



Comisión Nacional de Energía Atómica



GERENCIA DE ÁREA CAREM

DEPARTAMENTO DE COMPRAS Y CONTRATACIONES CAREM

Por RÉGIMEN DE COMPRAS Y CONTRATACIONES DE BIENES, OBRAS Y SERVICIOS DE LA GERENCIA DE ÁREA CAREM bajo la Ley 26.566, aprobado por RESOL-2023-55-APN-CNEA#MEC

**CIRCULAR ACLARATORIA
PLIEGOS DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES**

| | |
|------------------------------|---|
| Circular Nº 2 | |
| Lugar y Fecha | Buenos Aires 13/07/2023 |
| Organismo contratante | COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA |

PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN:

| | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| Tipo | COMPARACIÓN DE COTIZACIONES |
| Numero: | 10/2023 |
| Clase: | ETAPA ÚNICA NACIONAL |
| Modalidad: | SIN MODALIDAD |
| Expediente CAREM Nº: | F-123/2023 |
| Expediente GDE Nº: | EX-2023-64211347- -APN-GAC#CNEA |
| Rubro: | 410 - CONSULTORÍA DE INGENIERÍA |

OBJETO DE LA CONTRATACIÓN:

MODELADO CFD PARA SIMULACIÓN DE ARRASTRE DE GASES

ACTO DE APERTURA DE OFERTAS:

| | |
|---|---|
| GERENCIA DE ÁREA CAREM | |
| DEPARTAMENTO DE COMPRAS Y CONTRATACIONES CAREM | |
| Videoconferencia | http://meet.jit.si/CC1023 |
| Fecha y Hora | 18/07/2023 – 11:00 Hs. |
| Costo | Sin Valor |
| Visita a obra / instalaciones | No aplica |

DESCRIPCIÓN

Consulta Nº1:

"¿Se trata de una cañería simple, de una red, de geometría única, de geometría variable según la necesidad (se abren y cierran válvulas para habilitar o deshabilitar sectores)? Qué tamaño tiene la instalación?"

Respuesta Nº1:

Son un conjunto de 25 cañerías en paralelo que inicialmente se encuentran llenas de gases no condensables (principalmente nitrógeno) que deben ser barridos por un caudal de líquido que se impone externamente con una bomba. Las cañerías tienen 33.4 mm de diámetro exterior y 2.77 mm de espesor de pared de acero SA 312 TP 304L (rugosidad 45.72 micrones). Al ser un problema de arrastre, se propone modelar únicamente las dos cañerías con mayor longitud,

que se especifican en uno de los informes técnicos. Por el extremo inferior de las cañerías ingresa el líquido impulsado por bomba y el extremo opuesto (a mayor altura) se conecta hidráulicamente con el domo de presión del reactor. En el tendido de las cañerías no hay válvulas ni se requiere modelar maniobras de apertura-cierre.

Consulta N°2:

"La temperatura de los gases puede producir cambio de fase en el agua cuando entren en contacto?"

Respuesta N°2:

No se espera que los gases cambien la fase del agua de primario inyectada, ya que los gases y el agua se encuentran a la misma temperatura.

Consulta N°3:

"Se pide el transitorio, pero se entiende que se cuenta con las curvas de la bomba en estado estacionario, o se disponen de las curvas desde el arranque hasta la condición de operación? O los cálculos transitorios se hacen fijando una ley de variación de caudal a acordar?"

Respuesta N°3:

Se propone suponer que el caudal de bomba se impone de manera instantánea. También, se indican cuatro casos a simular, con dos valores de caudal 189 kg/h y 331 kg/h, según se indica en el informe. El transitorio que se quiere simular, abarca desde la condición inicial de cañería llena de gas, hasta que líquido haya barrido el gas (total o parcialmente).

Consulta N°4:

"Que componentes hay que simular, el sistema comprende una red de cañerías o una única tubería?"

Respuesta N°4:

Se busca simular el segmento de cañería del S.0230 que alimenta los MCEA. Este se compone de 25 cañerías en paralelo, sin embargo, se solicita modelar las dos cañerías de mayor longitud.

Consulta N°5:

"Necesitamos los datos de los componentes listados en la sección 7.1."

Respuesta N°5:

Se adjunta IN-CAREM25T-121.

Consulta N°6:

"Por último tenemos la duda si los cálculos deben ser paralelizados."

Respuesta 6:

Si bien no se ha especificado este aspecto, se considera apropiado si los cálculos pueden hacerse aplicando una paralelización.

No obstante, la implementación (o no) de este recurso queda sujeto a las capacidades y criterio del contratista.

| | | |
|--|--|--|
| Digitally signed by MIGUEL ÁNGEL NICOLÁS Giménez Date: 2023.03.31 10:00:38 ART Reason: AUTOR | Digitally signed by EMANUEL Gimenez Date: 2023.03.31 10:15:44 ART Reason: JEFE REVISOR | Digitally signed by MARIA VIRGINIA GUALA Date: 2023.03.31 13:49:43 ART Reason: INTERVINO CALIDAD, APROBADOR, LIBERADOR |
| | | |
| | | Digitally signed by SIAD Date: 2023.03.31 13:49:44 ART Reason: APROBADO LIBERADO |

La entrada en vigencia del documento es a partir de la fecha indicada en "Firmado por SIAD", salvo expresa indicación posterior en el documento.

| | |
|-----------------------------|---|
| CÓDIGO CNEA | IN-CAREM25T-121-C1020-r0 |
| CÓDIGO EXTERNO | |
| TÍTULO | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA |
| FIN PREVISTO | |
| MOTIVO DE LA EMISIÓN | |
| PERMISO DE USO | USO INTERNO |
| GESTIONADO EN | SIAD |
| ARCHIVO DIGITAL | IN-CAREM25T-121-r0.pdf |

| COPIAS CONTROLADAS | |
|---------------------------|-----------------|
| Copia N° | |
| Distribuyó: | (Firma y fecha) |
| Recibió: | (Firma y fecha) |

| | | | | |
|--|--|-----------------------|---|--------------------------|
|  | Proyecto CAREM 25 Termo Hidráulica | | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 | |
| | Informe Técnico | | Página: 1 de 11 | |
| TÍTULO: Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | | | | |
| 1. RESUMEN <p>En el presente informe se resumen los datos de entrada que necesitará un proveedor externo al CAREM para modelar en CFD el arrastre de gases no condensables en las cañerías que alimentan a los MCEA.</p> <p>Se incluyen dentro de este informe las geometrías que serán representadas en el modelo de CFD, los parámetros físicos relevantes para el modelado y los casos a modelar que se consideran de relevancia para este estudio.</p> | | | | |
| Preparó | | Revisó | | Intervino calidad |
| | | | | Aprobó |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> Completar sólo en caso de firma manuscrita. Si se tiene previsto firmar electrónicamente el documento, los roles son informados en el Reporte de Revisión </div> | | | | |
| REVISIONES | | | | |
| Rev. | Fecha | Modificaciones | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 0 | 15/03/23 | Emisión Inicial | | |
| FECHA DE VIGENCIA / FIN PREVISTO: | | | | |
| COPIAS CONTROLADAS | | | ESTADO DEL DOCUMENTO | |
| Copia N°: | | | Los campos "Estado del Documento" y "Fin Previsto" verificados por sistema, deben ser identificados en las copias controladas. Sólo es válido el documento en los sistemas de información CAREM o identificado como COPIA CONTROLADA. | |
| Distribuyó: | | | | |
| Recibió: (firma y fecha) | | | | |
| INFORMACIÓN RESTRINGIDA - Este documento es propiedad de CNEA y se reserva todos los derechos legales sobre él. No está permitida la explotación, transferencia o liberación de ninguna información en el contenido, ni hacer reproducciones y entregarlas a terceros sin un acuerdo previo y escrito de CNEA. | | | | |

INFORMACIÓN RESTRINGIDA

Es válido el documento disponible en la base de datos CAREM o identificado como COPIA CONTROLADA

ARCHIVO ELECTRÓNICO: IN-CAREM25T-121-r0_b

| | | |
|-------------|--|--|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:2 de 11 |
|-------------|--|--|

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. RESUMEN | 1 |
| 2. OBJETIVO | 3 |
| 3. ALCANCE..... | 3 |
| 4. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES | 3 |
| 4.1 ABREVIATURAS | 3 |
| 4.2 DEFINICIONES | 3 |
| 5. REFERENCIAS..... | 4 |
| 5.1 ANTECEDENTES | 4 |
| 5.2 DOCUMENTACIÓN APLICABLE | 4 |
| 5.3 DOCUMENTACIÓN AFECTADA | 4 |
| 6. RESPONSABILIDADES | 4 |
| 7. DESARROLLO | 5 |
| 7.1 Listado de Cañerías a Modelar | 5 |
| 7.2 Parámetros Físicos para el Modelado | 8 |
| 7.3 Casos a Modelar | 10 |
| 8. CONCLUSIONES, OTROS ESTUDIOS Y RECOMENDACIONES | 10 |
| 8.1 CONCLUSIONES..... | 10 |
| 8.2 OTROS ESTUDIOS Y RECOMENDACIONES..... | 10 |
| 9. REGISTROS | 10 |

| | | |
|-------------|--|--|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:3 de 11 |
|-------------|--|--|

2. OBJETIVO

Presentar datos de geometría de las cañerías a modelar, de los parámetros físicos y casos a modelar, para ser tomados como datos de entrada en códigos específicos (CFD) a fin de caracterizar el arrastre de gases no condensables por el caudal del S.0230.

3. ALCANCE

El presente trabajo se realiza a fin de documentar la información requerida para el modelado arrastre de gases no condensables por el caudal del S.0230 con códigos CFD. La principal área técnica alcanzada por el mismo es la coordinación Termo Hidráulica, GAC. Los datos provistos corresponden a geometría de las cañerías a modelar, de los parámetros físicos y casos a modelar. Los datos de este informe responden exclusivamente a los objetivos y alcance del mismo. Su utilización fuera de este contexto deberá consultarse previamente con los autores.

4. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

4.1 ABREVIATURAS

| | |
|--------|--|
| AP: | Agua del Primario. |
| AT: | Área Temática. |
| CAD: | Diseño asistido por computadora, por sus siglas en inglés. |
| CFD: | Fluido Dinámica Computacional, por sus siglas en inglés. |
| EEAA: | Elementos Absorbentes. |
| EASM: | Estructura de Alimentación y Sujeción de Mecanismos. |
| EEOO: | Estados Operativos. |
| EO: | Estado Operativo. |
| GAC: | Gerencia de Área CAREM. |
| MCEA: | Mecanismo de Control de Elementos Absorbentes. |
| MSAC: | Mecanismos del Sistema de Ajuste y Control. |
| MSER: | Mecanismos del Sistema de Extinción Rápida. |
| PAQ: | Parada de Acondicionamiento Químico |
| PPM: | Parte Por Millón. |
| RPR: | Recipiente de Presión del Reactor. |
| S0230: | Sistema de Alimentación para Mecanismos Hidráulicos. |
| THI: | Termo Hidráulica. |
| WP: | Paquete de Trabajo, por sus siglas en inglés. |

4.2 DEFINICIONES

Agua del Primario: Denominación que aplica al agua usada como fluido refrigerante del sistema primario del reactor. Su estado se determina a partir de su temperatura y presión, junto a una serie de características particulares que contemplan la concentración de oxígeno disuelto, conductividad y nivel de acidez.

Gases no condensables: Fluido gaseoso que es incapaz de pasar de estado vapor a estado líquido dentro de un sistema de refrigeración.

MCEA: Siglas que aplican a la denominación general de los Mecanismos de Control de Elementos Absorbentes del reactor. Incluye a los dispositivos de actuación hidráulica dispuestos en el domo de vapor para controlar y regular la posición de los elementos absorbentes. Los mecanismos son de tipo hidráulicos, donde el fluido asciende por el huelgo en un arreglo pistón – cilindro.

| | | |
|-------------|--|--|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:4 de 11 |
|-------------|--|--|

MSAC: Siglas que designan a los Mecanismos del Sistema de Ajuste y Control de reactividad del núcleo. Conforman un subgrupo de MCEA cuya función específica es la regulación de posición de los elementos absorbentes dispuestos dentro del núcleo del reactor, para compensar reactividad y ajustar potencia. Sus mecanismos cuentan con una estructura pistón – cilindro dentadas, para ajuste fino de posición.

MSER: Siglas que designan a los Mecanismos del Sistema de Extinción Rápida del reactor. Cumple funciones de seguridad ya que conforma el medio principal para apagar el reactor ante requerimientos de planta. Su mecanismo admite únicamente dos posiciones, extraído o insertado.

5. REFERENCIAS

5.1 ANTECEDENTES

No aplicable

5.2 DOCUMENTACIÓN APLICABLE

- [1] EEIN-CAREM25T-4: “*Determinación del Caudal Necesario para Arrastrar los Gases No Condensables en las Cañerías del EASM*”.
- [2] MD-CAREM25M-25-r0: “*Maniobra de Montaje/Desmontaje de los Internos del Reactor*”.
- [3] MD-CAREM25X-2-r0: “*Estados Operativos de la Central Nuclear CAREM25*”.
- [4] PL-CAREM25M-1891-r0: “*Ingeniería de detalle – cadena climática. Estructura de Alimentación y Sujeción de Mecanismos (EASM). Conjunto*”.
- [5] PL-CAREM25M-1898-r0: “*Ingeniería de detalle – cadena cinemática Estructura de Alimentación y Sujeción de Mecanismos (EASM) Cañería de Alimentación MSAC E-5 Conjunto*”.
- [6] PL-CAREM25M-1915-r0: “*Ingeniería de detalle – cadena cinemática Estructura de Alimentación y Sujeción de Mecanismos (EASM) Cañería de Alimentación MSER H-5 Conjunto*”.
- [7] ET-CAREM25XT-12-r1: “*Caracterización y Codificación de Fluidos*”.
- [8] IN-CAREM25XT-34-r0: “*Especificaciones Químicas para el Agua del Sistema Primario y Secundario*”.
- [9] CL-CAREM25XT-44-r3: “*Balance de Masa y Energía y Dimensionamiento de Líneas Principales del Sistema de Alimentación para Mecanismos Hidráulicos*”.
- [10] HD-CAREM25XT-40-r3: “*Equipos rotantes del Sistema de Alimentación para Mecanismos Hidráulicos: 0230-AB-001 I/II*”.
- [11] IN-CAREM25T-50-r1: “*Modelado 2D del MSAC con un pistón de 5 dientes*”.
- [12] IN-CAREM25T-55-r0: “*Estudio preliminar del caudal de sustentación del MSER*”.

5.3 DOCUMENTACIÓN AFECTADA

No aplicable.

6. RESPONSABILIDADES

El departamento de Termo Hidráulica de la GAC, será responsable de la actualización, revisión y mantenimiento de este documento, además del registro y almacenamiento de la información.

| | | |
|-------------|--|--|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:5 de 11 |
|-------------|--|--|

7. DESARROLLO

7.1 Listado de Cañerías a Modelar

La Figura 1 (extraída de [1]) muestra esquemáticamente la posición relativa de las cañerías de alimentación de los MCEA, respecto al RPR, dispuestas sobre la estructura EASM (ver Figura 2). Se puede ver que las líneas de inyección tienen forma de “U – invertida” en su extremo más elevado y es en este punto donde se espera la acumulación de gases no condensables. Como condición inicial, es razonable suponer que la cañería inicia llena de gas.

Cada cañería tiene su geometría particular, y en base a estudios anteriores [1] se observó que el parámetro geométrico crítico es el largo de la parte plana del tendido de cañerías. Por ese motivo, se eligieron dos cañerías la E-5 [5] y H-5 [6], que corresponden a los casos más comprometidos para los MSAC y MSER, respectivamente. Cabe destacar, que los MSAC y MSER representan dos resistencias hidráulicas diferentes por sus características constructivas, afectando de manera distinta a la contrapresión en el extremo de salida de cada cañería.

Entre los detalles estructurales comunes, se destaca:

- Material: SA 312 TP 304L.
- Rugosidad de pared interna: 45,72 μm .
- Diámetro exterior: 33,40 mm.
- Espesor de pared: 2,77 mm.

En total, se requiere modelar 2 (dos) líneas de inyección:

- Línea E-5 de MSAC: Su detalle constructivo se especifica en [5] y en la Figura 3 se muestra una vista con sus medidas generales. Entre las 16 líneas de alimentación de los MSAC, la E-5 tiene el mayor desarrollo longitudinal horizontal.

- Línea H-5 de MSER: Su detalle constructivo se especifica en [6] y en la Figura 4 se muestra una vista con sus medidas generales. Entre las 9 líneas de alimentación de los MSER, la H-5 tiene el mayor desarrollo longitudinal horizontal.

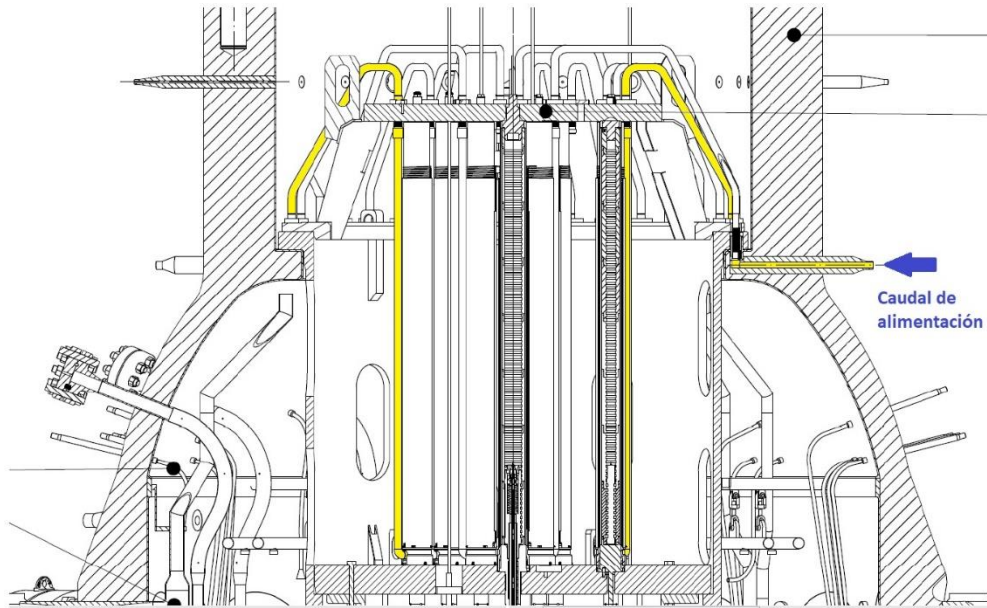


Figura 1: Corte transversal de RPR indicando cañería de alimentación de los MCEA (color amarillo) soportada por el EASM. La geometría cóncava hacia abajo genera un punto de acumulación para gases no condensables. Extraído de [1].

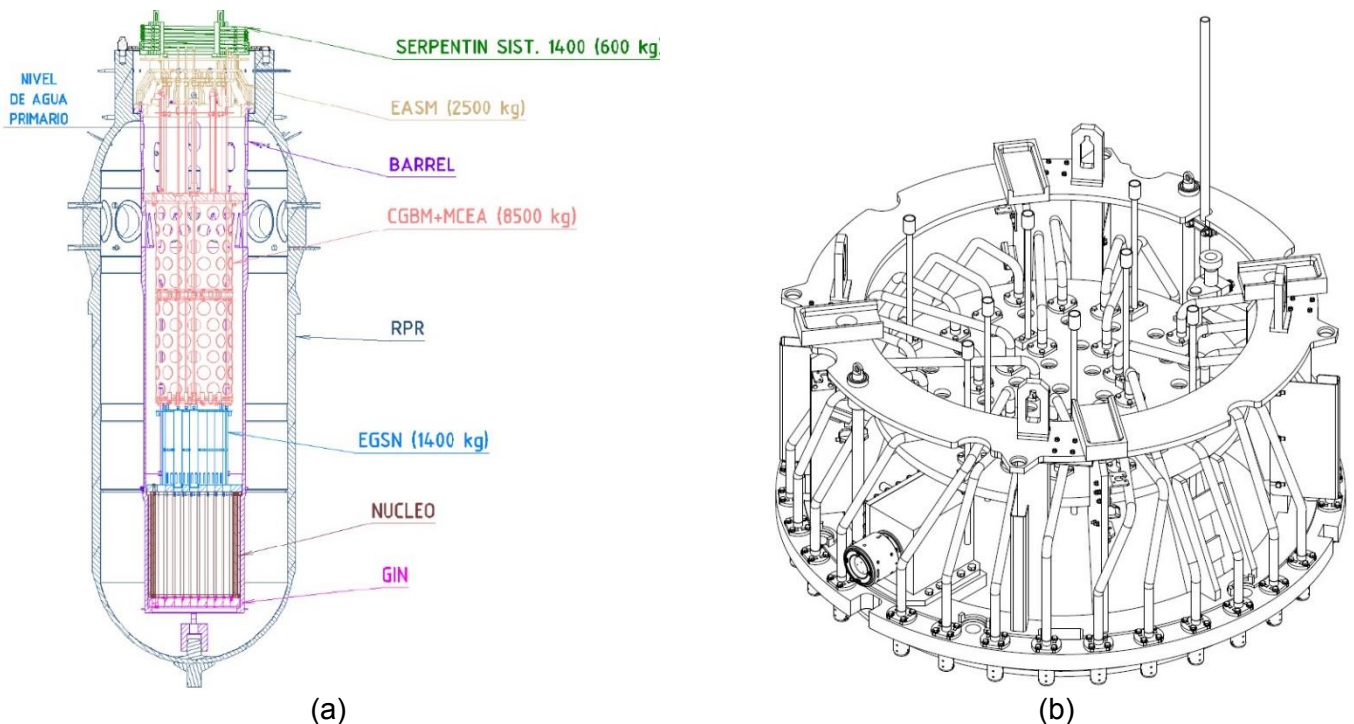


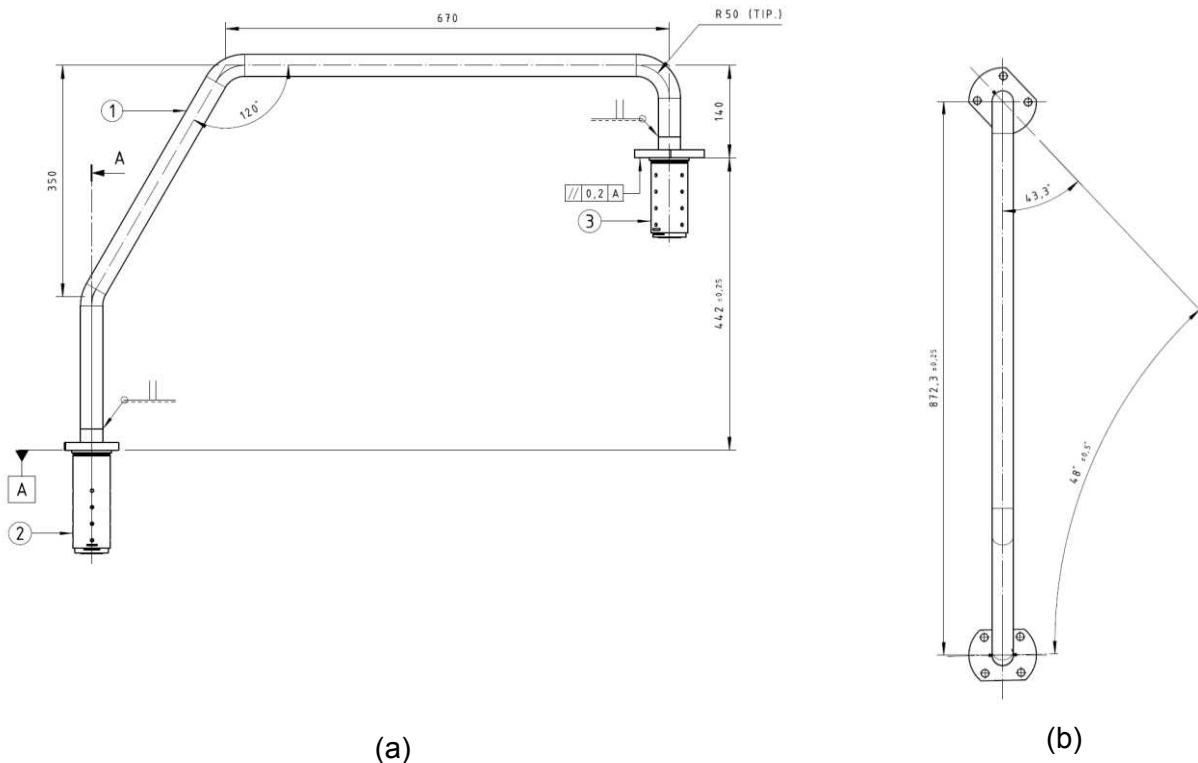
Figura 2: (a) Esquema de posición relativa del EASM en el RPR. (b) Vista isométrica del EASM con cañerías. Extraído de [2] y [4], respectivamente.

CNEA

**Entrada de datos para la ET del Modelado
CFD para simulación de arrastre de gases no
condensables en los MCEA**

IN-CAREM25T-121**-B1020****Rev.: 0**

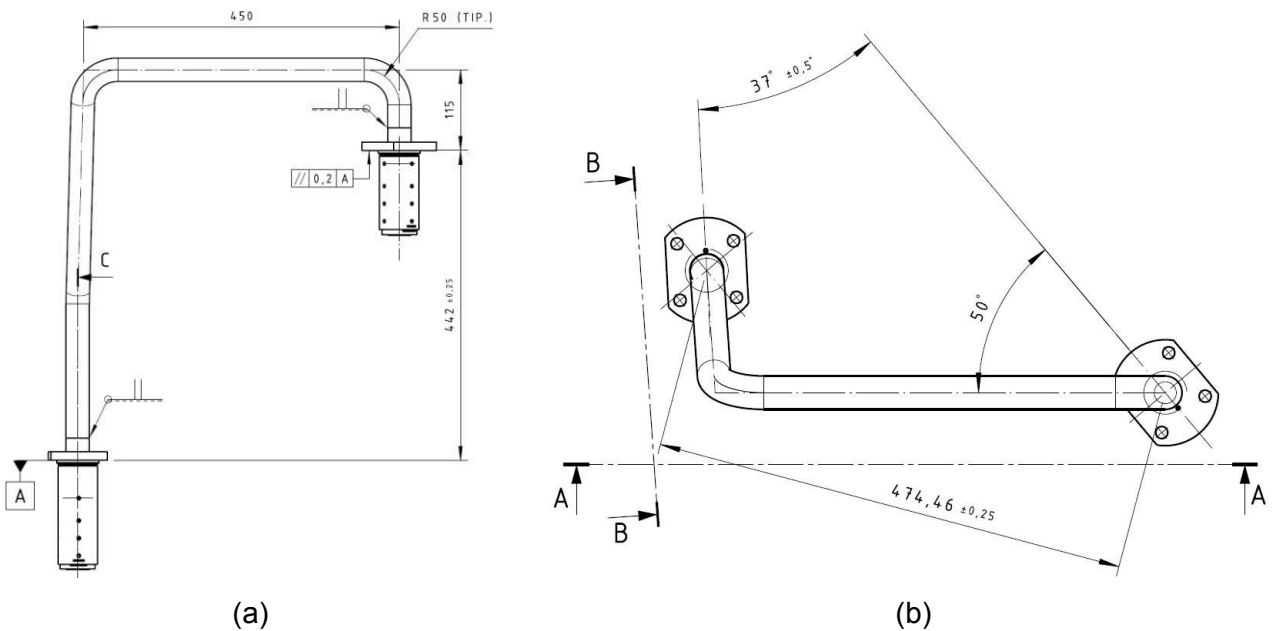
Página:7 de 11



(a)

(b)

Figura 3: Cañería E-5 de MSAC. (a) Vista frontal en corte. (b) Vista superior. Cañería seleccionada por tener desarrollo longitudinal horizontal más extenso de los MSAC. Extraído de [5].



(a)

(b)

Figura 4: Cañería H-5 de MSER. (a) Vista frontal en corte. (b) Vista superior. Cañería seleccionada por tener desarrollo longitudinal horizontal más extenso de los MSER. Extraído de [6].

| | | |
|-------------|--|--|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:8 de 11 |
|-------------|--|--|

7.2 Parámetros Físicos para el Modelado

A continuación, se especifican aquellos parámetros físicos relevantes para el modelado del sistema.

Fluido de trabajo inyectado: Según la especificación de fluidos presentada en [7] el S.0230 inyecta lo que se denomina Agua de Primario (AP), presentando las concentraciones de solventes indicadas en la Tabla 1.

Gas no condensable retenido en cañerías: Según la especificación de fluidos presentada en [7] las cañerías del S.0230 contienen inicialmente gas nitrógeno molecular, el cual deberá ser barrido por el AP inyectada. En la Tabla 2 se especifica su composición, considerando la concentración de otras especies químicas presentes.

Condiciones de procesos: El EO a analizar corresponde a la etapa de precalentamiento del S.0230 durante PAQ. La Tabla 3 resume los parámetros a considerar para las líneas de inyección de los MSER y MSAC, respectivamente. Inicialmente, puede considerarse que las cañerías se encuentran llenas de gas nitrógeno (acorde lo especificado en la Tabla 2) a 1,2 MPa de presión y 120°C de temperatura, según [3].

Curva de caudal en función del tiempo: El S.0230 usa una bomba centrífuga enlatada, según las especificaciones dadas en [10]. En líneas generales cuenta con las siguientes prestaciones:

- Rango de caudal: [31;40] m³/h.
- Presión de diseño: 14,5 MPa.
- Temperatura de diseño: 340°C.
- Potencia en el eje: 19,042 kW.
- Tipo de accionamiento: Motor eléctrico.
- ANPA: 27,3 m.

Para el desarrollo del modelo, puede despreciarse el transitorio de arranque y suponer que los caudales indicados en la Tabla 3 se imponen de manera instantánea.

Evolución temporal de presión en domo del reactor: El llenado de líneas de alimentación de mecanismos se realiza durante el EO de PAQ, donde la presión de primario está comprendida entre 1,2 MPa y 4,7 MPa. Se requiere calcular la capacidad de arrastre de gases no condensables aplicando ambos valores como condición de borde estacionaria a la salida de los mecanismos (MSER y MSAC).

Debido a que el RPR se encuentra completamente lleno de agua (sin nivel de líquido) en este EO, y considerando la condición incompresible del fluido, se requiere calcular el incremento de presión mientras se inyecta líquido por las líneas del S.0230. Considerando que el volumen de RPR es finito y el líquido es incompresible, la tasa de incremento de presión podría obtenerse con la ecuación A1.

$$\frac{dP_{RPR}}{dt} = - \frac{\dot{m}_{S0230} \cdot v_{AP}}{M_{AP}} \cdot \frac{\partial v_{AP}}{\partial P} \quad (A1)$$

Siendo:

- P_{RPR} : Presión interna del RPR.
- \dot{m}_{S0230} : Caudal de inyección del S.0230.
- v_{AP} : Volumen específico del agua de primario (AP).
- M_{AP} : Masa total de agua de primario contenida en RPR. Para condiciones de PAQ, corresponde a 58752 kg.

| | | |
|-------------|--|--|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:9 de 11 |
|-------------|--|--|

Pérdida de carga en mecanismos MSER & MSAC: Se toman como referencia los cálculos reportados en [11] y [12], para la pérdida de carga de MSAC y MSER, respectivamente.

En el caso de los MSAC, la posición relativa entre los dientes del pistón y el cilindro donde desliza (este mecanizado es necesario para regular la posición del material absorbente durante la operación a potencia del reactor) influye en la resistencia hidráulica. Bajo las condiciones de modelado, los factores de pérdida de carga son:

- MSAC: 5,81 según [11].
- MSER: 1,5 según [12]¹.

Cabe mencionar, que estos valores se obtuvieron usando agua de primario a 12,25 MPa y 280°C de temperatura, como fluido de trabajo y que no se disponen con resultados para el caso particular donde circula gas.

Tabla 1: Concentración esperada de los distintos solventes disueltos en el AP. Extraído de [7] y [8].

| Parámetro | Valor esperado |
|--|--------------------------|
| Iones de litio | < 0,70 mg/kg |
| Oxígeno molecular gaseoso | < 0,005 mg/kg |
| Hidrógeno molecular gaseoso | < 10 cm ³ /kg |
| Óxido de silicio | < 0,1 mg/kg |
| Iones de cloro | < 0,01 mg/kg |
| Iones de fluor | < 0,01 mg/kg |
| Concentración de SO ₄ ⁻² | < 0,01 mg/kg |
| Sólidos disueltos | < 0,20 mg/kg |

Tabla 2: Concentración esperada de los distintos gases presentes junto al nitrógeno gaseoso. Extraído de [7].

| Parámetro | Valor esperado |
|---------------------|----------------|
| Oxígeno molecular | < 1,0 ppm |
| Hidrógeno molecular | < 1,0 ppm |
| Dióxido de carbono | < 0,5 ppm |
| Monóxido de carbono | < 0,5 ppm |
| Argón | < 5,0 ppm |
| Neón | < 1,0 ppm |
| THC | < 0,2 ppm |
| Agua | < 1,0 ppm |

¹ Valor obtenido al considerar un caso de expansión – contracción abrupta.

| | | |
|-------------|--|---|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:10 de 11 |
|-------------|--|---|

Tabla 3: Condiciones termodinámicas del AP que ingresa a las cañerías de alimentación de cada MSER y MSAC. Valores extraídos de [9] y correspondientes a la etapa de precalentamiento de PAQ.

| Parámetro | Líneas del MSER | Líneas del MSAC |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Caudal másico | 189 kg/h | 331 kg/h |
| Caudal volumétrico | 0,2297 m ³ /h | 0,4032 m ³ /h |
| Temperatura en cara de ingreso | 235°C | 235°C |
| Presión en cara de ingreso | 5,06 MPa | 4,90 MPa |
| Densidad | 822 kg/m ³ | 822 kg/m ³ |
| Viscosidad | 1,14.10 ⁻⁴ Pa.s | 1,14.10 ⁻⁴ Pa.s |

7.3 Casos a Modelar

En función de las condiciones operativas y geometrías de cañerías, se requieren modelar cuatro casos especificados en la Tabla 4.

Tabla 4: Especificación de casos a modelar.

| Condiciones | Caso #1 | Caso #2 | Caso #3 | Caso #4 |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Mecanismo hidráulico | MSER | MSER | MSAC | MSAC |
| Cañería | H-5 [9] | H-5 [9] | E-5 [8] | E-5 [8] |
| Presión de domo | 1,2 MPa | 4,7 MPa | 1,2 MPa | 4,7 MPa |
| Presión de inyección | 5,06 MPa | 5,06 MPa | 4,90 MPa | 4,90 MPa |
| Temperatura de inyección | 235°C | 235°C | 235°C | 235°C |
| Caudal de inyección | 189 kg/h | 189 kg/h | 331 kg/h | 331 kg/h |

8. CONCLUSIONES, OTROS ESTUDIOS Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

En este informe:

- Se presentaron datos de entrada que se consideran relevantes desde el punto de vista Termo Hidráulico para el desarrollo de un modelo de CFD que represente el arrastre de gases no condensables en las cañerías del S.0230.

8.2 OTROS ESTUDIOS Y RECOMENDACIONES

No aplica.

9. REGISTROS

Se generó un archivo comprimido RAR, donde se incluyen todas las referencias aquí mencionadas y que se entregarán al proveedor del servicio. Estos archivos serán respaldados con una copia en el repositorio Alfresco, dentro de la Carpeta de Coordinación TermoHidráulica.

| | | |
|-------------|--|---|
| CNEA | Entrada de datos para la ET del Modelado CFD para simulación de arrastre de gases no condensables en los MCEA | IN-CAREM25T-121 -B1020 Rev.: 0 Página:11 de 11 |
|-------------|--|---|

Path: Documentos > Coord. Termohidráulica > THI Coordinación > Arrastre de No Condensables



Documentos NC Entrega1.7z



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: CIRCULAR ACLARATORIA N2: CONSULTAS AL PLIEGO

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 14 pagina/s.