DOC1 EN PPT

DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

CÁMARA HIPERBÁRICA DE ALTA PRESIÓN Y ALTA TEMPERATURA

CONTENIDO

1 Introducción 2
1.1 Objeto de la cámara 2
1.2 Posibles arquitecturas de la cámara 2
1.3 Alcance del suministro 3
1.4 Directivas, códigos y normas 3
1.5 Dimensiones de la nave 4
2 Elementos del sistema 4
2.1 Cámara hiperbárica / recipiente 4
2.2 Fluidos y tanques de almacenamiento 7
2.3 Sistema de presurización de la cámara hiperbárica 7
2.4 Sistema de presurización del espécimen de prueba 8
2.5 ROT para el accionamiento manual del espécimen de prueba 9
2.6 Grupo hidráulico para el accionamiento del actuador del espécimen 10
2.7 Sistema de videovigilancia 11
2.8 Magnitudes de ensayo a medir 11
3 Condiciones particulares para la aceptación del banco 12
3.1 Test de estanqueidad de la cámara hiperbárica 12
3.2 Test hiperbárico de acuerdo con el Anexo G de la norma API 6DSS 12
3.3 Prueba de funcionalidad del sistema de calentamiento/ enfriamiento de la cámara hiperbárica (opcional) 12
4 Garantía 13
5 Repuestos 13
6 Servicio de asistencia técnica 13
7 Formación 13
8 Requisitos de obra civil e integración por parte del banco ofertado 14

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se recogen los requisitos que debe cumplir la cámara hiperbárica de alta presión y alta temperatura y que se instalará en la siguiente localización:

Edificio EIC-FullScale
Energy Intelligence Center
Parque Tecnológico Ezkerraldea / Meatzaldea
Barrio Revilla, 6R, 48500, Vizcaya, España

Junto con la especificación se adjuntará un plano con un espacio que habrá de compartirse con otras dos máquinas y cuyo layout final se determinará dependiendo de un proyecto de integración que se articulará posteriormente en función de los proyectos constructivos de las tres máquinas y de sus requerimientos de espacio y de circulación de flujos necesarios para su funcionamiento.

A lo largo del presente documento aparecerán algunos requisitos mínimos que se han considerado necesarios para satisfacer necesidades de los potenciales usuarios de la máquina, así como otros requisitos valorables cuya satisfacción supondrá, además de la oferta económica, la base comparativa para puntuar las propuestas de los diferentes licitantes; dichos requisitos valorables aparecerán codificados, dependiendo de la naturaleza de su evaluación, como como VS (valorable subjetivo) y VO (valorable objetivo).

1.1 OBJETO DE LA CÁMARA

La finalidad de la cámara hiperbárica es la de ensayar, en condiciones de presión externa e interna, distintas válvulas y sus conectores con los tramos de tubería correspondientes (en adelante el espécimen), según las normas API6DSS, API17D y API6A, así como ensayos bajo condiciones más severas exigidas por las empresas fabricantes de válvulas. Se realizarán pruebas de estanqueidad, fatiga térmica y mecánica y pruebas de operación bajo diferentes niveles de presión externa y a diferentes temperaturas.

1.2 POSIBLES ARQUITECTURAS DE LA CÁMARA

En la web existe información sobre cámaras similares, con arquitecturas verticales u horizontales, creadas por empresas especializadas en este tipo de equipamiento como:

- Oleodinámica Martinalli
  http://www.martinalli.com/en/produzione.html?categoria=pr_10
- Tyne Subsea
  http://www.tynesubsea.com/
- Telemark - Optime Subsea AS
  https://www.youtube.com/watch?v=cvoEWcWkcvo
- Forum Energy Technologies (soluciones integrales para subsea)
  https://www.f-e-t.com/wp-content/uploads/2020/02/hyperbaric-test-web.pdf
- EPSI
  https://epsi-highpressure.com/
- ATV (fabricante de válvulas):
  https://www.atvspa.com/18-Hyperbaric-Chamber.html

1.3 ALCANCE DEL SUMINISTRO

En el siguiente listado se define el equipamiento a suministrar. Cada uno de los elementos serán desarrollados en detalle en los siguientes apartados.

1. Cámara hiperbárica / recipiente
2. HPU (Hidraulic Power Unit) o Grupo hidráulico para el sistema de cierre del recipiente
3. Aceites de equipamiento
4. Tanques de almacenamiento de agua
5. Sistema de presurización de la cámara hiperbárica. Incluyendo:
    a. Sistema de baja presión para un llenado rápido de la cámara
    b. Sistema de alta presión
6. Sistema de presurización del espécimen de prueba. Incluyendo:
    c. Sistema de baja presión para un llenado rápido del elemento de prueba.
    d. Sistema de alta presión.
    e. Sistema de detección de fugas.
7. ROT (Remotely Operated Tool) para el accionamiento del espécimen
8. HPU (Hidraulic Power Unit) o Grupo hidráulico para el accionamiento del actuador del espécimen
9. Repuestos
10. Sistema de videovigilancia
11. Servicios:
    f. Construcción
    g. Suministro
    h. Integración
    i. Ensamblaje
    j. Transporte
    k. Montaje y puesta en marcha
    l. Documentación y entregables
    m. Entrenamiento del personal

1.4 DIRECTIVAS, CÓDIGOS Y NORMAS

La unidad completa debe cumplir con las directivas europeas aplicables. El diseño deberá cumplir con las normas de diseño de un estándar reconocido en el mercado y debe ser debidamente documentado. Los códigos de referencia son:

- Directiva de máquinas 2006/42/EC
- EMC directive 2014/30/EU
- PED 2014/68/EU
- Código de diseño para dimensionamiento del recipiente ASME VIII Div 2 / AD 2000 Regelwerk (TÜV) o equivalentes.

Se aplicarán las regulaciones legales relativas a la seguridad de equipos vigente, así como normativa EN vigente en el momento de la entrega del equipo. El marcado CE será de obligado cumplimiento y así se certificarán los equipos suministros.

1.5 DIMENSIONES DE LA NAVE

Dimensiones de la nave y datos generales:

- Altura libre mínima bajo gancho 8m.
- Portones de acceso a la nave de 5m de altura y 6 m de anchura.
- Potencia eléctrica instalada 3MW
- Aislamiento a emisión acústica 100dB
- Doble grúa puente de 25Tn x2. 50Tn de carga efectiva
- Resistente al fuego EI120

2 ELEMENTOS DEL SISTEMA

2.1 CÁMARA HIPERBÁRICA / RECIPIENTE

2.1.1 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA CÁMARA

En la Tabla 1 se definen los parámetros de diseño con sus valores mínimos y deseables.

Tabla 1. Valores mínimos y deseables de los parámetros de diseño de la cámara

	Valor mínimo exigible	Valor deseable
Diámetro [mm]	2000	2500
Longitud/altura útil [mm]	3500	4000
Presión interna cámara [bar]	450	500
Fluido presión interna cámara (1)	Líquido	Líquido

(1) El aditivo utilizado será un concentrado soluble en agua libre de aceite mineral, ya que las instalaciones no incluirán ningún tipo de equipamiento de separación.

La cámara deberá poder soportar un rango de temperaturas que va desde los -2ºC hasta los 90ºC. Este rango de temperatura es sólo de construcción y no de servicio. Adicionalmente, la temperatura inferior y superior de servicio dependerá del sistema de enfriamiento y calentamiento que se presenta como sistema opcional. Los valores mínimos exigibles y deseables para la temperatura de servicio aparecen en la Tabla 2.

Tabla 2. Valor mínimo y deseable de la temperatura superior de servicio

	Valor mínimo exigible	Valor deseable
Temperatura superior de servicio (ºC) (2)	Tª ambiente	50
Temperatura inferior de servicio (ºC) (2)	Tª ambiente	-2

(2) La temperatura inferior y superior son aplicables al fluido que la cámara contiene.

Tal y como se ha señalado, para poder ofrecer valores de temperaturas de servicio diferentes a la temperatura ambiente, habrá de incluirse un sistema de enfriamiento/calentamiento que deberá ser capaz de calentar y enfriar el fluido de la cámara desde la temperatura ambiente. El proveedor también deberá proporcionar todo el equipo necesario para las funciones requeridas, como bombas, válvulas, accesorios y elementos térmicos en el recipiente para la medición y el control de la temperatura. Asimismo, el proveedor deberá incluir el procedimiento de uso del sistema que proponga.

VO-1 -- Se valorará el tamaño máximo en diámetro de la cámara de acuerdo a la Tabla 1

VO-2 -- Se valorará el tamaño máximo en largo de la cámara de acuerdo a la Tabla 1

VO-3 -- Se valorará la presión máxima de la cámara de acuerdo a la Tabla 1

VS-1 -- Se valorará la solución del sistema de calentamiento/enfriamiento y su versatilidad

2.1.2 ORIENTACIÓN DE LA CÁMARA

El recipiente puede colocarse tanto en posición horizontal como vertical. El espécimen de ensayo debe tener un apoyo similar a otras cámaras existentes en el mercado, prefiriéndose las soluciones de tipo carro o bancada, por su gran versatilidad como sistemas de amarre. El carro o bancada deberá soportar las reacciones de las fuerzas que se generan durante las condiciones de ensayo, así como el peso y los efectos de la manipulación.

2.1.2.1 POSICIÓN HORIZONTAL

En caso de que se posicione horizontalmente, una de las tapas debe ensamblarse en un manipulador y debe soportarse sobre un carro que garantice la precisión necesaria para posicionar correctamente la tapa a la hora del cierre. El recipiente debe estar equipado con railes de guía en toda su longitud interna. El carro debe moverse mediante cilindros hidráulicos y debe ser guiado en railes de precisión. Deben contemplarse todos los elementos necesarios como, entre otros, el sistema hidráulico de movimiento. En posición abierta, debe haber espacio suficiente para el ensamblaje de los especímenes de prueba en el exterior de la cámara.

2.1.2.2 POSICIÓN VERTICAL

El operario deberá poder acceder a la cámara desde su parte superior y ésta debe estar correctamente equipada para ello. Los elementos incluidos para dicho fin no deben afectar al diámetro mínimo exigible previamente definido. Se debe asegurar que el fondo de la cámara es apropiado para la colocación/apoyo de cualquier elemento. En caso contrario se deben incluir los elementos necesarios para ello.

2.1.3 CAPACIDAD DE CARGA

La cámara debe ser capaz de soportar una carga de espécimen de alrededor de las 25Tn.

2.1.4 SISTEMA DE CIERRE

El recipiente debe incluir al menos un cierre. Su diseño debe contemplar un cierre de actuación rápida (Quick End Closure). El cierre debe realizarse mediante un sistema de tipo "clamp" o similar activado hidráulicamente y bloqueado mecánicamente previo a la presurización de la cámara. Dicho sistema de cierre debe ser capaz de soportar las fuerzas generadas por la presión interna de la cámara.

Deben contemplarse todos los elementos necesarios. Entre otros, el sistema hidráulico de movimiento, sistema de control, aceite hidráulico y tanque para el aceite hidráulico. El sistema de cierre debe ser fiable y protegido contra cualquier daño posible que pueda causar el sistema de cierre o cualquier objeto que pueda caerse. Las superficies de cierre deben protegerse contra la oxidación y la corrosión mediante métodos o procedimientos estándares del fabricante.

2.1.5 SOPORTE O ESTRUCTURA

Se deben incluir todos los elementos necesarios para situar la cámara en posición. Esto puede involucrar cualquier tipo de construcción metálica o sistema de anclaje del recipiente en posición.

2.1.6 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

El proveedor debe proveer de los sistemas de seguridad necesarios para mantener la integridad del recipiente en su uso ante cualquier eventualidad de sobrepresión. El proveedor incluirá las barreras de seguridad necesarias, discos de ruptura y válvulas de seguridad que actúen en caso de sobre presión del sistema. Los elementos de seguridad deben proteger y evitar cualquier daño en la cámara debido a fugas en el espécimen u otro caso de uso que se contemple.

2.1.7 PENETRADORES

Se deben incluir todos los penetradores requeridos por la cámara para su correcto funcionamiento (conexiones de alta presión, líneas de presurización a alta y baja presión, líneas de venteo o recirculación…). El número total de penetraciones adicionales, su tipo y ubicación serán definidas con posterioridad, pero como mínimo se deben contemplar las conexiones que se detallan a continuación:

- Conexiones hidráulicas:
  - 3 conexiones para la presurización del espécimen de prueba
  - 3 conexiones para mediciones adicionales del espécimen de prueba
  - 2 conexiones para el ROT o cualquier actuador hidráulico incorporado en el espécimen.
- Conexiones eléctricas:
  - 8 conexiones, 24V máximo y 2 amperios. Uno de ellos con capacidad para 6 hilos.
  - Conexiones eléctricas necesarias para las cámaras de videovigilancia y el alumbrado interior de la cámara

VS-2 -- Se valorará la disposición del proveedor para poder incluir más penetradores además de los mínimos requeridos, así como la solución que garantice una buena puesta a punto de la prueba.

2.1.8 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

La cámara deberá estar equipada con un sistema de videovigilancia descrita en el apartado 2.7.

2.1.9 SISTEMA DE ALUMBRADO

El interior de la cámara debe incluir un sistema de alumbrado que permita realizar la función de videovigilancia del apartado anterior debidamente durante la prueba. Ver apartado 2.7.

2.1.10 REQUISITOS DE CALIDAD

Se debe aportar un certificado de aceptación de acuerdo con EN 10204 3.1 como mínimo. El proveedor debe asegurar la calidad dentro de los estándares habituales, siendo responsabilidad del mismo la correcta construcción y verificación de la calidad del sistema. Siendo así, todas las soldaduras realizadas en las piezas sometidas a presión deben ser tratadas térmicamente de acuerdo con las Especificaciones de Procedimientos de Soldadura (EPS o WPS) y Registros de Calificación de

Procedimientos (PQR) que el proveedor disponga aprobados. Se acreditarán los Ensayos No Destructivos (END) a realizar al recipiente como entregable del proyecto. A modo de referencia y no obligatorios, se incluyen ciertos ensayos posibles:

- 100% UT En material base
- 100% UT En soldaduras a tope
- 100% MT en todas las soldaduras
- 100% PT en zonas de cierre.
- Durezas u otros.

La cámara debe protegerse superficialmente para asegurar su vida útil de 30 años, evitando cualquier tipo de óxido o corrosión tanto en la superficie interna como la externa. El proveedor propondrá su método de protección en la propuesta. En el caso de que dicha protección requiera alguna acción o mantenimiento por parte del usuario, dicho procedimiento debe ser debidamente documentado en el documento de mantenimiento del sistema.

La estructura será protegida con protección externa con el sistema de pintura adecuada.

VS-3 -- Se valorará la adecuación del diseño a la operatividad requerida (preparación y puesta a punto de pruebas)

2.2 FLUIDOS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Se trata del depósito donde se ubicará el fluido de la cámara, siendo ésta una estructura sólida incluyendo los siguientes elementos:

- Depósito con capacidad de un 10% adicional al volumen interno de la cámara, incluyendo filtros, conexiones de llenado y drenaje y los indicadores de nivel necesarios.
- Manómetros de baja presión para los circuitos hidráulicos y neumáticos pertinentes.
- Reguladores de presión para fluido y aire.
- Válvulas, tuberías, acoples y racores necesario.

2.3 SISTEMA DE PRESURIZACIÓN DE LA CÁMARA HIPERBÁRICA

El sistema de presurización debe incluir lo siguiente:

- Sistema de baja presión para un llenado/vaciado rápido de la cámara
- Sistema de alta presión
- Descompresión
- Sistema de adquisición, registro y visualización de datos

El sistema suministrado debe incluir el equipo necesario para asegurar la eliminación del aire interno de la cámara así como su procedimiento de utilización.

2.3.1 UNIDAD DE BOMBEADO A BAJA PRESIÓN

Se incluirá una bomba de gran volumen y baja presión, con las tuberías y las válvulas necesarias para la transferencia rápida del líquido desde los tanques de reserva al recipiente a presión, y también el retorno a los tanques de reserva.

El fluido para la presurización interna de la cámara estará en fase líquida.

El tiempo de llenado será menor a 45 minutos.

Se incluirán todos los elementos necesarios para la acción indicada como válvulas, filtros, tubería y accesorios, todos ellos en material de grado Inoxidable. Todos los elementos serán adecuados a las condiciones de diseño requeridas y colocados de forma que faciliten su acceso y mantenimiento.

Se debe proporcionar un sistema de supervisión de la presión para proteger el equipo contra la sobrepresurización. Se debe proporcionar un conjunto o elementos de seguridad como dispositivo de protección adicional de la línea de baja presión contra la sobrepresión.

La pantalla de control de la unidad de bomba de baja presión se integrará con la pantalla de los tanques de agua.

2.3.2 UNIDAD DE BOMBEADO A ALTA PRESIÓN

La unidad de bomba de alta presión se utilizará para elevar la presión hasta la presión operativa máxima indicada en la Tabla 1. El tiempo máximo de presurización no debe superar los 30 minutos.

La unidad de alta presión debe incluir al menos un marco de base, acoplamientos, conjunto de protección, conjunto de filtro de agua de alimentación, filtro, bomba de cebado y un manómetro de alta presión.

2.3.3 SISTEMA DE DESCOMPRESIÓN

El sistema debe estar preparado para la descompresión desde la presión máxima de operación hasta la presión atmosférica de forma libremente programable, determinada por el usuario.

Se incorporará un circuito adicional que permita la descompresión del circuito manualmente en caso de ser necesario o en caso de falla del sistema programable.

2.3.4 ADQUISICIÓN Y REGISTRO DE DATOS

El sistema de presurización debe estar preparado para control remoto, así como una opción manual en caso de falla o corte de energía según se describe en el apartado 2.8.

VS-4 -- Se valorará el sistema de presurización de la cámara junto con sus elementos de seguridad.

2.4 SISTEMA DE PRESURIZACIÓN DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA

El sistema de presión para el espécimen de prueba debe incluir como mínimo 3 líneas de presión para 3 cavidades o elementos diferentes dentro de la cámara.

2.4.1 UNIDAD DE BOMBEADO A BAJA PRESIÓN

Se incluirá una bomba de gran volumen y baja presión, con las tuberías y las válvulas necesarias para la transferencia rápida del líquido desde los tanques de reserva al interior del espécimen, y también de retorno a los tanques de reserva.

2.4.2 UNIDAD DE BOMBEADO A ALTA PRESIÓN

El sistema de alta presión se diseñará para una presión operativa definida en Tabla 3 Todos los transductores para la medición y regulación de la presión deberán ser adecuados para la presión definida.

Tabla 3. Valores mínimos y deseables para la Presión operativa

	Valor mínimo exigible	Valor deseable
Presión interna máxima espécimen [bar]	1.500	2000
Fluido presión interna espécimen	Líquido	Líquido y Gas

La presión interna mínima a aplicar en el espécimen será de 5 bar.

El sistema incluirá las siguientes características:

- Válvulas de control neumáticas (con indicador de estado).
- Capacidad de controlar presiones en un rango máximo de ±5bar.
- Un circuito de descompresión con descompresión manual, utilizado para la descompresión de emergencia, que incluye una línea manual y otra programable con:
  - Válvula dosificadora para ajustar la velocidad de descompresión
  - Válvula de cierre de descompresión
  - Todos los tubos, accesorios y acoplamientos necesarios
- Un sistema de descompresión programable.
- La acumulación de presión no deberá tomar más de 15 minutos en el peor de los casos.
- Compensación automática por pérdida de presión por fluctuaciones de temperatura del ambiente.

VO-4 -- Se valorará la máxima presión interna que pueda soportar el espécimen según Tabla 3

VO-5 -- Se valorará el fluido utilizado para la presurización del espécimen según Tabla 3

2.4.3 SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS

El sistema de presión debe estar preparado para la detección de fugas.

2.4.4 ADQUISICIÓN Y REGISTRO DE DATOS

El sistema de presurización debe estar preparado para control remoto, así como una opción manual en caso de falla o corte de energía según se describe en el apartado 2.8.

VS-5 -- Se valorará el sistema de presurización del DUT junto con sus elementos de seguridad

2.5 ROT PARA EL ACCIONAMIENTO MANUAL DEL ESPÉCIMEN DE PRUEBA

El sistema ROT proporcionado consistirá de los siguientes elementos.

- Herramienta de par hidráulica o eléctrica con una interfaz de salida de clase 4 según ISO 13628-8.
- HPU para el funcionamiento de la herramienta de torsión hidráulica (en el caso de que sea hidráulica). La HPU incluirá un circuito de enfriamiento para evitar que el fluido hidráulico se caliente en exceso.

— Mangueras hidráulicas para conectar HPU y herramienta de torque (en el caso de que sea hidráulica).
— Cableado completo en el caso de que sea eléctrica.
— Unidad de verificación y calibración de par.
— Repuestos mínimos

Se cubrirán las siguientes características:

— El sistema se operará de forma remota desde una sala de control
— El par, el número de vueltas, la posición y la velocidad se mostrarán en tiempo real y se registrarán en un ordenador ubicado en la sala de control.
— Los datos se almacenarán para uso futuro.
— El ROT deberá estar diseñado para 300 bar como mínimo.

VS-6 -- Se valorará el sistema de actuación ROT propuesto

2.6 GRUPO HIDRÁULICO PARA EL ACCIONAMIENTO DEL ACTUADOR DEL ESPÉCIMEN

Se proporcionarán los siguientes elementos:

— HPU para el funcionamiento del actuador hidráulico. La HPU incluirá un circuito de enfriamiento para evitar que el fluido hidráulico se caliente en exceso.
— Dos unidades de 4 metros de mangueras submarinas hidráulicas para conectar el actuador con la brida de la cámara.
— Dos unidades de mangueras NO submarinas hidráulicas para conectar el HPU con la brida de la cámara.

Se cubrirán las características de la Tabla 4:

Tabla 4. Valores mínimo y deseable para el flujo de fluido

	Valor mínimo exigible	Valor deseable
Flujo [L/min]	5	20

— El valor de presión mínimo a garantizar será de 800 bar de presión como mínimo (450 bar de presión de equilibrio y 350 bar adicionales de presión de activación del actuador hidráulico).
— El sistema se operará de forma remota desde una sala de control.
— La presión y el caudal del fluido se mostrarán en tiempo real y se registrarán en una computadora ubicada en la sala de control.
— Los datos se almacenarán para uso futuro.

VO-6 -- Se valorará el flujo máximo del grupo hidráulico del actuador para el espécimen según Tabla 4.

VS-7 -- Se valorará el sistema propuesto para el accionamiento del actuador que garantice tiempos de maniobra óptimos.

2.7 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

La cámara hiperbárica deberá estar equipada con dos cámaras de videovigilancia para el seguimiento en tiempo real de la prueba. Dicha prueba será monitorizada en remoto desde la sala de control, por lo que el software o la visualización en remoto de la misma también deberá contemplarse, así como todo el cableado eléctrico necesario (tanto el cableado situado en el interior como en el exterior de la cámara).

El sistema de videovigilancia debe incluir una opción de grabar y guardar imágenes, ya sea localmente o en la nube.

El tamaño de la pantalla de visualización debe ser como mínimo de 24". Las cámaras de videovigilancia deben ser ajustables con zoom y posición con los estándares de calidad del mercado. La calidad de imagen del video debe ser al menos HD (1024x768).

El interior de la cámara debe incluir un sistema de alumbrado que permita realizar la función de videovigilancia del apartado anterior debidamente durante la prueba.

Se debe indicar la temperatura de uso de las cámaras de videovigilancia y del sistema de alumbrado. Se considera 40ºC-50ºC como temperatura mínima a cumplir en el límite superior del rango a soportar por el sistema.

2.8 MAGNITUDES DE ENSAYO A MEDIR

Se deberán poder monitorizar y controlar en todo momento los parámetros de ensayo con utilización de sensores tales como posición, temperatura y presión, así como los parámetros de par y posición del accionamiento y los parámetros extraídos de los penetradores.

2.8.1 ADQUISICIÓN Y REGISTRO DE DATOS

El sistema de presurización estará preparado para el control remoto automático- semiautomático, así como una opción manual para los casos de corte de energía.

Todos los datos se mostrarán en una ubicación remota, así como localmente a través de sensores de presión. Se incorporará todo el hardware y software requerido para las características mencionadas.

El sistema deberá proporcionar un medio para registrar datos de presión y temperatura en tiempo real y tener la capacidad de almacenarlos para uso futuro. Los datos se registrarán con un error inferior al 1 % y con una frecuencia de muestreo superior o igual a 10 muestras/segundo.

- Presión en la cámara.
- Presión en todas las cavidades del espécimen
- Temperatura del fluido de la cámara
- Presión HPU accionamiento espécimen
- Par, el número de vueltas, la posición y la velocidad del ROT
- Niveles de fuga (en caso de incluir detectores digitales)

El sistema de almacenamiento de datos tendrá una capacidad de almacenamiento mínima de 2Teras.

VS-8 -- Se valorará la versatilidad del software de control

3 CONDICIONES PARTICULARES PARA LA ACEPTACIÓN DEL BANCO

En el procedimiento de aceptación del banco, el cliente suministrará lo siguiente:

- Agua: para llenar los depósitos de agua y cualquier otro elemento definido anteriormente.
- Presión de aire: presión de línea de 6 bar
- Espécimen de prueba para actividades de pruebas o puesta en marcha.

Además de los END definidos en el apartado 2.1, se deberá realizar una comprobación de cada una de las funcionalidades del conjunto de la cámara hiperbárica. Para ello se define como mínimo la siguiente secuencia de pruebas a realizar (el cliente podría requerir una preinspección en las instalaciones del proveedor):

3.1 TEST DE ESTANQUEIDAD DE LA CÁMARA HIPERBÁRICA

La prueba consiste en sellar la cámara, realizar el llenado de ésta y presurizarla a la presión de diseño especificada anteriormente. Las cámaras de videovigilancia y el alumbrado deben instalarse previamente para su verificación funcional a la presión máxima de diseño.

Se debe asegurar que no hay fugas al exterior durante un tiempo de medición mínimo de 8 horas. El tiempo de medición comenzará una vez que la presión de la cámara sea estable.

3.2 TEST HIPERBÁRICO DE ACUERDO CON EL ANEXO G DE LA NORMA API 6DSS

Se realizará una prueba hiperbárica a un espécimen suministrado por el cliente de acuerdo con el Anexo G de la norma API 6DSS (ver documento "API SPEC-6DSS_2017_Annex G" adjunto donde se muestra el procedimiento), con la única excepción de que el número mínimo de ciclos a realizar es de 10 (el procedimiento especifica 200 ciclos, considerados excesivos para una prueba de funcionalidad).

Mediante la preparación, ensamblaje, puesta en marcha, ejecución y desensamblaje de la prueba se pretende validar la funcionalidad de todos y cada uno de los elementos incluidos en el conjunto suministrado.

El procedimiento del Anexo G de la norma API 6DSS ya incluye varios pasos donde se debe verificar el estado de las tuberías hidráulicas conectadas al espécimen y la estanqueidad de la propia cámara. Adicionalmente, se debe asegurar la correcta instalación de todo el equipamiento (ROT, HPU, cámaras y alumbrado…) previo a proceder al sellado y llenado de la cámara.

3.3 PRUEBA DE FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO/ ENFRIAMIENTO DE LA CÁMARA HIPERBÁRICA (OPCIONAL)

La prueba consiste en aumentar/disminuir y monitorizar la temperatura interior de la cámara, manteniéndola estable durante un periodo mínimo de una hora en cada uno de los extremos de temperatura de operación.

Esta prueba se realizará después del "test de estanqueidad de la cámara hiperbárica", sin necesidad de vaciar la cámara entre ambas pruebas.

4 GARANTÍA

El período de garantía para toda la unidad será de 2 años a partir del certificado de terminación y 2000 horas de uso. Todos los defectos identificados durante el período anterior serán subsanados por el proveedor en un plazo máximo de un mes.

La garantía cubrirá el precio de los elementos a sustituir o los costes de reparación, así como todos los costes de mano de obra. Los gastos de viaje durante la garantía serán absorbidos por el proveedor.

VS-9 -- Se valorará los años adicionales de cobertura de la garantía.

5 REPUESTOS

El proveedor debe proponer el kit de repuestos para todos y cada uno de los elementos incluidos en el alcance de suministro en base a la solución para afrontar un escenario de mantenimiento correctivo y preventivo.

Se incluirán los repuestos necesarios para asegurar la puesta en marcha del sistema.

Como complemento a la propuesta, se valorarán repuestos adicionales. Suministro para aquellos repuestos críticos relativos al HPU o sistema de presurización tales como, racores, tubería, válvulas críticas del sistema, sistema de apertura y cierre de la cámara, las bombas hidráulicas u otros que se consideran críticos.

VS-10 -- Se valorará el suministro de repuestos que cubran las necesidades de 5 años de uso.

6 SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA

El proveedor debe incluir un plan de actuación en caso de necesidad de asistencia técnica como los descritos:

- Atención al cliente: Servicio de campo en las próximas 24 horas desde la llamada del cliente.
- Soporte en línea: soporte en línea para encontrar el motivo de la interrupción/falla.
- Seguimiento: Procedimiento de seguimiento de los problemas informados.
- Repuestos: En caso de que se suministren repuestos para la fase de asistencia técnica, se deben enviar con el etiquetado y protección adecuada para su almacenaje en el almacén del cliente.

VS-11 -- Se valorará el soporte remoto para el mantenimiento online del sistema tras la aceptación y fuera de la garantía.

7 FORMACIÓN

Capacitación del personal antes, durante y después de la puesta en marcha, y se incluirá el montaje y testeo de al menos una serie completa de cada funcionalidad del sistema suministrado.

VS-12 -- Se valorará la propuesta más completa de formación

8 REQUISITOS DE OBRA CIVIL E INTEGRACIÓN POR PARTE DEL BANCO OFERTADO

De cara al futuro proyecto de obra civil e integración, se deberá incluir información detallada sobre los requisitos (cuyo coste no correrá a cargo del ofertante) que la planta deberá cumplir para alojar y operar correctamente la máquina.

Por tanto, la oferta deberá describir de forma detallada todos los requisitos (cuyo coste no correrá a cargo del ofertante) que la planta deberá cumplir para alojar y operar correctamente la máquina en todos aquellos aspectos que el ofertante considere necesario. Como mínimo:

- Plano general y layout propuesto para el banco, y descripción de todos aquellos requisitos dimensionales y de carga que vayan a condicionar la futura obra civil necesaria para la instalación e integración del banco.
    - Definir las dimensiones, elementos internos y conexiones que debe tener el bunker o las protecciones para su operación.
    - Definir la naturaleza, distribución y magnitud de las cargas que ha de soportar durante su operación. Esto incluye las cargas estáticas de la cámara, eventuales cargas dinámicas previstas, así como los esfuerzos derivados de un eventual fallo catastrófico
- Cualquier otro requerimiento que el proveedor entienda necesario para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación
- Equipamiento y suministros necesarios para alimentar la máquina y garantizar la seguridad.

VS-13 -- Se valorará que tanto el espacio ocupado como las acciones necesarias de obra civil e integración en el espacio disponible en la planta del EIC y requeridas por el banco de cara a asegurar su correcto funcionamiento y seguridad, sean mínimos.