Número de expediente SU713000CO2023040

Pliego de prescripciones técnicas particulares del contrato de suministro e instalación de una estación robótica para reacciones químicas automatizadas

Con la presentación de la oferta, la empresa licitadora acepta las prescripciones técnicas establecidas en este pliego, que tienen la consideración de especificaciones mínimas y de obligado cumplimiento.

Cualquier propuesta que no se ajuste a los requerimientos mínimos establecidos en este pliego quedará excluida de la licitación.

1. Objeto del contrato o necesidad a cubrir

El presente Pliego tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas particulares que regirán la realización de la prestación del suministro e instalación de una estación robótica para reacciones químicas automatizadas que se constituirá mediante de un sistema de seis vitrinas extractoras de gases y un robot para realizar reacciones químicas automatizadas, para un nuevo laboratorio ubicado en la planta 6 del edificio C del Campus Diagonal-Besòs de la Universitat Politècnica de Catalunya.

2. Actividades y funciones de la empresa contratista

La oferta que presente la empresa licitadora deberá incluir la totalidad de las actividades y funciones especificadas en el presente pliego y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, siendo todas ellas obligatorias para la admisión de las propuestas.

La estación robótica estará compuesta por las siguientes partes:

- Vitrinas extractoras de gases.
- Unidad lineal de desplazamiento horizontal y vertical.
- Robot.
- Instalación eléctrica y de iluminación.
- Sistema de control (PLC).

También es objeto del presente contrato el suministro del manual de funcionamiento y un curso de formación para los usuarios de la estación robótica.

3. Requerimientos técnicos generales obligatorios de la prestación

Las partes y/o componentes de la estación robótica deberán tener las siguientes especificaciones:

3.1. Vitrinas extractoras de gases.

- El sistema estará constituido por 6 vitrinas individuales que deberá permitir el ensamblaje entre ellas por el lado corto.
- Las estructuras de las vitrinas deberán estar construidas con perfiles metálicos suficientemente robustos para asegurar el funcionamiento correcto de la estación robótica, como por ejemplo con aluminio extruido de 30x30mm y con ranuras de en torno a 8 mm.
- Los tornillos de fijación, las tuercas y cualquier otro elemento de fijación usado para el interior de la vitrina deberán ser de acero inoxidable de alto grado de calidad tipo A4 / 316L para asegurar la resistencia química. Los tornillos de fijación deberán tener cabezales de tipo Torx o hexagonales.
- Las dimensiones exteriores máximas de cada vitrina serán: (Ancho x Profundo x Alto): 1200 x 800 x 2000 mm. Las conexiones al tubo de extracción de gases podrán incrementar la altura de la vitrina hasta un máximo de 2600 mm.
- Las dimensiones máximas de cualquier componente previo al ensamblaje final deberá ser de 1200 x 800 x 2000 mm.
- Las vitrinas incorporarán ruedas escamoteables con sistema de elevación para facilitar el desplazamiento y la nivelación de las vitrinas. Cada vitrina podrá desplazarse independientemente del resto del conjunto sin necesidad de desmontar los elementos de la misma.
- Las vitrinas deberán ser ensamblables entre sí.
- Cada vitrina tendrá dos niveles separados: superior e inferior, ambos de la misma altura.
- Las vitrinas dispondrán de puertas de acceso corredero horizontal de la mitad del ancho de la vitrina en ambos lados largos (frontal y posterior) y en ambos niveles (superior e inferior).
- Las vitrinas deberán también tener puertas batientes de cara completa para facilitar el acceso al equipo, tanto en la parte frontal como en la parte posterior. Estas puertas batientes deberán disponer de un mínimo de tres puntos de sujeción o basculación y soportarán las dos puertas correderas (superior e inferior) de cada lado largo de una misma vitrina.
- Cada puerta corredera y batiente tendrá interruptores de seguridad independientes.
- Las puertas correderas deberán tener estos interruptores para posiciones completamente abiertas y completamente cerradas.
- Las puertas correderas del lado del robot deberán estar operadas a través de actuadores neumáticos controlados por el PLC.
- La altura del piso medio divisorio debe ser tal que las puertas de acceso correderas en ambos niveles tengan las mismas dimensiones.
- La capacidad de carga de cada nivel será de al menos 150 kg.
- La superficie de ambos niveles se constituirá mediante placas perforadas de acero inoxidable de alto grado de calidad tipo A4 / 316L, formando una matriz de agujeros con un diámetro de orificio que estará en el intervalo comprendido entre los 4 mm y los 6 mm.
- Las placas perforadas de acero inoxidable estarán divididas en 2 partes para facilitar su extracción a través de las puertas correderas.
- Se requieren bandejas de acero inoxidable de tipo A4 / 316L, con válvulas de drenaje de tipo bola o similar bajo los niveles inferiores de cada vitrina.
- Cada vitrina deberá contar con una toma para aire comprimido y otra para nitrógeno.
- Las vitrinas deben disponer del sistema de regulación de aire y se deberán conectar al tubo de extracción previsto en laboratorio justo encima de la ubicación de la estación

robótica. El fabricante indicará el caudal de extracción necesario para que el laboratorio pueda dimensionar correctamente el diámetro del tubo y del ventilador de extracción (que no son objeto de este contrato).

3.2 Disposición de la estación robótica.

Sistema compuesto por 6 vitrinas extractoras de gases separadas e independientes entre sí. Se deberán colocar formando 2 bloques (principal y secundario). Cada bloque estará constituido por una fila de 3 vitrinas extractoras de gases, que estarán conectadas por su lado corto.

No habrá paredes de separación entre las vitrinas de cada bloque de 3 unidades.

El espacio entre los dos bloques en el que se ubicará el sistema del robot deberá ser de la menor anchura posible, formando un pasillo de anchura constante, de forma que en cualquier caso, la distancia entre los dos bloques deberá ser igual o menor a 800 mm.

Los 2 bloques de 3 vitrinas estarán orientados "back-to-back" con el robot en el medio.

El acceso manual de los usuarios será desde los lados largos de las vitrinas situados por el contorno exterior de la estación robótica y el acceso del robot será desde los lados largos situados dentro del pasillo interior de la estación robótica. El acceso humano por el interior quedará limitado a tareas de mantenimiento a realizar por personal especializado debidamente formado.

Las conexiones de suministro de aire comprimido y nitrógeno estarán disponibles en el lado del cuadro eléctrico de cada bloque de 3 vitrinas y se podrán interconectar entre unidades a través de cada bloque mediante accesorios de conexión-desconexión rápida.

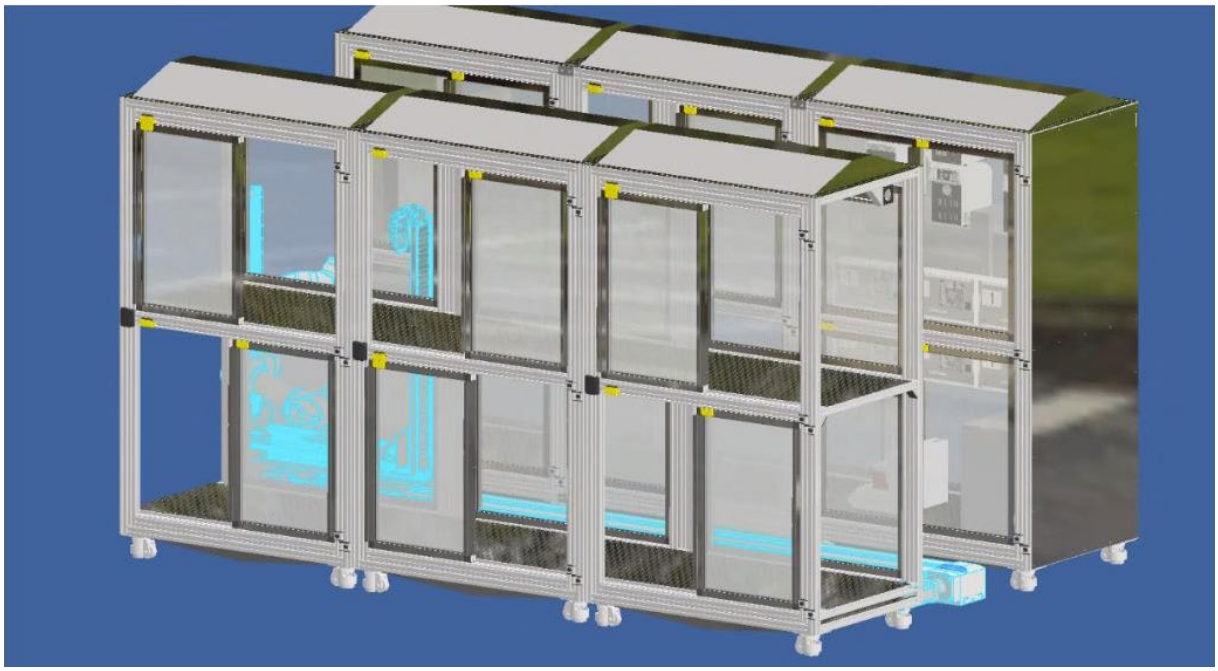


Figura: Propuesta de distribución de los elementos de la estación robótica



Figura: Propuesta de configuración de una vitrina.

3.3 Robot

Robot industrial de 6 o 7 ejes de calidad contrastada.

Robot montado en un eje lineal adicional para que el robot tenga capacidad de acceder a las 6 vitrinas.

Se requiere retroalimentación de la fuerza, pero no será necesaria la certificación cooperativa (imposible debido al manejo de productos químicos).

Podrá transferir materiales entre las vitrinas extractoras de gases.

Se requieren bastidores de viales manejables de un tamaño de aproximadamente 270 x 80 mm, que deberán tener viales de aproximadamente 20 ml, 30 ml o 40 ml, pero con el mismo diámetro exterior de aproximadamente 28 mm.

El sistema podrá almacenar un mínimo de 3 bastidores de viales en una plataforma que se moverá con el robot a lo largo del eje adicional. El robot será capaz de mover los bastidores móviles de un lugar a otro.

Podrá transferir viales entre bastidores.

El robot deberá contar con una pinza para viales y una pinza para bastidores con adaptador de cambio automático rápido.

El robot será capaz de transferir viales hacia y desde un evaporador Biotage V10 que no forma parte de este suministro.

Los movimientos del robot serán tales que deberá ser capaz de introducir y extraer un bastidor hasta aproximadamente 600 mm de profundidad dentro de ambos niveles de cada vitrina formando un ángulo de 90° y moviéndose dentro de cada vitrina hasta 300 mm en dirección paralela al eje de desplazamiento lineal.

Deberá poder acceder a una de las vitrinas extractoras de gases donde podrá abrir o cerrar las tapas de los viales, preferiblemente girando el vial.

Las tapas de los viales se almacenarán en una matriz de tipo cuadrícula para mantener cada tapa vinculada a su respectiva posición de vial / bastidor.

El sistema de tapado y destapado de viales estará preparado para poder incorporar en el futuro un sistema de marcado láser de los viales con un código de barras 2D.

El robot podrá comunicarse a través de OPC UA (código de la industria estándar de tipo abierto).

La programación del robot deberá ser completa garantizando el funcionamiento de sí mismo y la comunicación con el conjunto de la estación robótica.

3.4 Instalación eléctrica e iluminación.

Cada bloque de 3 vitrinas se suministrará con electricidad mediante una conexión de 16A y 3 fases con su propio sub-panel.

Cada vitrina tendrá iluminación LED y 6 tomas de corriente en el interior de la vitrina con 3 fases diferenciadas (2 x L1, 2 x L2 y 2 x L3) y disponibles en cada unidad.

Las luces y todas las tomas de corriente deberán ser conmutables individualmente a través de botones exteriores y del PLC.

El cableado eléctrico entre los niveles superior e inferior deberá quedar correctamente guiado y agrupado.

3.5 Sistema de control (PLC).

El bloque principal de 3 vitrinas estará equipado con un PLC que se podrá programar en el diagrama de bloques de funciones (FBD) y que tendrá seguridad funcional integrada hasta el nivel SIL 3. Se requiere un PLC como por ejemplo el PLC Siemens S7-1500F-Series u otro PLC de similares características y capacidades.

El bloque secundario de otras 3 vitrinas estará equipado con IO externa compatible con el PLC principal y estará conectado a él a través de Ethernet y tendrá seguridad funcional integrada hasta el nivel SIL 3. Se requiere un IO a prueba de fallos como por ejemplo el Siemens ET 200MP u otro IO de similares características y capacidades.

El PLC deberá ser capaz de comunicarse a través de Ethernet mediante OPC UA (estándar abierto de la industria).

La programación del PLC deberá ser completa garantizando el funcionamiento del conjunto de la estación robótica.

4. Otros requisitos técnicos generales

4.1 Curso de formación.

Una vez el equipo tenga conectados los servicios necesarios, la empresa adjudicataria realizará la puesta en funcionamiento del equipo suministrado y posteriormente impartirá un curso de formación en las instalaciones de la UPC, con objeto de obtener el máximo aprovechamiento del mismo, de un mínimo de 1 día de duración (8 horas) que se deberá estructurar consecutivamente como sigue:

- Conceptos básicos: Partes y características del equipo suministrado.
- Hardware y Software. Funcionamiento, uso y mantenimiento del equipo suministrado.
- Resolución de incidencias y procedimiento a seguir en caso de fallos

4.2 Normas UNE y Directivas CE

- Cumplimiento de la norma EN 147157. Las vitrinas de gases deben cumplir los requisitos de seguridad y de funcionamiento establecidos en la norma EN 14175-2 para las vitrinas extractoras y deben superar los ensayos establecidos en EN 14175-4 en las pruebas de aceptación, tanto en fábrica como en el laboratorio donde se instalará el equipo.
- Cumplimiento de la Directiva 2006/42/CE

4.3. Condiciones de garantía

La garantía incluirá: sustitución del equipamiento o reparación según proceda, desplazamientos del personal técnico o traslado del equipamiento a fábrica, mano de obra, piezas de repuesto y elementos necesarios para pruebas de funcionamiento (exceptuando suministro eléctrico, agua, gas; en caso de reparación del equipamiento en el centro o instituto, así como muestras que considere oportunas el Investigador Responsable).

Se excluirán aquellas ofertas que incluyan cualquier modificación de las condiciones indicadas.

4.4 Asistencia técnica

El adjudicatario prestará asistencia técnica in situ para la reparación y mantenimiento del suministro durante el periodo de garantía del contrato. Asimismo, se compromete a prestar asistencia técnica y proporcionar piezas de recambio del material ofertado durante los diez años posteriores a la terminación del plazo de garantía.

4.5 Puesta a punto e instalación

El equipo o sistema se suministrará completo, incluyendo todos aquellos elementos necesarios para su correcta instalación, puesta a punto y funcionamiento.

La estación robótica se instalará en la planta 6 del edificio C del Campus Diagonal-Besòs de la UPC. La empresa adjudicataria deberá prever, proporcionar y/o asumir los costes de todo lo necesario para hacer la descarga y transporte del suministro desde el vehículo en el que llegue el suministro hasta el laboratorio donde vaya a realizarse la instalación del equipamiento a suministrar.

5. Formas de seguimiento y control de la ejecución de las condiciones

5.1 Protocolo de aceptación de la estación robótica

Debe demostrarse el funcionamiento adecuado de acuerdo con las especificaciones tanto en FAT (Prueba de aceptación de fábrica) y en SAT (Prueba de aceptación en UPC) antes de la aceptación del suministro, en concreto se comprobará el cumplimiento de los siguientes apartados tras la programación básica del PLC.

- Se demostrará que se controlan, en colaboración con el robot, las aperturas y cierres de las guillotinas de las vitrinas de extracción.
- Demostración del funcionamiento del robot. Se hará una demostración de cómo entra y sale el robot en una vitrina de gases.
- Se probará que el robot es capaz de coger un vial y volver a dejarlo en su sitio. El robot demostrará que puede mover los bastidores móviles de un lugar a otro y que puede cambiar los viales de un bastidor a otro utilizando dos pinzas diferentes gracias al cambio automático de la pinza.
- Se demostrará la incompatibilidad de trabajar simultáneamente el robot en la parte interior de una vitrina y el humano a través de la puerta exterior de la misma vitrina.
- Demostración de que es capaz de abrir un vial y volver a cerrarlo.
- Demostración del correcto funcionamiento de las vitrinas de extracción de gases.

6. Documentación técnica a aportar por las empresas licitadoras

Las especificaciones técnicas propuestas por las empresas licitadoras en su oferta serán condiciones de obligado cumplimiento a lo largo de la ejecución del contrato si esta acaba siendo la adjudicataria.

A fin de acreditar el cumplimiento de cada especificación técnica exigida en este pliego, las empresas licitadoras deberán aportar la documentación siguiente:

Documentación a entregar por la empresa licitadoras (en idioma inglés).

- Manual de operación o de usuario.
- Esquemas eléctricos.
- Manuales técnicos y de mantenimiento del equipo de sus componentes.
- Lista de todos los componentes y sus especificaciones.
- Planos en 2D y en 3D.
- Certificado CE

El responsable del contrato,

Kasper Moth-Poulsen
Investigador del ICREA

Barcelona, a fecha de la firma electrónica