

Anexo 1. Hoja de especificaciones técnicas sistema de calentamiento

Introducción

Se requiere realizar el diseño, fabricación y transporte de un sistema de calentamiento (Quemador, cámara de combustión, tanque de almacenamiento, sistema de tuberías de entrada y salida para el fluido caloportador, tanque de expansión) para instalar en la planta de producción de poliesterificación en la unidad industrial de Girardota (Antioquia) en el complejo Industrial de Invesa.

La entrega de los elementos solicitados será de acuerdo con las condiciones pactadas con el proveedor, las cuales pueden ser DDP, FOB, EXW, etc... dependiendo del acuerdo alcanzado entre las partes.

Alcance de la adquisición

Invesa SA busca adquirir un sistema de calentamiento de capacidad útil de 1800 kW de acuerdo con lo establecido en este documento. A continuación, se define el alcance de la adquisición

La compra o adquisición Incluye:

- Cumplimiento de toda la documentación solicitada por Invesa para trabajos en su planta de Girardota, presentes en el manual del contratista.
- Cumplimiento de los requisitos administrativos solicitados en el manual de contratación de Invesa SA
- Diseño de recipientes a presión bajo la norma ASME VIII. (Selección de materiales y cálculo de espesores). Adjuntar tabla de condiciones del proceso al proveedor.
- Diseño, fabricación y suministro del sistema de calentamiento completo; quemador, cámara de combustión, chimenea, tanque expansión, tanque de almacenamiento, sistema de control, instrumentación, sistema eléctrico, sistema de tuberías con sus especificaciones dimensionales)
- Entrega de memorias de cálculo del diseño y/o criterios de selección de cada uno de los componentes.
- Compras de materiales requeridos (se debe incluir certificados de calidad de los materiales.

- Garantías de funcionamiento y calidad (Se exigirán las respectivas pólizas).
- Planos generales y detalles básicos (no se incluyen planos de taller).
- Planos as built, sellados y firmados por el proveedor. Digitales en dispositivo USB y físicos en formato A3).
- Planos eléctricos
- Planos mecánicos
- Planos de instrumentación y tuberías
- Isométrico de tuberías, listado de accesorios
- Fichas técnicas.
- END (Ensayos No Destructivos) Tintas en general a todas las soldaduras y en especial al pase de soldadura de raíz.
- Pruebas hidrostáticas.
- Pruebas neumáticas.
- Pruebas radiográficas del serpentín interno.
- Pruebas FAT (Factory Acceptance Test).
- Manual de mantenimiento con planos y listado de despiece de cada uno de los componentes.
- Especificaciones civiles para la instalación del equipo.
- Transporte hasta la planta de Girardota, entrega en plataforma de camión.
- Pólizas de acuerdo con el manual general de contratación de Invesa.
- Nacionalización (Opcional si es requerido).
- Fletes y seguros (Opcional).
- Listado de packing.
- Dossier general. Ingeniería, compras y fabricación.
- Documentación requerida tanto física como digital en memoria USB.
- Servicio de instalación y calibración en la planta de Invesa Girardota.
- Capacitaciones requeridas por Invesa.

Normas aplicables, condiciones y especificaciones

Se deben tener en cuenta las normas nacionales e internacionales y estándares aplicables al trabajo a realizar.

Los documentos entregados por Invesa SA para la realización de este trabajo se relacionan a continuación:

- Datos del proceso para las especificaciones técnicas del sistema de calentamiento.
- Requisitos Contratistas Invesa.
- Manual de contratación de Invesa.
- Manual SST para contratistas en planta Invesa Girardota.

Normas, certificados aplicables

- WPS
- PQR
- WPQR
- ANSI B16.5
- ASME SECTION VIII: RULES FOR CONSTRUCTION OF PRESSURE VESSELS
(No se requiere Estampe ASME)

Parámetros de diseño

A continuación, se presentan algunas consideraciones que el proveedor debe tener en cuenta para el diseño de los equipos.

La comunicación con Invesa SA al respecto del diseño debe ser fluida y oportuna para evitar reprocesos.

- Material: Informe de criterios de selección del material. (Compatibilidad química, propiedades fisicoquímicas, relación costo/beneficio y demás criterios que considere el proveedor).

Especificaciones quemador:

- Potencia: **La cotización enviada por el proveedor debe ser para un requerimiento de 1800 kW y 2000 kW**
- Tipo de combustible: ACPM y Gas natural

- Perdidas de presión para el aceite térmico en el reactor:
8 PSI para cada chaqueta del cuerpo cilíndrico
5 PSI para la chaqueta del fondo del equipo.
- Especificaciones eléctricas (los voltajes disponible en Invesa es 440 V, 220 V trifásicos y 110 V)
- Indicar marca
- Indicar tipo de control para la relación aire/combustible (por posicionamiento, realimentado)
- Definir el tipo de sistema para accionamiento y control
- Suministrar especificaciones del tren de gas

Especificaciones cámara de combustión:

- Fluido calentar: Aceite térmico TERPEL ISO 22 (Invesa proporcionará la ficha técnica de dicho producto)
- Temperatura de operación máxima: 1960 °C
- Presión de trabajo (Dependerá del diseño hidráulico del sistema)
- Indicar el material del serpentín y coraza: Informe de criterios de selección del material. (Compatibilidad química, propiedades fisicoquímicas, relación costo/beneficio y demás criterios que considere el proveedor).
- Definir número de serpentines
- Definir dimensiones (base, cuerpo, serpentines, general): informe de consideraciones y cálculos realizados para su determinación
- Definir espesores serpentín y coraza: Memorias de cálculo
- Selección del material aislante y espesor: Informe de criterios tenidos en cuenta para su selección.
- Indicar sistema de sujeción del material de aislamiento del cuerpo del calentador.
- Seleccionar el material del refractario: informe de criterios tenidos en cuenta para su selección.

- Indicar dimensiones de refractarios: memorias de cálculo para su determinación.
- Indicar las pruebas realizadas a la cámara de combustión (para soldadura, neumáticas, hidrostáticas entregar un informe con detalle de los resultados obtenidos)
- Definir transporte, izaje e instalación del sistema

Especificaciones chimenea:

- Seleccionar material interno y externo: Informe de criterios de selección del material. (Compatibilidad química, propiedades fisicoquímicas, relación costo/beneficio y demás criterios que considere el proveedor).
- Definir dimensiones (Altura, diámetro y espesor): informe de las consideraciones o cálculos realizados para llegar a su determinación. Especificarlas adicionalmente en el plano mecánico del equipo.
- Indicar estudios realizados para determinar la altura de la chimenea
- Indicar proceso de fabricación: Entrega de informe de consideraciones tenidas en cuenta para la selección del proceso de fabricación.
- Definir tipo y altura de la escalera
- Definir el número de tomas muestras que necesita.
- Definir la altura que se deben poner los toma muestras.
- Definir las alturas de la plataforma.
- La plataforma debe ubicarse en la zona ideal de muestreo, debe soportar mínimo 3 tres personas de 80 kg cada una más el peso del equipo de muestreo
- El sistema de acceso debe cumplir con la resolución 4272 del 2021.
- Suministrar planos del equipo final.

Tanque almacenamiento:

- Seleccionar material: Informe de criterios de selección del material.
(Compatibilidad química, propiedades fisicoquímicas, relación costo/beneficio y demás criterios que considere el proveedor).
- Definir capacidad de almacenamiento: dependerá del diseño del sistema de tuberías
- Indicar espesor de corrosión total: Presentar un informe de todas las consideraciones y cálculos realizados para su determinación (verificar contra código ASME SECT VIII)
- Definir orientación (Vertical o horizontal): Informe de criterios de selección de posicionamiento
- Definir dimensiones (Longitud y diámetro): Presentar todas las dimensiones del tanque en los planos mecánicos
- Selección de tipo de fondo y tapa (código ASME SECT VIII)
- Definir la norma para la construcción del tanque y basado en que criterios e selecciono. Por parte de invesa se recomienda la API 650
- Indicar sistema de seguridad, instrumentación y conexiones necesarios por derrame, presión y temperatura
- Definir especificaciones civiles para la instalación del equipo.
- Definir transporte, izaje e instalación del equipo
- Especificar acabado interno y externo (pulido, decapado, pintura)

Tanque de expansión

- Temperatura de operación: 10-300°C
- Indicar capacidad de almacenamiento útil (Dependerá de la cantidad de aceite térmico y este del sistema de tuberías)
- Indicar presión de operación: dependerá de la cantidad de aceite térmico y esta dependerá del diseño del sistema de tuberías

- Seleccionar Material: Informe de criterios de selección del material.
(Compatibilidad química, propiedades fisicoquímicas, relación costo/beneficio y demás criterios que considere el proveedor).
- Indicar dimensiones (Longitud y diámetro): Presentar todas las dimensiones del tanque en los planos mecánicos
- Indicar espesor de corrosión total: Presentar un informe de todas las consideraciones y cálculos realizados para su determinación
- Definir Orientación (Vertical u horizontal): Informe de criterios de selección de posicionamiento.
- Indicar tipo de tapas (código ASME SECT VIII)
- Indicar pruebas realizadas al contenedor (para soldadura, neumáticas, hidrostáticas)
- Indicar diseño manhole mínimo de 55 in
- Indicar Cantidad de conexiones
- Indicar sistema mecánico de izaje, transporte e instalación.
- Especificar acabado interno y externo (pulido, decapado, pintura)

Válvula 3 vías:

- Rango de temperatura de operación: 15-300 °C
- Rango de presión de operación: 0-200 psi
- Caudal máximo:300 gpm, revisar contra sistema de bombeo
- Conexiones norma ANSI B16.5
- Indicar marca
- Seleccionar material
- Indicar tipo de actuación (Manual, eléctrico, neumático, hidráulico)
- Indicar presión diferencial de operación
- Indicar dimensiones generales y diámetro de las conexiones
- Suministrar especificaciones posicionador

- Indicar especificaciones actuador
- Tipo de comunicación, (4-20 mA)

Bombas (Recirculación y cargue-descargue de la línea)

- Fluido a bombear: Aceite térmico terpel ISO 22 (la ficha técnica con las propiedades de dicho fluido se suministra al proveedor)
- Rango de temperatura de operación: 15-300 °C
- Cantidad: 2
- Indicar tipo de bomba
- Indicar posición del Eje (Horizontal o vertical)
- Indicar presión de descarga
- Indicar cabeza neta de succión
- Caudal proporcionado
- Indicar especificaciones del Motor: de alta eficiencia, 440/220 V, trifásico, 60 Hz, área clasificada clase 1 div1.
- Indicar tipo de controlador: El controlador de las bombas debe cumplir los requerimientos de NFPA 20 ed. 2007.
- Las conexiones y demás elementos de control eléctricos deberán cumplir los requisitos dados por el capítulo 6 y 7 de la NFPA 20 ed. 2007.
- Indicar marca
- Indicar velocidad máxima de giro
- Indicar fluidos permitidos
- Indicar eficiencia neta
- Suministrar especificaciones sello mecánico
- Indicar tipo de acoplamiento entre ejes
- Especificar tipo de ensamble motor-bomba
- IP 66

Sistema de tuberías:

- Indicar presión máxima de trabajo
- Fluido a transportar: Aceite térmico terpel ISO 22 (la ficha técnica con las propiedades de dicho fluido se suministran al proveedor)
- Caudal: 200 gpm
- Definir recorrido, isométrico.
- Indicar dimensiones (diámetro interno y externo, Schedule, espesor): Presentar un informe de todas las consideraciones y cálculos realizados para su determinación (verificar contra código ASME SECT VIII)
- Indicar accesorios (listado, cantidad y tipo de accesorios)
- Seleccionar material para la tubería: Informe de criterios tenidos en cuenta para su selección.
- Seleccionar material para el aislamiento térmico: Informe de criterios tenidos en cuenta para su selección.
- Indicar pérdidas totales que se pueden llegar a presentar en línea
- Conexiones norma ANSI B16.5, especificar clase según cálculos hidráulicos.

Sistema de control:

Sensores

- Sensores de temperatura: 3 (entrada y salida de aceite térmico del calentador, salida gases de combustión)
3 PT-100 3H. Bulbo 5/16 x 4". Cnx: 1/2" npt inoxidable cabezote aluminio ex, rango 0/450c
- Control de temperatura: 1
1 Controlador de temperatura con entrada PT-100 salida rele 96x+95mm. alim 100/240 vac.
- Indicador de temperatura: 2 (entrada y salida de aceite térmico del calentador)

2 Termómetros bimetálicos escualizable, en acero inoxidable con un rango de temperatura de 0 a 400°C conexión de ½” NPT, caratula de 4” bulbo de 5/16 x 4”.

- Sensor de presión: 3 (entrada y salida de aceite térmico del calentador)

2 Presostato ON/OFF 10-150 PSI Honeywell L404F1102

1 transmisor de presión diferencial con placa de orificio

- Indicador de presión: 4 (entrada y salida de aceite térmico del calentador, succión y descarga de la bomba de recirculación)

Manómetros de 0-200 PSI caratula inoxidable con glicerina, recalibrable, conexión ½” NPT

- Controlador de nivel: 1 (tanque de expansión)

McDonnell & Miller 150S (Propuesta por Invesa si consideran algún cambio, especificarlo)

- Indicador de nivel 2 (tanque de expansión y tanque de almacenamiento)

Indicador de nivel de vidrio Conexiones de Bridas ANSI o DIN, Presión: Vacío total 400 bar, Temperatura: -196° +400°C, Iluminador, pantalla anti-escarcha, serpentín de dilatación, escala graduada, trazo interno/externo, válvulas/bridas de purga y venteo, longitud del indicador de nivel según las dimensiones obtenidas para los tanques de almacenamiento y expansión.

Las marcas y los países de origen deben ser aprobadas previamente por Invesa SA para lo cual es importante que desde la cotización se indique la marca o fabricante del sistema de calentamiento a suministrar y el país de fabricación, la patente si es del caso (referencia) y las experiencias en usos similares (referencias).

Descripción del proceso de fabricación

Para esta adquisición Invesa SA solicitará al Vendor, proveedor o contratista una vez sea perfeccionada la compra, o el contrato informes de avance quincenales con registro fotográfico del proceso de diseño, fabricación, calibración, transporte etc...

Por lo anterior al momento de la cotización Invesa SA solicita la presentación de un cronograma desde el momento de la orden de compra o contrato, hasta el momento en que la custodia o recibo pasa a manos de Invesa SA.

Forma de pago:

- 30% del valor total del contrato, contra entrega del documento de solicitud a los proveedores del contratista de todos los equipos y materiales del contrato, pago a 30 días después de la fecha de la elaboración de la factura.
- 20% del valor total del contrato, contra avance del 50% del total de entregables según contrato, pago a 45 días después de la fecha de la elaboración de la factura.
- 40% del valor total del contrato, contra avance del 100% del total de entregables según contrato, pago a 45 días después de la fecha de la elaboración de la factura.
- 10% del valor total del contrato contra acta de entrega a satisfacción del total de los entregables del contrato.

Tiempo de entrega: propuesta por el Vendor, contados a partir de la firma del acta de inicio de los servicios.

Valides de la propuesta: 60 días calendario.