

**Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT)****CÓDIGO EXPEDIENTE: 2026022****TÍTULO DEL EXPEDIENTE: Suministro e instalación de un biorreactor a escala piloto para el IRTA-FRUITCENTRO**

- 
1. OBJETO Y FINALIDAD A SATISFACER
  2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES
  3. REQUISITOS MÍNIMOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
  4. PLAZO Y LUGAR DE EJECUCIÓN
  5. GARANTÍAS Y CERTIFICADOS
- 

**1. OBJETO Y FINALIDAD A SATISFACER**

Suministro e instalación de un biorreactor de planta piloto para el cultivo de microorganismos (pliegue, levaduras y hongos filamentosos), con un rango de trabajo variable (mínimo 10-20 L, máximo 100 L), equipado con un sistema de esterilización por vapor in situ (SIP), válvulas asépticas por inoculación, bombas peristálticas para el control de pH, adición de antiespumante, carga de medios y muestreo con sistema de control de temperatura totalmente automático, filtro de aire, condensador, manómetro, sistema de control a tiempo real y con los complementos de ordenador y software, compatible con sistema CIP, para su aplicación en IRTA, Programa Postcosecha ubicado en el Frutocentro.

**2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES**

El equipo debe estar integrado por:

- Reactor de acero inoxidable certificado CE/PED con volumen útil mínimo entre 15 y 20L y máximo 100L.
- Sistema de agitación mecánica.
- Sistema de aireación y mezcla de gases.
- Sistema de esterilización in situ (SIP).
- Sistema de control de temperatura.
- Sistema de alimentación de líquidos.
- Sistema de sensores del proceso.
- Analizador de gases de salida (off-gas)
- Plataforma de control PLC +SCADA
- Sistema de seguridad e instrumentación

El equipo debe suministrarse completamente montado y listo para el funcionamiento (plug-and-play), requiriendo únicamente conexión eléctrica y suministro de aire comprimido.

### **3. REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:**

#### **3.1 REACTOR**

##### **3.1.1 Características generales**

- Volumen de trabajo: variable, con un mínimo entre 10 y 20 L y hasta 100 L
- Material en contacto con el producto: Acero inoxidable 316L, con superficie pulida  $Ra \leq 0.4-0.6 \mu m$  (Uso alimentario)
- Material exterior – no contacto con producto acero inoxidable con superficie pulida  $Ra \leq 0.8 \mu m$
- Relación altura/diámetro (H/D): 2.5 - 3
- Certificación: CE/PED
- Con encamisado para el control de la temperatura
- Dispositivos de control de presión para el depósito y para la camisa
- Cabezal con apertura neumática
- Célula de carga ('load cell') para la medida de volumen y alimentación

##### **3.1.2 Diseño**

- Camisa de calentamiento/enfriamiento por control de temperatura
- Sistema de control de presión del recipiente y de la camisa
- Espiell para el control de proceso, superior o lateral
- Puertos estandarizados por sensores y adiciones
- Válvula sanitaria inferior de descarga tipo 'flush bottom' o equivalente que evite volúmenes muertos y permita el vaciado completo del tanque. Compatible por operaciones 'downstream'.
- Válvula sanitaria por muestreo estéril
- Compatibilidad con sistemas CIP

##### **3.1.3 'Baffles'**

- 4 'baffles' verticales internos con soldadura sanitaria
- Anchura: 8-10% del diámetro del tanque
- Bordes redondeadas

### 3.2 SISTEMA DE ESTERILIZACIÓN

El sistema deberá disponer de esterilización in situ (SIP) completamente automatizado y programable desde el sistema de control del fermentador. Características mínimas:

- Esterilización mediante vapor neto certificado CE/PED, con generador integrado o externo (incluido) u otro sistema
- Sistema de refrigeración ('chiller') incluido
- Temperatura esterilización hasta 121-135°C

### 3.3 SISTEMA DE AGITACIÓN

#### 3.3.1 Motor

- Potencia mínima:  $\geq 0.75$  kW
- Rango de velocidad: 0 – 600 rpm (o más)
- Control automático de la agitación desde el sistema de control

#### 3.3.2 Ejes e impulsores

El sistema deberá incluir:

- Eje agitador central
- Mínimo 3 impulsores tipo 'Rushton' intercambiables.
- Altura de impulsores ajustable

### 3.4 SISTEMA DE AIREACIÓN

- Aireación con 'Ring sparger' o 'micro sparger'
- Aire estéril + posibilidad de introducción de otros gases
- Con capacidad para flujo de hasta 2 vvm
- Condensador incluido
- Caudalímetro por entrada de gas
- Mezcla de gases: Mínimo 1 x controlador automático MFC por aire

### 3.5 SISTEMA DE ENTRADA DE LÍQUIDOS Y MÓDULO DE BOMBAS

- Mínimo de 4 bombas peristálticas programables de velocidad variable (ácido, base, antiespumante y alimentación de medio).
- 1 válvula aséptica por transferencia del inóculo
- 3 válvulas asépticas por adiciones de líquidos: ácido, base y antiespumante
- 1 válvula de 4 vías para carga y alimentación de medios (con posibilidad de operación en 'fed-batch')
- 1 válvula sanitaria de 4 vías por muestreo
- Puertos adicionales por alimentación múltiple

### 3.6 SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA

- Sistema de termostato automático que permita trabajar hasta temperaturas de 60°C.
- Precisión de control:  $\pm 1.0$  °C
- Bomba de recirculación
- Intercambiador de calor
- Conexión a "chiller"

### 3.7 SENSORES

- Autoclavables
- Sensor de pH (0-14 unidades de pH, res. 0.1)
- Sensor oxígeno disuelto (DO) óptico (0-100%, res. 0.1%)
- Sensor de temperatura PT100 (0-150°C, res. 0.1°C)
- Sensor nivel espuma
- Sensor de presión (-1/+5 bar, nada 0.1 bar)
- Sensor de nivel
- Sonda para la medida online de la densidad celular total o turbidez (ej. Dencytee Arc, o equivalente), conectada también al sistema de control.
- Mínimo 1 puerto adicional disponible para la integración de sensores avanzados (capacitativos, Raman u otros).

### 3.8 SISTEMA DE CONTROL

- Suministrar un sistema de control PLC/SCADA para el funcionamiento y control.
- Pantalla para controlar y supervisar online el fermentador de forma continua. Se valorará que se pueda controlar de forma remota del proceso de fermentación
- Las medidas y controles del software deben incluir como mínimo todos los valores de los sensores (rpm, pH, DO, T, biomasa control, peso)
- Exportación de datos
- Sistema de control en cascada del oxígeno disuelto (DO) que permita regular automáticamente agitación, flujo de aire y/o adición de oxígeno.
- PC incluido

### 3.9 SISTEMAS DE SEGURIDAD

Debe incluir toda la instrumentación para un funcionamiento controlado y seguro del equipo:

- Válvula de alivio de presión
- Sensores de sobrepresión
- Sistema de parada de emergencia

### 3.10 DOCUMENTACIÓN

- Documentación técnica completa y catálogo
- Manual del usuario y mantenimiento
- Planos eléctricos
- Certificados CE y PED
- Listado de recambios

### 3.11 EXPEDICIÓN, MANTENIMIENTO, GESTIÓN Y OTROS SERVICIOS ASOCIADOS

- Embalaje y transporte al IRTA Fruitcentre (Lleida) deben estar incluidos en la oferta.
- La puesta a punto del equipo debe realizarse por técnicos especializados. La expedición e instalación del equipo deberá ir incluida en el precio de la oferta. Las instalaciones se realizarán , como máximo, dentro de las 28 semanas posteriores a la formalización del contrato.

La oferta deberá incluir una garantía del equipo (partes y mano de obra) y del software suministrado, durante 1 año desde la fecha de su instalación con 1 mantenimiento preventivo (PM) del equipo y todas las posibles incidencias a realizar durante el segundo año (incluyendo las piezas fungibles, el desplazamiento y la mano de obra).

Dadas las características técnicas de esta maquinaria, y los estudios que se llevarán a cabo con ella, las licitadoras deberán garantizar la prestación del servicio técnico con tiempos de respuesta y resolución adecuados a las necesidades del contrato, asegurando la disponibilidad de recursos técnicos que permitan una atención ágil y eficiente en territorio nacional.

### 3.12 FORMACIÓN

- Queda incluida la formación del funcionamiento y manejo de sistema, a las personas usuarias del centro del IRTA. Como mínimo dos sesiones formativas en el momento de la instalación.
- Incluidos los gastos de viaje, seguro y dietas.

## 4. PLAZO Y LUGAR DE EJECUCIÓN

Suministro e instalación de un fermentador de planta piloto para el cultivo de microorganismos (pliegue, levaduras y hongos filamentosos), con un rango de trabajo variable (mínimo 10-20 L, máximo 100 L), equipado con un sistema de esterilización por vapor in situ (SIP), válvulas asépticas por inoculación, bombas peristálticas para el control de pH, adición de antiespumante, carga de medios y muestreo con sistema de control de temperatura totalmente automático, filtro de aire, condensador, manómetro, sistema de control a tiempo real y con los complementos de ordenador y software, compatible con sistema CIP, tendrá lugar en el IRTA – Fruitcentre – Lleida,

en un plazo máximo de **28 semanas** a contar desde el día siguiente al que se formalice el contrato.

## **5. GARANTÍAS Y CERTIFICADOS**

La garantía mínima será de 1 año a contar desde la puesta en marcha del equipo en las instalaciones de IRTA Fruitcentre – Lleida.

Firmado: