	4	bar abs.
LN2.5	Volumen de almacenamiento efectivo	20.000	litros
LN2.6	Media máxima de retirada del caudal	3000	litros/h
LN2.7	Tasa máxima de evaporación de nitrógeno líquido saturado a 0,1 MPa, en condiciones estacionarias y con una capacidad de almacenamiento total	Inferior a 0,25% de la capacidad de almacenamiento de nitrógeno líquido diaria; es decir, diariamente se evapora una cantidad inferior a 62,5 litros de LN2.	
LN2.8	Material de fabricación del depósito (interior)	Acero inoxidable 304L ó 316L	
LN2.9	Material de fabricación de las tuberías	Acero inoxidable 316L con aislamiento	
LN2.10	Material de fabricación de las válvulas	Acero inoxidable 316L	
LN2.11	Tasa máxima integral de fugas a presión de diseño en vacío desde la vasija de nitrógeno, incluyendo canalizaciones	10 <sup>-7</sup> mbar	litros/s
LN2.12	Tasa máxima integral de fugas a presión de diseño en vacío desde la atmósfera	10 <sup>-6</sup> mbar	litros/s
LN2.13	Presión hidráulica de prueba anterior al envío	1,5 presión de trabajo máximo	

	a CELLS	
LN2.14	Equipamiento del depósito de LN2	Una (1) conducción de llenado en la parte inferior y una (1) conducción de llenado en la parte superior del interior del depósito. Ambas conducciones deberán equiparse con válvulas manuales
LN2.15		Una (1) conducción de válvulas de indicador con una válvula manual
LN2.16		Una (1) conducción de extracción de líquido
LN2.17		Una (1) conducción de extracción de gases
LN2.18		Una (1) válvula neumática de apertura y cierre en la conducción de extracción de gases
LN2.19		Un (1) enchufe macho de bayoneta y una (1) válvula neumática de apertura y cierre a la salida de la conducción de extracción de líquidos. Poner la válvula y el enchufe de bayoneta en una caja térmica para que no se forme hielo cuando la conducción se esté utilizando.
LN2.20		Un (1) vaporizador conectado con dos válvulas neumáticas de regulación. Una de estas válvulas se utilizará para regular, de manera remota, la presurización del depósito, y se deberá colocar en la parte líquida del vaporizador. La otra válvula se utilizará para regular, también de forma remota, la des-presurización del depósito, y deberá colocarse en la parte gaseosa del vaporizador con la boca de salida a la atmósfera. El vaporizador se calculará según la medida máxima de extracción de caudal máxima.
LN2.21		Un (1) indicador de presión absoluto y un (1) indicador de presión diferencial para uso local.
LN2.22		Un (1) transmisor de presión absoluta y un (1) transmisor de presión diferencial por control remoto.
LN2.23		La parte exterior del depósito deberá contener una válvula de cierre para re-bombeo.
LN2.24		Todas y cada una de las válvulas (válvulas manuales, electro-neumáticas y válvulas de regulación neumática) deberán ser de tipo fuelle. El CELLS deberá autorizar y aceptar las válvulas.
LN2.25	El diseño interno de los vasos debe permitir que estos se llenen con agua para poder llevar a cabo ensayos o pruebas de presión hidráulica. Deberán estar suspendidos para realizar un transporte seguro en posición horizontal y permitir la rotación durante el montaje.	
LN2.26	Los vasos deben llevar unos dispositivos de sujeción (unas asas, por ejemplo) para la carga, descarga y montaje en la plataforma de cemento. La parte embutida inferior de la vasija de vacío deberá estar a 1.000 mm. sobre el nivel del suelo.	
LN2.27	La antigüedad del depósito al inicio del contrato de suministro deberá ser inferior a 10 años. En caso de que el depósito se haya utilizado anteriormente, éste deberá estar completamente re-acondicionado antes de ser entregado en las instalaciones del CELLS.	

### 5.1.3. Dispositivos de seguridad y pruebas en el depósito de LN2.

El depósito deberá cumplir las pautas que dispone el apartado anterior de este PPT, así como los puntos siguientes:

**Tabla 4 – Especificaciones de seguridad instalación LN2**

LN2.28	Conjunto de elementos de seguridad instalados en la parte interior del depósito de 20.000 de LN2	Una (1) válvula inversora.
LN2.29		Dos (2) válvulas de seguridad fijas a 2 bars por encima de la presión normal efectiva del vaso interior. Estas válvulas deberán ser lo suficientemente grandes como para canalizar todo el flujo de vapor que pueda generar si se colapsa el aislamiento en vacío.
LN2.30		Dos (2) discos de ruptura para la protección del depósito. La presión de ruptura de estos discos se fijará a 16 bar. Cada disco de ruptura debe ser lo suficientemente grande como para tomar todo el flujo de vapor que pueda generarse si se colapsa el aislamiento en vacío, pero sin sobrepasar la presión máxima efectiva.
LN2.31	Composición del conducto de gas que deberá estar conectado al dispositivo de seguridad especificado en LN2.29, LN2.30 y LN2.31	Una (1) válvula de ventilación (manual) para la des-presurización del depósito en caso de emergencia (DN50).
LN2.32		Un reductor de presión directo (válvula de alivio de presión). Fijar el reductor a 1 bar por encima de la presión efectiva. El reductor de presión debe poder aguantar la tasa de evaporación máxima.
LN2.33		la válvula de emergencia de LN2.32 y el reductor de presión LN2.33 deberán colocarse en un conducto independiente (y por lo que el dispositivo de seguridad no se congele cuando la válvula de ventilación o el reductor de presión estén en funcionamiento) para que las válvulas de seguridad no se bloqueen
LN2.34	El depósito exterior estará compuesto de una válvula de alivio lo suficientemente grande como para tomar todo el flujo de vapor que pueda resultar del colapso del aislamiento en vacío con la presión más baja. Para ello se han calculado el depósito interior y exterior.	
LN2.35	El depósito deberá estar compuesto de una válvula de llenado de presión, en el conducto de llenado de líquido, que proteja el depósito y el equipo de una sobrepresión durante el proceso de llenado del tanque. La válvula de llenado de presión se deberá fijar a 1 bar por encima de la presión efectiva normal del depósito.	

Antes de la entrega e instalación del depósito, la empresa contratista deberá proporcionar al CELLS la siguiente documentación en el orden indicado:

**Tabla 5 – Documentación referente a la legalización del depósito de 20.000L de LN2**

LN2.36	El Proyecto técnico, en el que se deberá incluir: cálculos de diseño, elección de materiales utilizados, todos los planos mecánicos y de fijación a la losa de hormigón, inspecciones de seguridad propuestas, ensayos y pruebas de seguridad y control de calidad propuestos que se deberá entregar un (1) mes después de la firma del contrato.
LN2.37	Expediente de soldadura, en el que se deberá incluir: material de soldadura (material de relleno y material base), procedimientos de soldadura, títulos de soldadura, identificación del soldador, resultados de las pruebas y ensayos destructivos y no destructivos.
LN2.38	Todos los certificados de pruebas del depósito.

Una vez realizada la entrega, el CELLS llevará a cabo los ensayos de aceptación, en los que se incluirá una prueba de presión neumática a 1,25 veces la presión efectiva normal de los tanques, así como la medición de la tasa de evaporación del depósito que se ha llenado.

El CELLS controlará que las válvulas de seguridad estén bien ajustadas antes de llenar por primera vez el depósito. El contratista deberá reemplazar, de forma inmediata y sin coste adicional para el CELLS, las válvulas de seguridad y alivio que no funcionen correctamente.

## **5.2. Especificaciones técnicas relativas al GN2**

### **5.2.1. Calidad de la producción.**

GN2.0	El gas N <sub>2</sub> obtenido con la instalación de gasificación procesando el Nitrógeno líquido de la cláusula 5.1.1 deberá tener una pureza del 99,99% <b>como mínimo</b> , con un máximo de 10 ppm de O <sub>2</sub> .
-------	--

### **5.2.2. Requisitos técnicos para la instalación del gasificador.**

El contratista suministrará e instalará, con sus medios, en la parte exterior del edificio del CELLS, en el lugar que el Responsable del contrato o la persona en la que éste delegue de la División de Ingeniería, indique durante la visita a las instalaciones del CELLS, el conjunto de depósito de LN2 con capacidad para 3.000 litros y gasificador. A tal efecto, la empresa contratista podrá hacer uso de la infraestructura existente en las instalaciones del CELLS (losa de hormigón y conexión eléctrica).

La instalación incluirá los siguientes componentes:

**Tabla 6 – Especificaciones técnicas de la instalación de producción “in-situ” de gas nitrógeno.**

GN2.1	Elementos que forman la instalación	Depósito criogénico de 3000 litros
GN2.2		Válvula de salida de líquido del depósito criogénico
GN2.3		Gasificador
GN2.4		Válvula de seguridad a la salida del gasificador

GN2.5		Manómetro indicador de presión del gas en canalización (rango 0-40 bar)		
GN2.6		Regulador de presión del gas a 8 bar		
GN2.7		Manómetro indicador de presión del gas en canalización (rango 0-16 bar)		
GN2.8		Válvula de corte del consumo		
GN2.9		Válvula de retención		
GN2.10		canalizaciones aisladas		
GN2.11	Especificaciones del depósito criogénico de 3000 litros	Volumen de almacenamiento efectivo	3000	litros
GN2.12		Presión máxima admisible	18.5	bar
GN2.13		Presión máxima de servicio	18.0	bar
GN2.14		Presión de TARA de las válvulas de seguridad	18.0	bar
GN2.15		Presión de prueba	20.35	bar
GN2.16		Temperatura mínima de servicio	-196	°C
GN2.17		Temperatura máxima de servicio	50	°C
GN2.18		La antigüedad del depósito al inicio del contrato de suministro deberá ser inferior a diez (10) años. En caso de que el depósito se haya utilizado anteriormente, éste deberá estar completamente re-acondicionado antes de ser entregado a las instalaciones del CELLS.		
GN2.19	Especificaciones del gasificador	Volumen (±10%)	13,5	litros
GN2.20		Presión máxima admisible	40	bar
GN2.21		Presión máxima de servicio	18	bar
GN2.22		Presión de tara de las válvulas de seguridad	18	bar
GN2.23		Presión de prueba	44	bar
GN2.24		Temperatura máxima de servicio	-196	°C
GN2.25		Temperatura mínima de servicio	50	°C
GN2.26		La antigüedad del gasificador al inicio del contrato de suministro deberá ser inferior a diez (10) años. En caso de que el depósito se haya utilizado anteriormente, éste deberá estar completamente re-acondicionado antes de ser entregado a las instalaciones del CELLS		

Antes de la entrega e instalación del conjunto de depósito y gasificador, la empresa contratista deberá proporcionar al CELLS la siguiente documentación:

**Tabla 7 – Documentación referente a la legalización de la instalación de gasificación de Nitrógeno líquido.**

GN2.27	El proyecto técnico, en el que se deberá incluir: cálculos de diseño, elección de materiales utilizados, todos los planos mecánicos, inspecciones de seguridad propuestas, ensayos y pruebas de seguridad y control de calidad propuestos que se deberá entregar un (1) mes después de la firma de contrato.
GN2.28	Expediente de soldadura, en el que se deberá incluir: material de soldadura (material de relleno y material base), procedimientos de soldadura, títulos de soldadura, identificación del soldador, resultados de las pruebas y ensayos destructivos y no destructivos.
GN2.29	Todos los certificados de pruebas del gasificador.

### 5.3. Especificaciones técnicas relativas al LHe

#### 5.3.1 Calidad del producto suministrado.

LHe.0	El Helio líquido suministrado debe tener una pureza del 99,995% <b>como mínimo</b> .
-------	--

### 5.3.2 Requisitos técnicos para los tanques *dewars* de LHe.

Los tanques *dewars* estándar de 450, 250, 100 ó 65 litros deberán estar provistos de una válvula de llenado / extracción de líquidos, una válvula de ventilación para evitar el sobrellenado, un indicador de presión y los dispositivos de descarga apropiados, así como de un medidor de contenido líquido.

Para proteger las camisas de vacío contra la sobrepresión, en su parte exterior se instalarán botones de bombeo y dispositivos de seguridad.

Los tanques *dewars* de LHe estarán diseñados para pérdidas mínimas, almacenamiento, transporte y distribución de helio líquido. Asimismo, el tanque *dewars* deberá utilizar la tecnología más avanzada en aislamiento multicapa refrigerado por vapor, así como de súper-aislamiento para conseguir la tasa de pérdidas más baja posible.

El sistema de aislamiento tendrá, como resultado, una refrigeración rápida y eficaz sin necesidad de una pre-refrigeración mediante nitrógeno. Para el correcto funcionamiento de los tanques *dewars* de LHe no será necesario un blindaje para nitrógeno líquido ni circulación de gas helio.

Los tanques *dewars* de LHe contarán con colectores intercambiables y fácilmente extraíbles.

Los tanques *dewars* de 450, 250 ó 100 litros para helio líquido cumplirán las siguientes condiciones:

**Tabla 8 – Especificaciones técnicas de los *dewars* para LHe.**

LHe.1	Presión de diseño	1.7	bar
LHe.2	Presión efectiva máxima	0.7	bar
LHe.3	Fase gaseosa	5	%
LHe.4	Temperatura mínima de servicio	-269	°C
LHe.5	Vacío estático en el espacio de vacío	< 10-6 mbar	mbar
LHe.6	Tasas máximas de fuga integral a presión de diseño de los diferentes volúmenes de vacío de aislamiento	10-9	mbar l/s
LHe.7	Todas las superficies externas de los recipientes y tuberías instalados en el espacio de vacío deberán aislarse mediante el aislamiento multicapa.		
LHe.8	Interfaz: conexión de diámetro de media pulgada estándar (12,7 mm) o la que indique el CELLS en el momento del suministro.		
LHe.9	El tanque <i>dewar</i> para LHe inspeccionará y revisará de acuerdo con la normativa española aplicable		

	para este tipo de equipos.			
LHe.10	Dimensiones máximas	Diámetro externo máximo	1000	mm
LHe.11		Altura máxima (todo incluido)	1800	mm
LHe.12	Dewar de 450 litros	Capacidad de trabajo	>425	litros
LHe.13		Capacidad de agua	>450	litros
LHe.14		Tasa de evaporación máxima como porcentaje de la capacidad de almacenamiento de helio líquido por día.	0.6	%
LHe.15		Peso máximo <i>dewar</i> en seco	160	Kg
LHe.16		Peso máximo <i>dewar</i> lleno al 100%	205	Kg
LHe.17	Dewar de 250 litros	Capacidad de trabajo	>235	litros
LHe.18		Capacidad de agua	>250	litros
LHe.19		Tasa de evaporación máxima como porcentaje de la capacidad de almacenamiento de helio líquido por día.	0.7	%
LHe.20		Peso máximo <i>dewar</i> en seco	90	Kg
LHe.21		Peso máximo <i>dewar</i> lleno al 100%	120	Kg
LHe.22	Dewar de 100 litros	Capacidad de trabajo	>95	litros
LHe.23		Capacidad de agua	>100	litros
LHe.24		Tasa de evaporación máxima como porcentaje de la capacidad de almacenamiento de helio líquido por día.	1.0	%
LHe.25		Peso máximo <i>dewar</i> en seco	35	Kg
LHe.26		Peso máximo <i>dewar</i> lleno al 100%	45	Kg
LHe.27	Dewar de 65 litros	Capacidad de trabajo	>60	litros
LHe.28		Capacidad de agua	>65	litros
LHe.29		Tasa de evaporación máxima como porcentaje de la capacidad de almacenamiento de helio líquido por día.	1.5	%
LHe.30		Peso máximo <i>dewar</i> en seco	35	Kg
LHe.31		Peso máximo <i>dewar</i> lleno al 100%	45	Kg

Tan pronto se haya formalizado el contrato, la empresa contratista deberá suministrar, antes de la entrega de cualquier *dewar*, la siguiente documentación:

**Tabla 9 – Documentación referente a la legalización de los *dewars* para LHe.**

LHe.32	El proyecto técnico, en el que se deberá incluir: cálculos de diseño, elección de materiales utilizados, todos los planos mecánicos, inspecciones de seguridad propuestas, ensayos y pruebas de seguridad y control de calidad propuestos que se deberá entregar un (1) mes después de la firma del contrato.
LHe.33	Expediente de soldadura, en el que se deberá incluir: material de soldadura (material de relleno y

	material base), procedimientos de soldadura, títulos de soldadura, identificación del soldador, resultados de las pruebas y ensayos destructivos y no destructivos.
LHe.34	Todos los certificados de pruebas de los dewars

La documentación anterior deberá aportarse siempre que haya un cambio de modelo o fabricante de los *dewars* utilizados para los suministros.

## 6. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LICITAR

Los licitadores, en su oferta técnica, deberán incluir **como mínimo** la siguiente información:

### 6.1 Oferta técnica lote 1:

A incluir en el sobre B:

- 1) Identificación de punto / puntos de suministro desde donde se hará la carga de LN2 para proveer al CELLS. Por cada punto / puntos de suministro hay que declarar la capacidad de almacenamiento de LN2 disponible, así como la distancia en Km de ruta entre el punto o puntos de suministro y las instalaciones del CELLS.
- 2) Breve descripción del plan de garantía de calidad por el que se rige el licitador, que incluya los siguientes puntos:
  - Objetivo del plan de calidad.
  - Responsabilidad de la dirección.
  - Cómo se hará el control de documentos, datos y registros.
  - Descripción de recursos necesarios.
  - Cómo se realizará la comunicación tanto interna como externa.
  - Especificación de los requisitos y métodos que se utilizarán para el control y preservación del producto.
  - Descripción de los procesos de control, seguimiento y medición que se pondrán en marcha.
- 3) Listado de los artículos que, en su caso, se subcontratarán y nombre del (los) subcontratista (s) principal (es).
- 4) Descripción del depósito de LN2 propuesto, así como de la instalación de gasificación. Se piden como mínimo los siguientes contenidos:

- Matriz de cumplimiento de las especificaciones LN2.0 a LN2.38 y GN2.0 a GN2.29. Por cada una de las especificaciones, el licitador debe declarar si cumple (C), si cumple parcialmente (PC) o si no cumple (NC). En los casos en que hay cumplimiento de la especificación (C), si el licitador aporta un valor mejor (que supere la especificación) es necesario indicarlo.
  - Gráfico detallado del flujo y diagrama de tuberías e instrumentación de los depósitos propuestos con vaporizadores, válvulas, instrumentos de control y medida, dispositivos de seguridad. Tanto por el depósito de 20.000 litros como del sistema gasificador.
  - Plano de tuberías, en el que se muestren las conducciones de gas y líquido propuestas. Tanto por el depósito de 20.000 litros como del sistema gasificador.
  - Especificaciones relativas a
    - Los datos incluidos en las tablas de la cláusula 5.
    - Acoplamientos en frío (incluyendo planos).
    - Método de aislamiento para el depósito (aislamiento reforzado).
  - Dimensiones externas del depósito de 20.000 litros y del sistema gasificador.
  - Peso del depósito de 20.000 litros vacío.
- 5) Códigos de seguridad y construcción aplicables a los depósitos de Nitrógeno líquido y al gasificador.
  - 6) Información detallada de la entrega inicial del depósito de LN2 con capacidad para 20.000 litros, así como de la instalación de gasificación. Plazo de realización de la instalación.
  - 7) Listado de los equipos de pruebas y control propuestos y que se utilizarán en el contrato.
  - 8) Listado del personal previsto para este proyecto, descripción de sus campos de actuación y estructura de gestión.
  - 9) Descripción de los mantenimientos preventivos y normativos que realizará la empresa, incluyendo los medios de los que disponga para realizarlos, para

garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de los depósitos (depósito de 20.000 l y 3.000 l) y del gasificador.

A incluir en el sobre C:

- 10) Certificación correspondiente al último análisis que la pureza del nitrógeno líquido será del 99,995% mínimo, 5 ppm de H<sub>2</sub>O máximo y 5 ppm de O<sub>2</sub> máximo (especificación LN2.0 del punto 5.1.1).
- 11) Garantía conforme el análisis de pureza del Nitrógeno gas obtenido de la gasificación del Nitrógeno líquido será del 99,99% mínimo y 10 ppm de O<sub>2</sub> como máximo (especificación GN2.0 del punto 5.2.1).
- 12) Plazos de entrega de los suministros, teniendo en cuenta los máximos indicados en la cláusula 3 de este PPT.

Toda la documentación listada se presentará indexada, perfectamente numerada y de acuerdo con el orden anterior.

**6.2 Oferta técnica lote 2:**

A incluir en el sobre B:

- 1) Identificación de punto / puntos de suministro desde donde se hará la carga de LHe para proveer al CELLS. Por cada punto / puntos de suministro hay que declarar la capacidad de almacenamiento de LHe disponible, así como la distancia en Km de ruta entre el (los) punto (s) de suministro y las instalaciones del CELLS.
- 2) Breve descripción del plan de garantía de calidad por el que se rige el licitador, que incluya los siguientes puntos:
  - Objetivo del plan de calidad.
  - Responsabilidad de la dirección.
  - Cómo se hará el control de documentos, datos y registros.
  - Descripción de recursos necesarios.
  - Cómo se realizará la comunicación tanto interna como externa.

- Especificación de los requisitos y métodos que se utilizarán para el control y preservación del producto.
  - Descripción de los procesos de control, seguimiento y medición que se pondrán en marcha.
- 3) Listado de los artículos que, en su caso, se subcontratarán y nombre del (los) subcontratista (s) principal (es).
- 4) Descripción de los dewars de LHe propuestos. Se piden como mínimo los siguientes contenidos:
- Matriz de cumplimiento de las especificaciones LHe.0 a LHe.34. Por cada una de las especificaciones, el licitador debe declarar si cumple (C), si cumple parcialmente (PC) o si no cumple (NC). En los casos en que hay cumplimiento de la especificación (C), si el licitador aporta un valor mejor (que supere la especificación) es necesario indicarlo.
  - Especificaciones relativas a:
    - Los datos incluidos en las tablas de la cláusula 5.
    - Acopladores de frío, incluidos planos de cada tipo.
    - Método de aislamiento per a cada tipo de tanque *Dewar* (súper aislamiento).
  - Dimensión exterior de cada tipo de tanque *Dewar*.
  - Peso en vacío de cada tipo de tanque *Dewar*.
- 5) Los códigos de seguridad / construcción que se aplican a cada tipo de tanque *Dewar*.
- 6) Lista de ensayos y equipamiento de inspección propuestos que se utilizarán en el contrato.
- 7) Lista del personal previsto para el proyecto, descripción de su campo de especialización y estructura de la gestión.
- 8) Descripción de los mantenimientos, preventivos y normativos que realizará la empresa, incluyendo los medios de los que disponga para realizarlos, para

garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de todos los tipos de dewar y el resto de equipos que se han de instalar para la realización del suministro de helio.

A incluir en el sobre C:

- 9) Certificación correspondiente al último análisis que la pureza del helio líquido será del 99,995% mínimo.
- 10) Plazos de entrega de los suministros, teniendo en cuenta los máximos indicados en la cláusula 3 de este PPT.

Toda la documentación listada se presentará indexada, perfectamente numerada y de acuerdo con el orden anterior.

## **7. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Durante la fase de instalación de los equipos en las instalaciones del CELLS, el contratista deberá respetar las normas y normativas vigentes, españolas y europeas, sobre seguridad y salud tal y como se especifica en el PCAP.

### **7.1 Normas aplicables**

Los depósitos de LN2, el gasificador y los *Dewars* de LHe deberán respetar las siguientes normas:

- i. Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, que dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2014/68/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión [BOE-A-2009-1964](#)
- ii. Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/68/CE, relativa a equipos de presión.
- iii. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP10 referente a depósitos criogénicos.
- iv. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC), Real Decreto 1027/2007 del 20 de julio de 2007 y Modificaciones Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

- v. ISO 9001.
- vi. E.J.M.A. (*Expansion Joints Manufacturers Association Standards* – Asociación de fabricantes de juntas de expansión) (EJMA, Edición 95).

## 8. CONDICIONES ESPECIALES DE EJECUCIÓN MEDIOAMBIENTALES

Desde el punto de vista de medio ambiente y sin ánimo de exhaustividad, a continuación se relacionan algunas de las prácticas en las que el adjudicatario se compromete para la consecución de una buena gestión medioambiental:

- Limpieza y retirada final de envases, embalajes, basura y todo tipo de residuos generados en la zona de trabajo, en caso de que haya.
- Almacenamiento y manejo adecuado de productos químicos y mercancías o residuos peligrosos, cuando sea el caso.
- Prevención de fugas, derrames y contaminación del suelo, arquetas o rigolas con prohibición de la realización de cualquier vertido incontrolado.
- Uso de contenedores y bidones cerrados, señalizados y en buen estado, si se da el caso.
- Cuando sea aplicable, segregación de los residuos generados, teniendo especial cuidado con los peligrosos.
- Restauración del entorno ambiental alterado.

## 9. VISITA A LAS INSTALACIONES

Para que las empresas licitadoras puedan preparar sus ofertas de la manera más cuidadosa, durante el plazo de presentación de ofertas, se organizará **una única visita guiada** para mostrar los espacios destinados a ejecutar el contrato.

El día y la hora de visita se indican en el perfil del contratante del CELLS en la dirección [www.cells.es](http://www.cells.es). **Para poder asistir a la visita, será necesario que previamente los licitadores envíen un correo electrónico a la dirección [alba.licitaciones@cells.es](mailto:alba.licitaciones@cells.es), con los nombres, apellidos y DNI de las personas de las empresas licitadoras que asistirán a la visita, como máximo hasta el día antes de la visita. Solo podrán asistir dos (2) personas por empresa.**

El responsable del tratamiento de los datos personales recogidos por este motivo es el CELLS y la finalidad del mismo es tener conocimiento en todo momento de las personas que acceden a las instalaciones del CELLS, por motivos de seguridad, en cumplimiento de la normativa en materia de protección de riesgos laborales.

Los titulares de los datos personales facilitados podrán acceder a sus datos, rectificarlos, suprimirlos, oponerse a su tratamiento y solicitar su limitación, mediante escrito dirigido al Delegado de Protección de datos del CELLS a la dirección [dpd@cells.es](mailto:dpd@cells.es).

## **10. DATOS DE CONTACTO**

Para cualquier cuestión relativa a los pliegos de este procedimiento los licitadores podrán dirigir preguntas a la dirección: [alba.licitaciones@cells.es](mailto:alba.licitaciones@cells.es), o bien registrarse en la Plataforma de Contratos del Sector público, siguiendo las instrucciones establecidas en el PCAP.