| PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE UN NUEVO SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO EN LA CENTRAL NUCLEAR SANTA MARÍA DE GAROÑA<br>N º EXPEDIENTE: CO-GR-26-049 | Clave: 062-ES-GR-0129<br>Páginas: 48 |
|---|---|

**I N D I C E**


**1 OBJETO ..... 2**

**2 ALCANCE ..... 3**

**3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ..... 4**

3.1 Información previa. ..... 4

3.2 Actividades a realizar. ..... 6

**4 MEDIOS MATERIALES Y MAQUINARIA ..... 34**

**5 ORGANIZACIÓN ..... 35**

**6 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA ..... 36**

6.1 Antes del suministro de los equipos ..... 36

6.2 Antes del inicio de cada actividad ..... 36

6.3 Durante la ejecución de cada actividad. ..... 37

6.4 Al finalizar los trabajos de instalación y puesta en servicio. ..... 37

**7 REQUISITOS ..... 39**

7.1 Requisitos generales. ..... 39

7.2 Requisitos particulares. ..... 43

**8 ANEXOS ..... 45**

**ANEXO 1. ISOMÉTRICOS ACTUALES Y DE DISEÑO DE LA RED NEUMÁTICA DE AIRE DE INSTRUMENTOS / SERVICIOS. ..... 46**


| PREPARADO:<br>Jesus Sebastián Alfaro | REVISADO:<br>Felisa López Castillo | Gestión de Calidad:<br>Julián Herrero García | Vº Bº DIRECTOR RESPONSABLE:<br>Manuel Rodríguez Silva | APROBACIÓN ÓRGANO DE CONTRATACIÓN:<br>Mª Aurora Saeta del Castillo |
|---|---|---|---|---|

## 1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las prescripciones técnicas requeridas por Enresa para los trabajos de suministro, instalación y puesta en servicio de un nuevo sistema de aire comprimido en el edificio de Turbina de la Central Nuclear Santa María de Garoña (CN SMG).

## 2 ALCANCE

El alcance de los trabajos incluye las siguientes actividades:

a) Actividades previas: implantación, comprobaciones previas y elaboración de documentación inicial.

b) Actividades de suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de un nuevo sistema de aire comprimido en el edificio de Turbina de la CN SMG. Se incluye una actividad relacionada con la formación a impartir al personal de operación y mantenimiento de la instalación, así como el suministro de repuestos y consumibles necesarios para 3 años de funcionamiento de los nuevos equipos.

c) Actividades finales: inspección y elaboración de documentación final de trabajos realizados.

# 3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

## 3.1 Información previa.

### 3.1.1 Actual sistema de aire comprimido en la CN SMG

El actual sistema de aire comprimido instalado en la CN SMG se basa en dos compresores (COMP-M5-3A y COMP-M5-3B) de desplazamiento positivo tipo pistón, de doble etapa de tipo horizontal, además de cuatro enfriadores, un tanque de acumulación de aire, una unidad de secado de aire, válvulas e instrumentación necesaria para cumplir sus funciones. La disposición en paralelo permite utilizar indistintamente cualquiera de los compresores descritos. La distribución de aire comprimido se realiza a los anillos neumáticos de distribución existentes en planta (anillo aire de servicios y anillo de aire de instrumentos) que reparten el aire comprimido a los distintos edificios. Parte del actual sistema, compresores y paneles de control, se encuentra en las zonas T1.03.03 y T1.03,04 elevación 512,200 del edificio de turbina. La parte de secado de aire y tanque acumulador se encuentra en la zona de exteriores de Planta.

### 3.1.2 Nuevo sistema de aire comprimido en la CN SMG.

En el presente documento se contempla la sustitución de todos y cada uno de los equipos principales que integran el actual sistema de aire comprimido (compresor, enfriadores, tanque, unidad de secado de aire, válvulas e instrumentación asociada) de la planta, por otro sistema que ofrezca ventajas significativas para operaciones industriales de uso continuo.

El nuevo sistema de aire comprimido dispondrá de un único compresor de desplazamiento positivo. La tecnología seleccionada de este nuevo compresor será la de tornillo rotativo con lubricación por aceite. Este nuevo compresor dispondrá de accionamiento de velocidad variable (VSD), que hará girar el motor del compresor a la velocidad adecuada en relación con la cantidad de aire necesaria, además de un secador tipo frigorífico y filtros coalescentes asociados, estando estos dos últimos componentes integrados en la propia estructura del compresor. El aire comprimido generado se enviará a un nuevo depósito acumulador de aire comprimido, y de este se enviará por un lado directamente al anillo neumático de aire de servicios que lo distribuye a todos los edificios (punto de rocío a presión (PRP) = + 3º C) y por otro lado a un secador de adsorción y de este se enviará al anillo neumático de aire de instrumentos que lo distribuye a todos los edificios (punto de rocío a presión (PRP) = - 40º C).

Dada la calidad del aire comprimido que se aporta al anillo neumático de aire de instrumentos, no será necesaria la actual unidad de acondicionamiento y secado de aire comprimido de Planta.

En cuanto a las características principales, el nuevo compresor mantendrá las del actual, como son

la presión máxima y nominal de descarga, el grado de humedad y reducirá las partículas en suspensión. Sin embargo, el suministro máximo de aire libre a presión nominal establecida (FAD) del nuevo compresor se situará entre 7,70 y 7,90 $m^3$/min, en lugar de los 12 $m^3$/min de los actuales compresores de aire de instrumentos que estaban diseñados para una mayor demanda de la planta (planta en operación).

El nuevo sistema de aire comprimido garantizará el suministro de aire a presión a actuadores neumáticos por solenoide de válvulas, instrumentación, sensores de nivel, etc, que permanecerán en servicio durante las labores de desmantelamiento de la instalación.

### 3.1.3 Localización y descripción del área de trabajo.

Las zonas donde se realizarán los trabajos de instalación y puesta en marcha del nuevo sistema de aire comprimido están clasificadas como convencionales, por lo que no será exigido ningún condicionante radiológico.

El acceso a las zonas de trabajo se realizará a través de la puerta del patio de turbina.

En la siguiente figura se indica la ubicación del edificio de turbina, así como la localización especifica donde se instalará el nuevo sistema de aire comprimido.

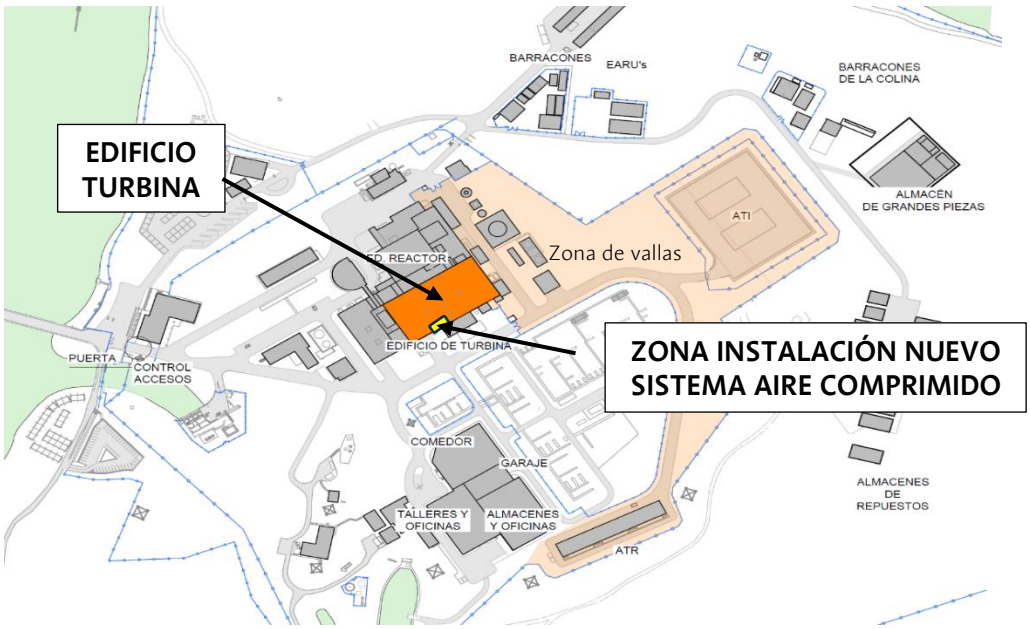



*Figura 3-1: Ubicación de edificios*

Zona interior suroeste del Edificio de Turbina

Se trata de la zona codificada como T2.03.00 indicada en la figura 3.2, situada en la elevación 516,50 del edificio de turbina y de unas dimensiones aproximadas en planta de 12 m x 8 m. El acceso de

personal al mismo se realiza desde la zona de exteriores (elevación 518,20) a través de la puerta del patio de turbina y escalera metálica. Sin embargo, la entrada de los equipos, que integrarán el nuevo sistema de aire comprimido (compresor, tanque, secador, etc…), dado su peso y volumen, será distinto. Ver los distintos itinerarios en la figura 3-2 siguiente.

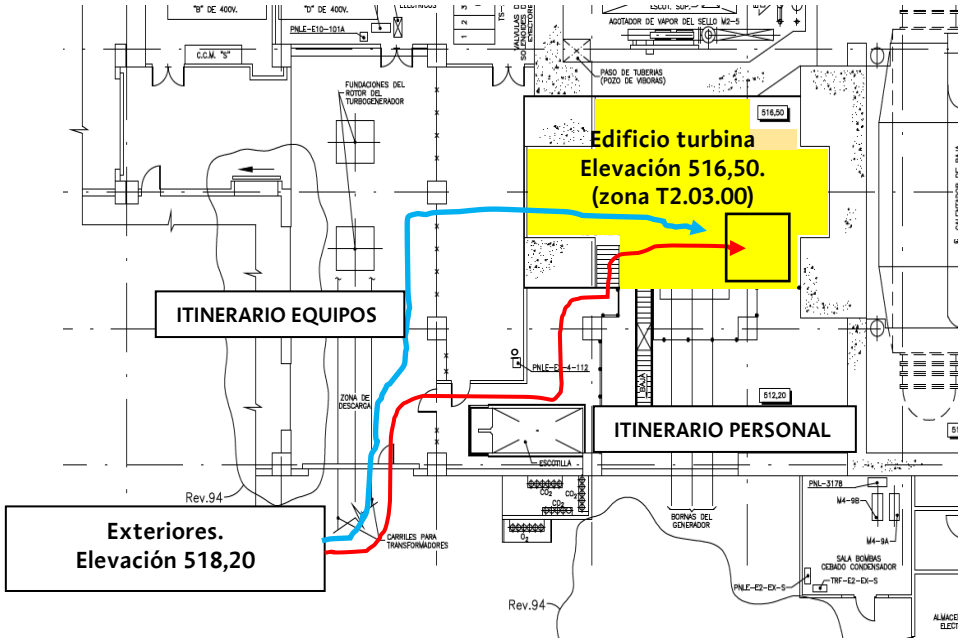



*Figura 3-2: Zona T2.03.00. Edificio de Turbina, elevación 516.50*

### 3.1.4 Descripción de los componentes a instalar.

Para cubrir las necesidades reales de aire comprimido de los equipos de la instalación, pertenecientes a los sistemas actuales de aire de instrumentos (agrupación IA) y de servicios (agrupación SA), se instalará un nuevo sistema formado por los equipos principales siguientes:

- Compresor de aire.
- Depósito acumulador de aire comprimido (tanque).
- Secador de adsorción.
- Tubería interconexión neumática de proceso y de evacuación de condensados.

## 3.2 Actividades a realizar.

A continuación, se describen de forma detallada las actividades a llevar a cabo para el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de un nuevo sistema de aire comprimido.

### 3.2.1 Actividad 1: Actividades previas.

En este apartado se incluyen las actividades de implantación, preparación documental y de

comprobaciones que el contratista deberá realizar previamente a la realización de los trabajos en el emplazamiento.

Implantación.

Contempla los trabajos de establecimiento y gestión del alta del contratista en CN SMG, incluyendo entre otros: cursos de acceso, formación específica requerida, reconocimientos médicos, instalación de casetas de obra para vestuarios, oficinas, almacenes, etc.

Comprobaciones previas.

Realización de las actividades previas en campo necesarias para llevar a cabo el alcance del presente pliego de prescripciones técnicas como pueden ser:

- Verificación que el lugar de instalación de los distintos equipos (compresor/tanque de aire comprimido/secador adsorción) del nuevo sistema cumple con los requisitos necesarios (ventilación adecuada, calidad del aire de admisión, distancia al uso final, etc…).
- Localización del panel eléctrico de alimentación a recablear.
- Comprobaciones en la zona de la propuesta de conexión neumática del nuevo sistema.
- Tomas de corriente próximas a utilizar para la ejecución de trabajos.
- Pared donde se encuentra la penetración a utilizar.
- Canalizaciones eléctricas a utilizar.
- Necesidades de conduits.

Documentación inicial.

Contempla la realización de la documentación que debe ser aprobada por Enresa para iniciar las actividades en CN SMG. En el apartado 6 de este documento se detalla el alcance de la documentación que el contratista deberá elaborar.

### 3.2.2 Actividad 2: Suministro de nuevos equipos asociados al nuevo sistema de aire comprimido.

Todos los equipos que formarán el nuevo sistema de aire comprimido deberán disponer del marcado CE y Declaración de Conformidad de acuerdo a la directiva 2014/68/UE.

A continuación, se detallan las consideraciones técnicas de todos los equipos que integrarán el nuevo sistema de aire comprimido y que deberán ser suministrados, instalados y probados por el contratista.

#### 3.2.2.1 Compresor

La tecnología seleccionada del nuevo compresor será de desplazamiento positivo del tipo tornillo rotativo con inyección de aceite, que minimiza significativamente el desgaste, la vibración y el tiempo de inactividad, obtiene la máxima eficiencia y un rendimiento óptimo en todas las condiciones de funcionamiento.

A continuación, se exponen las *características técnicas generales* que tendrá el nuevo compresor a suministrar.

- El compresor de aire será del tipo tornillo rotativo lubricado, refrigerado por aire, con tornillo de una etapa de compresión en serie.
- Deberá de integrar un control de velocidad variable (VSD - variable speed drive) con filtros de armónicos incluido.
- El equipo empleará como fluido a comprimir el aire atmosférico procedente de la zona de instalación.
- El aire deberá ser comprimido a una presión de consigna nominal de 7,0 bar (g).
- Punto de rocío a presión (PRP) = + 3º C.
- Suministro máximo de aire libre a presión nominal establecida (FAD): entre 7,7 y 7,9 $m^3$/min.
- El equipo estará refrigerado por aire mediante un sistema de filtrado de acuerdo al lugar de la instalación, en el que se pueden encontrar partículas en suspensión, por tanto, el filtro de aspiración de aire debe ser capaz de realizar una filtración de partículas mayor de 2 micras con una eficiencia del 99% con eliminación del polvo en dos etapas. Utilizará un refrigerante que no contenga sustancias químicas perjudiciales para la capa de ozono estratosférico.
- El equipo compresor de aire dispondrá de un equipo de secado tipo frigorífico + filtro coalescente (2 en 1 integrado) que descargará en el tanque acumulador de aire cercano.
- La calidad del aire comprimido será al menos de clase 1.4.2 ISO 8573-1 "*Aire comprimido. Parte 1: Contaminantes y clases de pureza*" o superior.
- Todos los equipos que componen el nuevo compresor de aire estarán instalados adecuadamente para las vibraciones que sean generadas, así como todos sus elementos internos.
- Capacidad de funcionamiento del nuevo sistema: al menos entre 0ºC a 40 ºC.
- Nivel sonoro será inferior a 70 dB.

- El compresor de aire dispondrá de una salida. La medida de esta salida será en 1 1/2". rosca (gas) hembra.
- Estará diseñado para una aplicación industrial que requiera funcionamiento 24/7, los 365 días del año.
- El nuevo compresor + secador frigorífico + filtros estarán integrados en una disposición compacto preferentemente sobre un único bastidor. El diseño del bastidor deberá permitir un transporte cómodo y sencillo del sistema al lugar de instalación e incluso en el futuro traslado del sistema a otra ubicación diferente en planta.
- Se dispondrá en la descarga de compresor de un caudalímetro volumétrico que proporcione una lectura local directa del flujo de aire, expresado en $m^3/s$. ó $m^3/min$.
- El compresor, identificación COMP-M5-4, dispondrá de una placa perfectamente visible con la identificación asignada. El diseño de la placa de identificación (material, tamaño, tipo de letra, etc…) será definido en la fase de ejecución.
- En relación con los filtros coalescentes estarán de acorde a las características del aire tras su salida del compresor. Eliminarán eficientemente el aerosol de aceite, el polvo húmedo y las gotas de agua arrastradas en el aire comprimido. Los filtros eliminarán contaminantes como el agua líquida, el aerosol de aceite hasta 0,1 ppm y el tamaño de las partículas hasta 1 micra. Estos filtros deberán estar certificados conforme a las normas ISO 8573-2, ISO 12500-1 y ISO-12500-3 en su revisión vigente.

A continuación, se indican las *características eléctricas* del nuevo equipo:

- Motor accionamiento principal: motor asíncrono trifásico de alta eficiencia (preferentemente IE4 según IEC 60034-30). Alimentación 400V ± 10% - 3Ph, 50 Hz. Potencia máxima ≤ 50 kW.
- La protección IP tanto del motor accionamiento principal como del sistema eléctrico deberá de ser al menos IP55 o superior.
- El motor de accionamiento principal se deberá de ajustar perfectamente a los requisitos del compresor (velocidad, par de torsión y características de funcionamiento) permitiendo que el motor desarrolle una eficiencia y factor de potencia óptimos.
- El motor de accionamiento principal dispondrá de un sistema de reengrase automático integrado.

A continuación, se indican las características del *sistema de control/supervisión* del nuevo equipo:

- El compresor deberá disponer de un sistema de visualización local en el propio compresor, con pantalla táctil, que ofrezca una amplia variedad de funciones de control y monitorización, entre ellas reflejar alarmas y advertencias y parámetros de funcionamiento en tiempo real, así como parámetros que puedan aumentar la eficiencia y fiabilidad del compresor.
- El arranque manual del compresor se deberá poder realizar tanto desde el panel PNL-906 de sala de control, como localmente a través del sistema de control y monitorización. Las necesidades de cables se detallan más adelante (ver apartado 3.2.6 Actividad 6).
- El sistema de control y monitorización deberá de disponer de contactos libre de potencial que serán capaces de activar celdas del anunciador de alarma ANN-906-22C del panel PNL-906 de sala de control en caso de anomalías en el compresor. Las necesidades de cables se detallan más adelante (ver apartado 3.2.6 Actividad 6).
- El sistema de control y monitorización deberá de disponer de contactos libre de potencial que serán capaces de indicar en el panel PNL-906 de sala de control, a través de lámparas, el estado del compresor (arrancado/parado). Las necesidades de cables se detallan más adelante (ver apartado 3.2.6 Actividad 6).

#### 3.2.2.2 Separador de aceite-agua condensados compresor.

El nuevo compresor de aire comprimido generará condensados. Dada la naturaleza de los mismos, (agua, aceite y partículas) no podrá descargarse directamente sin tratamiento ya que se considera residuo contaminante (agua con trazas de aceite). El condensado del compresor, por tanto, será conducido a un separador de aceite – agua, adecuado a las características del compresor, y de este se enviará a un sumidero de suelos de planta, juntos con el resto de condensados, que deberán ser libres de aceite, de los otros equipos que integrarán el nuevo sistema de aire comprimido, cumpliendo así con las normas medioambientales.

A continuación, se indican las *características técnicas generales* que deberá tener el nuevo equipo:

- Contenido residual de hasta 5 ppm (partes por millón) o mejor.
- Doble etapa de filtración.
- Alta pureza del agua de salida que permita alcanzar niveles de pureza del condensado tratado de hasta 5 ppm de contenido de aceite, cumpliendo con las normativas medioambientales.

- Intervalo de servicio prolongado de 4.000 horas.
- Dispondrá de señal/luz de indicación de filtro saturado.
- Dispondrá una toma de muestras para verificar el rendimiento de la filtración en cualquier momento.

3.2.2.3 Depósito de aire comprimido (tanque acumulador).

El nuevo depósito de aire comprimido, identificación TNK-M5-4, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- El nuevo depósito será fabricado en acero al carbono y con pared suficiente (espesor) a la presión de diseño de 11 bar (g) y se entregará pintado según normativa vigente.
- Será cilíndrico de disposición vertical, con un volumen de al menos de 2 $m^3$.
- La localización donde se instalará será la misma que la del nuevo compresor y próximo entre sí, es decir la zona T2.03.00 “zona amplidina”, elevación 516 del edificio de turbina.
- Dispondrá de un manómetro, identificado como PI-M5-4, en rango 0 ÷ 10 bar (g), para lectura directa local.
- Dispondrá de una válvula de seguridad contra sobrepresión. Las consideraciones técnicas de la válvula de seguridad contra sobrepresión se desarrollan más adelante en este documento.
- Dispondrá de una entrada (lado compresor) y una salida (lado proceso). Las medidas de estas entradas/salidas serán en formato de conexiones embridadas de 4” (DN100) y rating: al menos 150#.
- Deberá disponer de la placa de instalación e inspecciones periódicas exigidas por el Reglamento de Equipos a Presión R.D. 809/2021, una vez realizada la comunicación de la instalación al órgano competente en materia de Industria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- El diseño del depósito de aire comprimido deberá permitir un transporte cómodo y sencillo al lugar de instalación e incluso en una futura reubicación del mismo, por ejemplo, con cáncamos de izado, etc.
- Dispondrá de salida para los posibles condensados libres de aceite que puedan generarse en el mismo. Esta salida, junto con las tuberías del resto de equipos que producen condensados libres de aceite, será reconducida a un sumidero de suelo de planta.

- Tanto el depósito de aire comprimido, identificación TNK-M5-4, como el indicador de presión del mismo, identificado PI-M5-4, dispondrán de una placa perfectamente visible con la identificación asignada. El diseño de las placas de identificación (material, tamaño, tipo de letra, etc…) será definido en la fase de ejecución.

3.2.2.4 Válvula de seguridad contra sobrepresión.

La nueva válvula de seguridad contrapresión, identificación RV-M5-4. deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Presión de tarado: La válvula deberá estar tarada a 8,50 bar (g). Una vez tarada, la válvula deberá estar precintada para evitar manipulaciones no autorizadas, garantizando que su ajuste se mantiene inalterable.
- Capacidad de descarga: La capacidad de descarga será la suficiente para evacuar todo el caudal de aire que el compresor puede generar cuando el sistema de control falla. El dimensionamiento debe asegurar que, incluso con la válvula totalmente abierta, la presión dentro del tanque no supere un límite peligroso (usualmente un 10% por encima de la presión de tarado).
- Materiales y compatibilidad: Los materiales de construcción de la válvula de seguridad (cuerpo, internos, juntas, etc.) deben ser compatibles con el aire comprimido y la humedad (condensación) que pueda contener, para resistir la corrosión y el deterioro. Se deberá considerar las condiciones de presión y temperatura de operación de forma continua que deberá soportar.
- Funcionamiento y diseño: La válvula de seguridad deberá tener una acción de "apertura rápida", lo que significa que se abrirá completa e inmediatamente una vez alcanzada la presión de tarado, para evacuar la presión de forma eficiente. Una vez que la presión ha disminuido a un nivel seguro, la válvula debe volver a cerrarse de forma hermética para evitar fugas innecesarias.
- La instalación de la válvula de seguridad contra sobrepresión será en posición vertical, en la parte superior del tanque.
- La conexión al tanque será directa sin válvulas de bloqueo intermedias entre el tanque y la válvula de seguridad, para garantizar que siempre esté activa.
- Dispondrá de la placa de características requerida por dicha Directiva 2014/68/UE.
- La válvula de seguridad contra sobrepresión cumplirá la UNE-EN-ISO 4126-1.

- La válvula de seguridad contra sobrepresión, identificación RV-M5-4, dispondrá de una placa perfectamente visible con la identificación asignada. El diseño de la placa de identificación (material, tamaño, tipo de letra, etc.) será definido en la fase de ejecución.

3.2.2.5 Secador de adsorción.

El nuevo secador de adsorción, identificado como SEC-M5-4, proporcionará aire comprimido limpio y seco eliminando en gran parte humedad, aerosoles y partículas contaminantes que pudieran dañar los equipos de instrumentación a los que alimenta neumáticamente. El aire tratado por este equipo dará servicio, exclusivamente, a la red neumática de aire de instrumentos que requiere una mejor calidad de aire comprimido.

A continuación, se indican las *características técnicas generales* que deberá tener el nuevo equipo:

- El secador será del tipo desecante, de regeneración térmica por soplante.
- Tendrá una baja caída de presión (pérdida de carga) a través del secador, por debajo o próxima de 0,2 bar.
- El punto de rocío a presión en la salida del secador será de – 40ºC.
- La calidad del aire comprimido a la salida pasará por tanto de ser clase 1.4.2 (calidad del aire a la salida del tanque acumulador) a 1.2.2 según ISO 8573-1 "*Aire comprimido. Parte 1: Contaminantes y clases de pureza*".
- Alimentación 400V ± 10% - 3Ph, 50 Hz.
- Potencia máxima, preferentemente ≤ 6kW.
- Deberá ser capaz de tratar el suministro máximo de aire libre a presión nominal de al menos 6 m3/m (100 l/s).
- El secador de adsorción dispondrá de una entrada y una salida. La medida de esta entrada y salida será en 1 ½" rosca (gas) hembra.
- Se instalará en la tubería de salida del secador de adsorción, de acero al carbono de 2", que conectará al anillo neumático de aire de instrumentos, sensores electrónicos (en acero inoxidable. salida 4 ÷ 20 mA cc a 2 hilos, alimentación 12 ÷ 30 V cc). Conexión en rosca gas a tubería de proceso para la medida de presión y punto de rocío a presión del aire comprimido. Estas señales serán registradas en el registrador R-5-80 existente en el panel PNL-906 de la sala de control de la Central. Las necesidades de cables se detallan más adelante (ver Apartado 3.2.6 Actividad 6).

- Todos los componentes que integren el secador de aire estarán montados en un bastidor de fácil manejo y que pueda ser anclado a suelo. Así mismo debe de disponer de elementos que faciliten su manejo e instalación tales como ranuras para carretilla elevadora y/o cáncamos de izado.
- Será eficiente energéticamente.
- Los posibles condensados del secador de adsorción deberán ser libres de aceite se enviarán a un sumidero de suelos de planta, junto con el resto de condensados libres de aceite de los otros equipos que integrarán el nuevo sistema de aire comprimido, cumpliendo así con las normas medioambientales.
- Dispondrá de la placa de instalación e inspecciones periódicas exigidas por el Reglamento de Equipos a Presión R.D. 809/2021, una vez realizada la comunicación de la instalación al órgano competente en materia de Industria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León
- El secador de adsorción, identificación SEC-M5-4, dispondrá de una placa perfectamente visible con la identificación asignada. El diseño de la placa de identificación (material, tamaño, tipo de letra, etc…) será definido en la fase de ejecución.

### 3.2.3 Actividad 3: Instalación de los nuevos equipos

La instalación de los nuevos equipos (compresor + separador aceite – agua + depósito + válvula + secador de adsorción) se realizará en el edificio de turbina, zona T2.03.00 “zona amplidina”, elevación 516. La localización exacta de cada uno de los equipos que integren el nuevo sistema de aire comprimido la determinará el contratista in-situ. Esta propuesta deberá ser presentada a Enresa para su visto bueno.

En la fotografía que se muestra a continuación se aprecia la zona donde se prevé la instalación de estos nuevos equipos.




*Figura 3-3: Fotografía zona amplidina. Edificio de Turbina, elevación 516.50, zona T2.03.00.*

Deberá ser posible el anclaje de los mismos al suelo bien directamente o a través de bastidores específicos que dispongan. Dispondrán de elementos de fijación antivibración (soportes antivibración) que aíslen o reduzcan las vibraciones entre los equipos y su entorno.

Tanto los nuevos equipos (compresor, tanque y secador de adsorción), como sus bastidores correspondientes, deberán ser conectados a la red general de tierras de la planta (pletina), que discurre muy próximo a la zona de instalación.

### 3.2.4 Actividad 4: Conexión neumática en el emplazamiento del nuevo sistema de aire comprimido con el sistema existente de aire de instrumentos (AI) y aire de servicios (SA).

El alcance de los trabajos de conexión neumática a realizar serán los que se describen:

- Trabajos de conexión neumática entre los distintos equipos que integraran el nuevo sistema de aire comprimido.
- Trabajos de conexión neumática del nuevo sistema de aire comprimido a la red neumática de aire de servicios (SA) actual de planta.
- Trabajos de conexión neumática del nuevo sistema de aire comprimido a la red neumática de aire de instrumentos (IA) actual de planta.
- Trabajos de conexión neumática de los condensados (libres de aceite) del nuevo sistema de aire comprimido a un sumidero de suelos de planta.

El diseño definitivo del trazado de las tuberías neumáticas necesarias las determinará el contratista una vez determinada la localización idónea de cada uno de los equipos que integrarán el nuevo sistema de aire comprimido. Este diseño deberá ser aprobado por Enresa antes de su ejecución en campo.

A continuación, se exponen los materiales a utilizar en los diferentes tramos según en el diseño conceptual presentado en este documento, aunque podrá variar con el diseño que presente el contratista y que deberá contar con el visto bueno de Enresa.

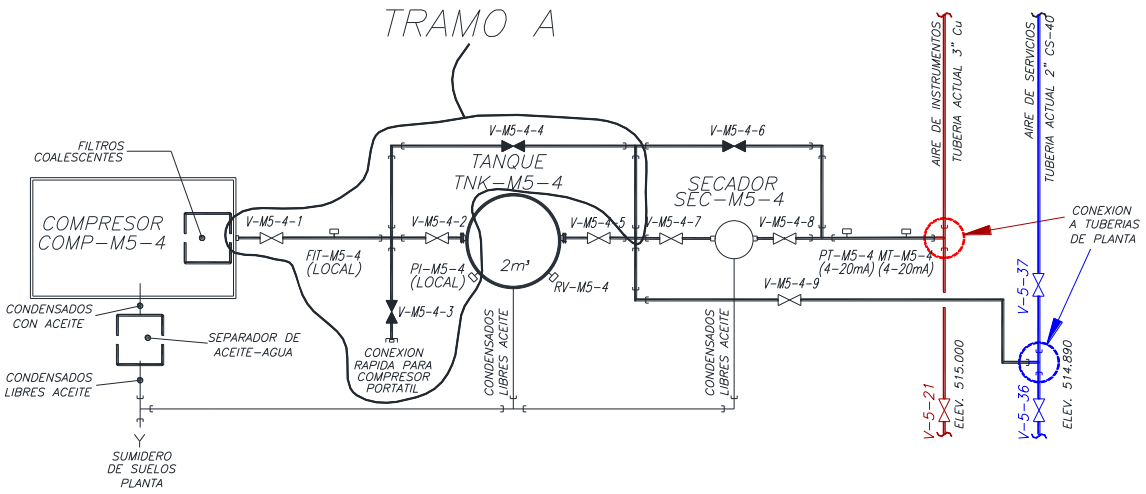



*Figura 3-4: Fotografía zona amplidina. Zona instalación nuevo sistema de aire comprimido y tuberías (IA / SA) existentes a conectarse neumáticamente.*

Los procesos de soldadura de la instalación neumática deberán ser realizados por soldador homologado y utilizando siempre procedimientos específicos aprobados por la empresa contratista.

A continuación, se exponen los distintos tramos de diseño propuestos, indicando las características técnicas de cada uno de los componentes que lo integrarán:

a) **Tramo A:** entre compresor COMP-M5-4 y tanque acumulador TNK-M5-4 (incluido bypass tanque):

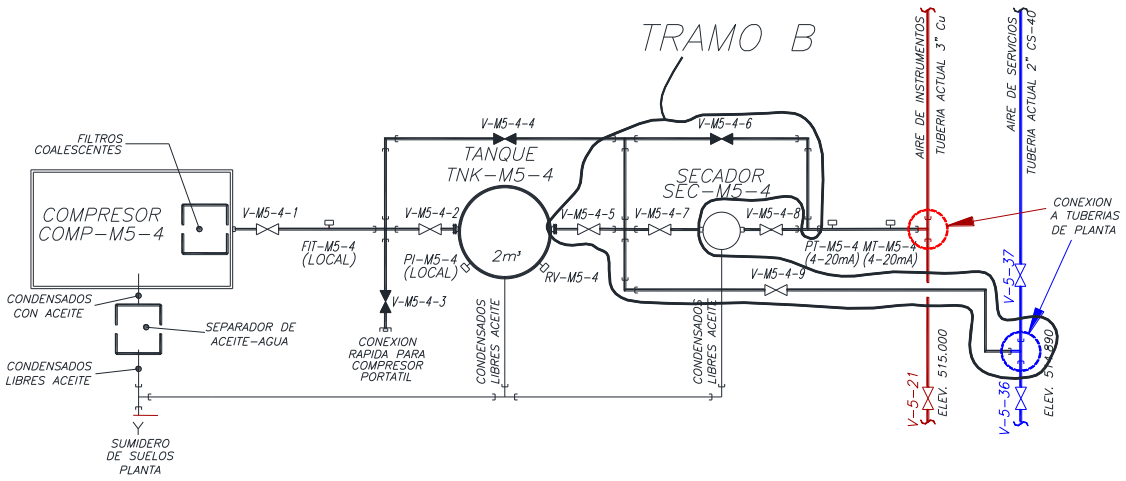



- Adaptador de diámetros:
  - Acero al carbono.
  - Tipo: 1 ½" macho – 2" hembra.
- Tubería:
  - Acero al carbono de material ASTM A106 Gr.B.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Espesor: Sch. 40.
- Accesorios de tubería (tes o codos o cruces):
  - Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Espesor: Sch.40.
  - Extremos: Socket Weld.
- Válvulas:
  - Tipo: Bola.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Rating: 150# (PN20).
  - Extremos: Roscados Gas hembra en ambos extremos.
- Conexiones externas:
  - Tipo: Camlock.
  - Material: Acero inoxidable.
  - Diámetro: 2" (DN50).

- Extremo Roscado Gas hembra.

- <u>Brida reductora:</u>
  - Tipo: Brida reductora.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2” (DN50) a 4” (DN100).
  - Rating: 150# (PN20).
  - Extremo: Roscado Gas hembra.

b) **Tramo B:** <u>entre tanque acumulador y secador SEC-M5-4 con bifurcación para tubería aire de servicios (SA) (incluido bypass secador de adsorción):</u>




- <u>Brida reductora:</u>
  - Tipo: Brida reductora.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2” (DN50) a 4” (DN100).
  - Rating: 150# (PN20).
  - Extremo: Roscado Gas hembra.
- <u>Tubería:</u>
  - Acero al carbono de material ASTM A106 Gr.B.
  - Diámetro: 2” (DN50).
  - Espesor: Sch. 40.
- <u>Accesorios de tubería (tes o codos o cruces):</u>

- Acero al carbono de material ASTM A105.
- Diámetro: 2" (DN50).
- Espesor: Sch.40.
- Extremos: Socket Weld.

- <u>Válvulas:</u>
  - Tipo: Bola.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Rating: 150# (PN20).
  - Extremos: Roscados Gas hembra en ambos extremos.

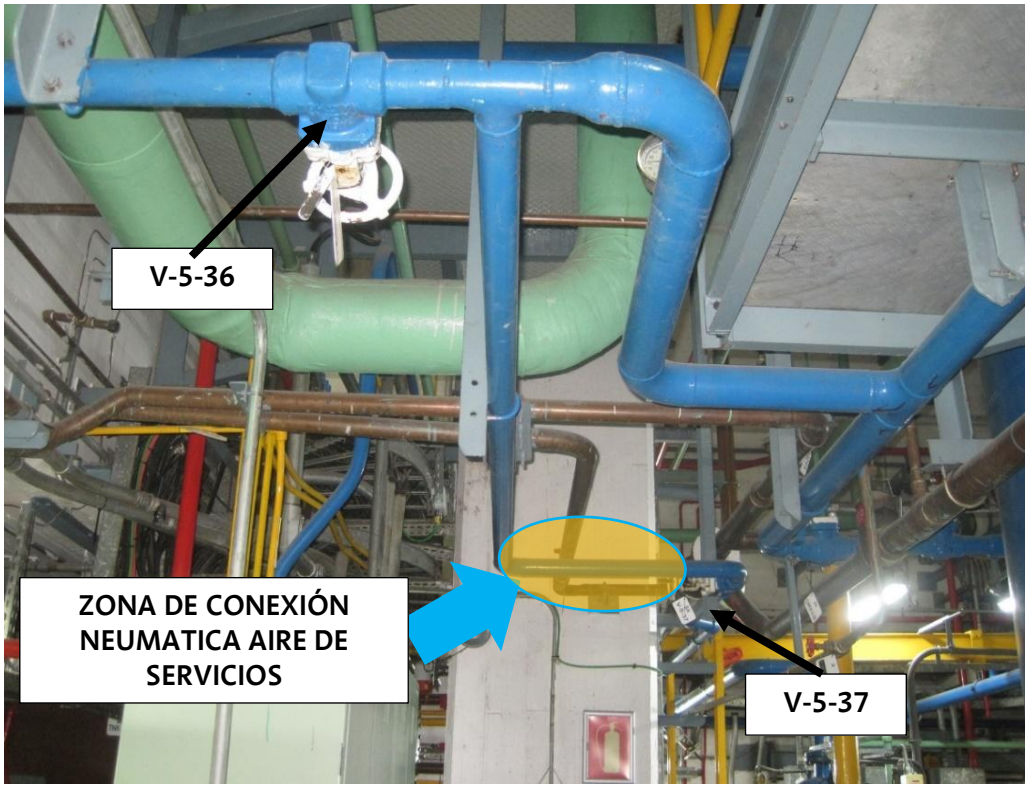
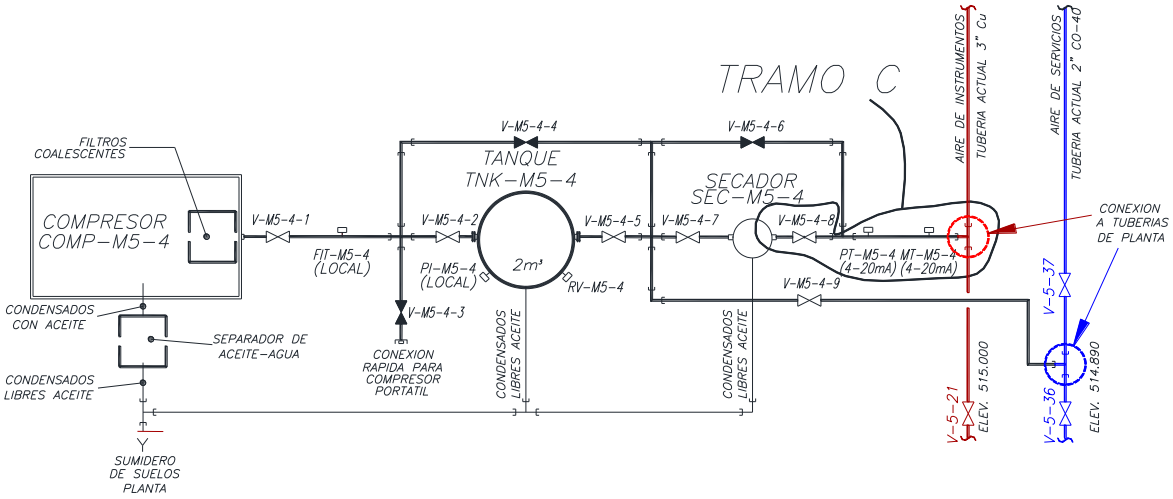



*Figura 3-5: Fotografía de detalle de conexión del nuevo sistema de aire comprimido a la red neumática de aire de instrumentos (IA).*

c) **Tramo C:** entre secador SEC-M5-4 y tubería aire de instrumentos (IA):




- Adaptador de diámetros:
  - Acero al carbono
  - Tipo: 1 ½" macho – 2" hembra.
- Tubería:
  - Acero al carbono de material ASTM A106 Gr.B.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Espesor: Sch. 40.
- Accesorios de tubería (tes o codos):
  - Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Espesor: Sch.40.
  - Extremos: Socket Weld.
- Válvulas:
  - Tipo: Bola.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 2" (DN50).
  - Rating: 150# (PN20).
  - Extremos: Roscados Gas hembra en ambos extremos.
- Bridas para transición de material acero al carbono-cobre:
  - Tipo: Brida roscada.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.

- Diámetro: 2” (DN50).
- Rating: 150# (PN20).
- Extremos: Roscados Gas hembra.

- Tubería:

  - Material: Cobre rojo ASTM B43.
  - Diámetro: 2” (DN50).
  - Espesor: 3,96 mm.

- Accesorios de tubería (tes o codos):

  - Material: Cobre rojo ASTM B43.
  - Diámetro: 2” (DN50).
  - Espesor: 3,96 mm.
  - Extremos: Socket Weld.

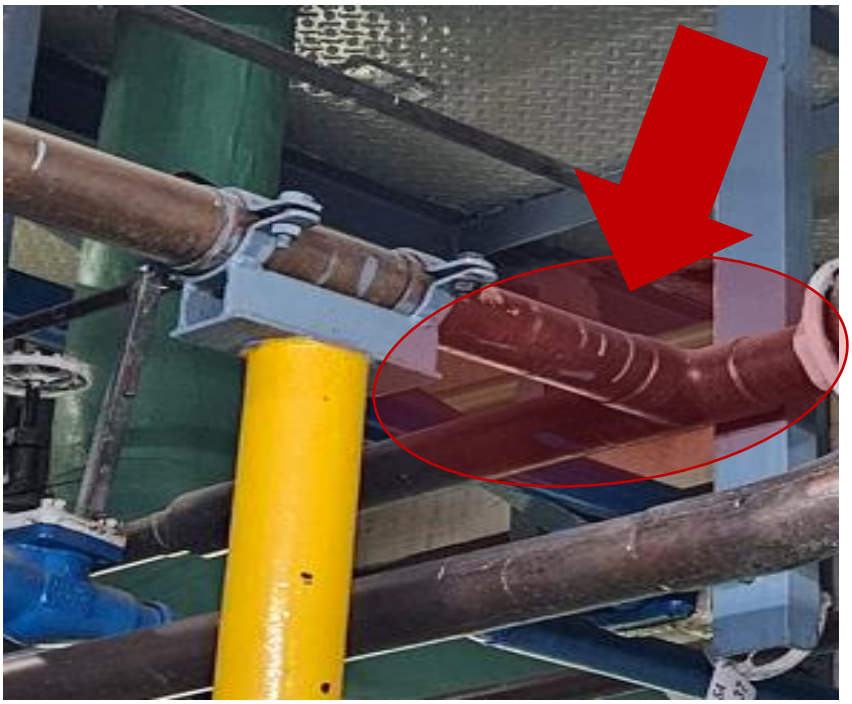


*Figura 3-6: Fotografía de detalle de conexión del nuevo sistema de aire comprimido a la red neumática de aire de instrumentos (IA).*

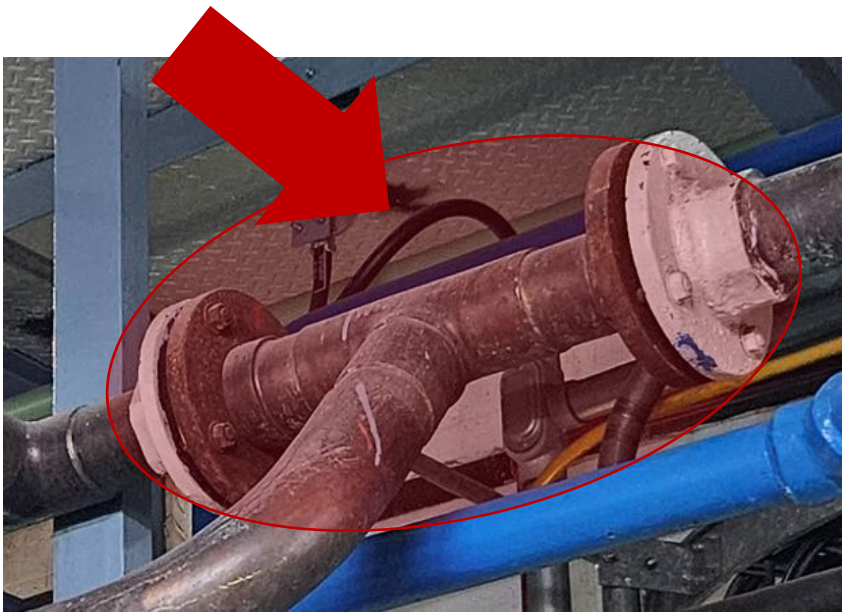


*Figura 3-7: Fotografía de detalle de continuidad de tramo de tubería aire de Instrumentos (IA) (sustituir TE de cobre por carrete de ac.co 3" con bridas*

- Tubería:
  - Acero al carbono de material ASTM A106 Gr.B.
  - Diámetro: 3" (DN50).
  - Espesor: Sch. 40.
  - Longitud: Según medida en campo.
- Bridas:
  - Tipo: Brida slip-on.
  - Material: Acero al carbono de material ASTM A105.
  - Diámetro: 3" (DN50).
  - Rating: 150# (PN20).
  - Incluir tornillería (tornillo + tuerca).
- Junta para brida:
  - Tipo: Junta plana de fibras comprimidas CNAF.

Para mayor detalle, ver isométricos actuales y de diseño de la red neumática de aire de servicios (SA) / aire de instrumentos (IA) en el ANEXO 1 de este documento.

A continuación, se indican especificaciones técnicas tanto del material general para soportes de tuberías como para las soldaduras que el contratista deberá tener en consideración en su diseño final:

- Placas de anclaje:
  - Material: Acero al carbono S275JR.
  - Espesor: 10 mm.
  - Dimensiones: Según necesidades.
- Viga de soportado:
  - Tipo: LPN 50x50x5 mm.
  - Material: Acero al carbono S275JR.
  - Dimensiones: Según necesidades.
- Abarcones de anclaje:
  - Tamaño: Para tubería de 2".
- Pernos de anclaje:
  - Pernos HILTI HSL-4 acero al carbono M12.
- Material de aportación para soldadura de acero al carbono:
  - Electrodo de acero al carbono E7018 para soldadura SMAW o Varilla ER70S-6 para soldadura TIG.
- Material de aportación para soldadura de cobre rojo ASTM B43:
  - Varillas o rollos de hilo de material compatible con especificación ASTM B43 (cobre-zinc o similar).

Por último, la salida del separador de agua/aceite de condensados del nuevo compresor COMP-M5-4, junto con los posibles condensados del tanque acumulador TNK-M5-4 y del secador de adsorción serán reconducidos a través de tubería de ¾" en acero al carbono, a una toma de sumideros de suelos de planta próxima al lugar de instalación del nuevo sistema (pendiente de definir la toma de sumidero en planta donde se realizará la descarga).

### 3.2.5 Actividad 5: Alimentación eléctrica requerida por el nuevo sistema aire comprimido.

Para la alimentación eléctrica al nuevo sistema de aire comprimido de planta (motor eléctrico del compresor y los equipos de I&C asociados, así como alimentación al secador de adsorción), se deberá tender un nuevo cable trifásico de 3 x 35 $mm^2$, identificado como C1987X, con una longitud estimada de 50 m entre el panel de tomas de fuerza existente PNLE-E2-104 (E1.00.00) en zona de exteriores y una caja de conexión próxima al lugar de instalación del nuevo sistema (T2.03.00). Su tendido se realizará mayoritariamente por canalizaciones eléctricas existentes del tipo "Y" (fuerza). Adicionalmente, será necesario instalar pequeños tramos de canalizaciones, los cuales se exponen

a continuación:

- Conduit 1987X de 3" y de aproximadamente 2 m de longitud entre el panel PNLE-E2-104 y la penetración existente PNT-T.1.V22.
- Conduit 1987X-1 de 3" y de aproximadamente 2 m de longitud entre la penetración existente PNT-T.1.V22 y la bandeja actual B46Y.
- Conduit 1987X-2 de 3" y de aproximadamente 2 m de longitud entre la bandeja existente B45Y y BOX LOCAL.

A continuación, se muestra una figura con el detalle de lo descrito anteriormente:

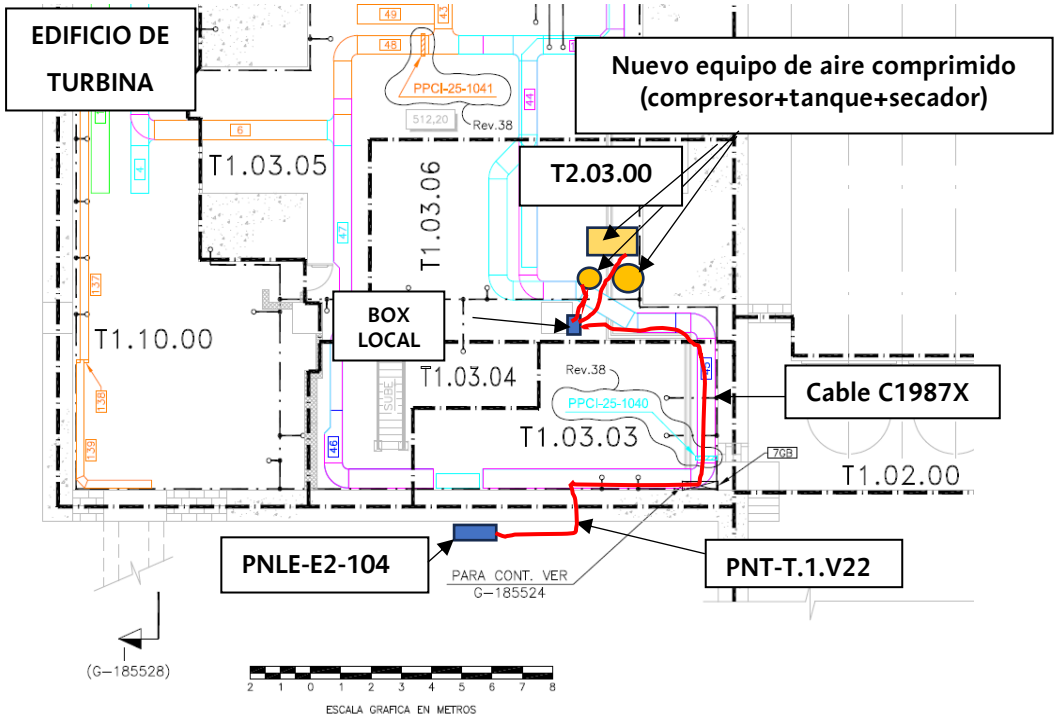



*Figura 3-8: Tendido de los nuevos cables C1987X, C1390A11 y C1390A12 entre el panel PNLE-E2-104, caja local y compresor de aire/secador de adsorción.*

Este trabajo requiere abrir la actual penetración PNT-T.1.V22 y cerrarla posteriormente con los materiales indicados en el plano 22.04.40/362 según procedimiento 062-PC-GR-1193 de Enresa.

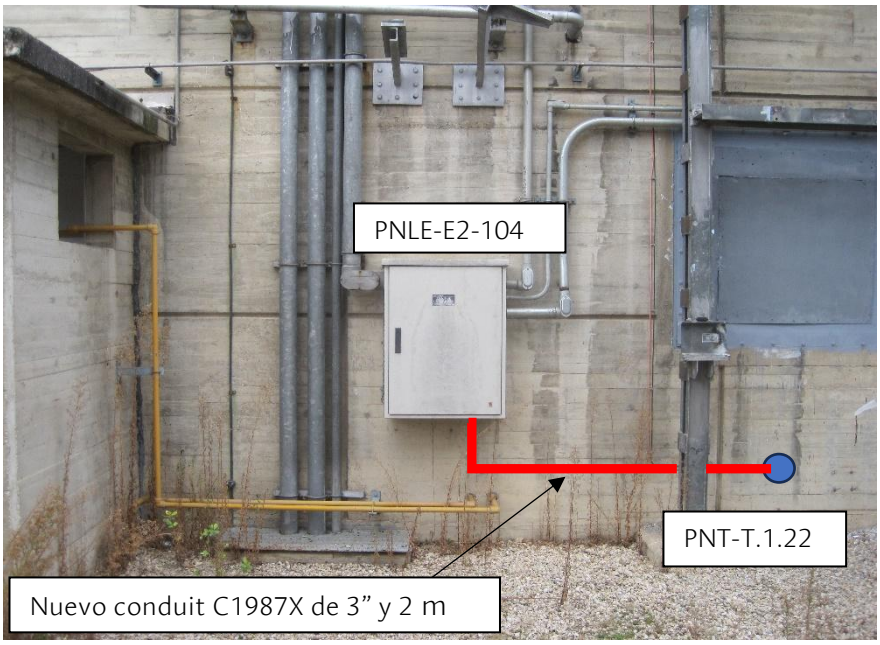



*Figura 3-9: Disposición del panel PNLE-E2-104 y PNT-T.1.22. Zona exterior.*

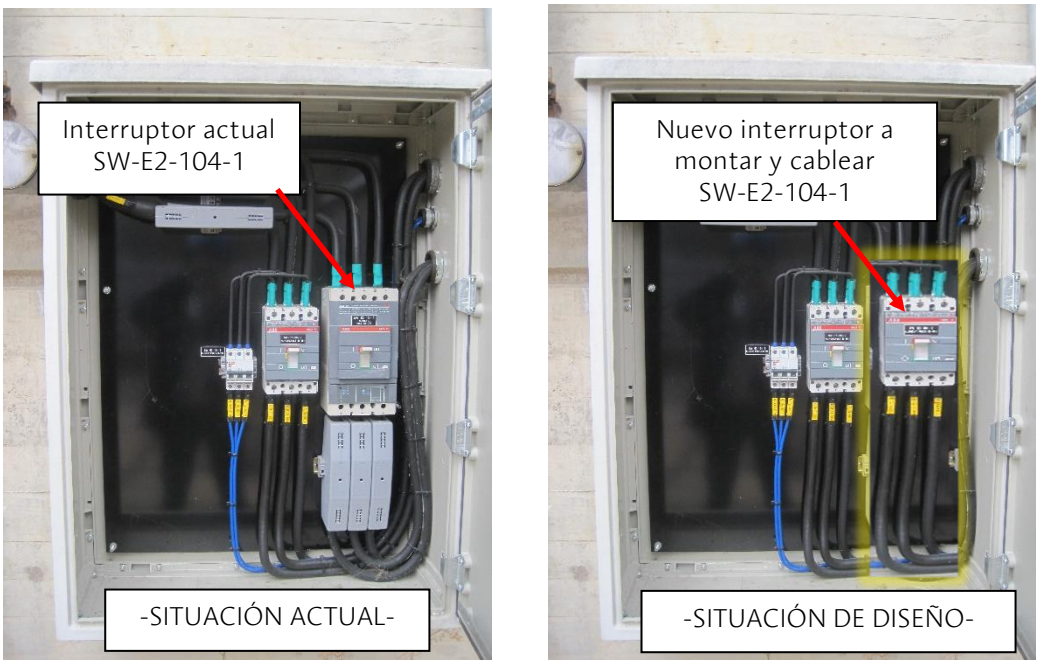



*Figura 3-10: Disposición actual y de diseño interior panel PNLE-E2-104. Zona exterior.*

El nuevo cable C1987X se conectará por un lado a un nuevo interruptor magnetotérmico trifásico de caja moldeada de 125 A, y ajuste térmico, a instalar en el panel PNLE-E2-104, que será suministrado por el contratista. Así mismo será también responsabilidad del contratista del ajuste del mismo a las características del cable y la carga prevista. Este interruptor sustituirá al interruptor existente SW-E2-104-1 de 400 A que será desmontado y en su lugar se pondrá el nuevo interruptor indicado, y se procederá a su recableado.

Además del cable mencionado, será necesario el tendido de dos nuevos cables desde la BOX LOCAL. Uno identificado como C1390A11, cable trifásico de 3 x 35 $mm^2$, con una longitud estimada de 10 m entre la caja de conexión y bornas de conexión del armario del nuevo compresor de aire. El otro cable identificado como C1390A12, cable de 2 x 10 $mm^2$, con una longitud estimada de 6 m con idéntico origen que el anterior y destino el armario del nuevo secador de adsorción. Los cables deberán ser conducidos a través de conduit rígido/flexible de 1" desde la BOX LOCAL a cada uno de los equipos a alimentar.

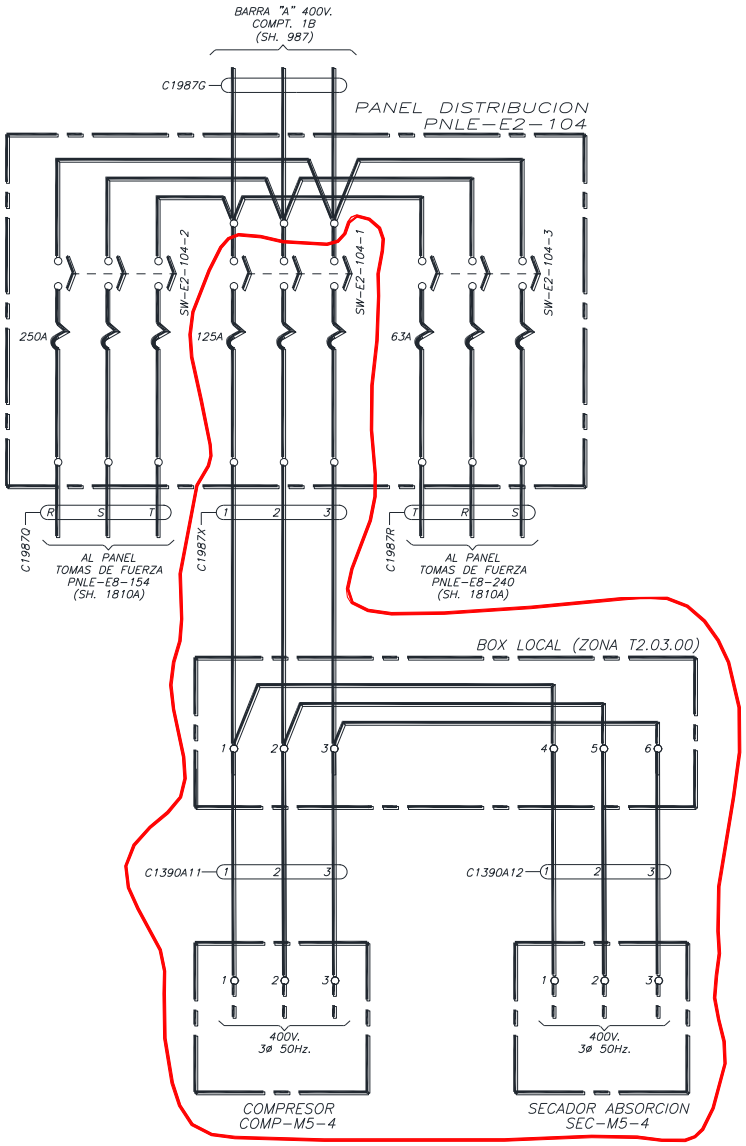



*Figura 3-11: Alimentación compresor COMP-M5-4 y secador de adsorción SEC-M5-4.*

Las secciones de los cables descritos en este documento garantizan su idoneidad para una potencia del nuevo compresor más la del secador de adsorción no superiores a 50 kW. En caso de potencias

superiores a la expresada (50 kW) será necesario recalcular secciones de los cables a utilizar, lo cual será por cuenta del contratista.

Para el tendido y conexionado de los cables descritos se requiere aislar eléctricamente la alimentación al panel PNLE-E2-104 que se encuentra alimentado actualmente desde el interruptor SWGR-E2-5A-1B de la barra "A" de 400 V ca.

### 3.2.6 Actividad 6: Cableado de instrumentación y control requerido para el nuevo sistema de aire comprimido.

Además del tendido de los cables de alimentación al compresor COMP-M5-4 y al secador de adsorción SEC-M5-4 descritos en el apartado anterior, también será necesario la instalación de otros cables de instrumentación y control, como son:

a) Cables de instrumentación asociados a los sensores electrónicos de medida de presión, identificado como PT-M5-4, y punto de rocío, identificado como MT-M5-4, montados en la tubería de salida del secador de adsorción SEC-M5-4 (ver figura 3.9):

   - Se reutilizarán los siguientes cables de instrumentación de 2 x 1,3 $mm^2$ + pantalla, que se encuentran en reserva próximos al lugar de instalación del nuevo sistema de aire comprimido: El cable C1214C para la señal de PT-M5-4 y el cable C1214D para la señal del MT-M5-4.

   - El origen de ambos es el panel próximo PNL-2283. Se desconectarán y descablearán de bornas de dicho panel y se rerutará a los sensores electrónicos correspondiente. Si los cables no llegasen a los mismo podrán ser empalmados debidamente.

   - El destino de los mismos es el panel PNL-907 que se encuentra junto al panel PNL-906. Se descablearán de bornas el actual cableado interno existente de estos cables rerutados y en su lugar se recableará según las nuevas necesidades (ver figura 3.9).

b) Cables de control asociados al compresor COMP-M5-4 (ver figura 3.9):

   - Para este caso, se reutilizarán parte de los cables de control que se encuentran en reserva próximos al lugar de instalación del nuevo sistema de aire comprimido:

   - Para la alarma de fallo del compresor de aire en anunciador de alarmas del panel PNL-906 de sala de control se reutilizará el cable C170B de 2 x 2,5 mm2. El origen de este cable es el panel próximo PNL-2283. Se descablearán de bornas de dicho panel y se rerutará al panel de control de compresor de aire. Si el cable no llegase al panel de control del compresor podrán ser empalmado debidamente.

- El destino del mismo es el panel PNL-907 que se encuentra junto al panel PNL-906. Se descablearán de bornas el actual cableado interno existente y en su lugar se recableará según las nuevas necesidades.
- Tanto la indicación de estado del compresor de aire (arrancado/parado) en el panel PNL-906 de sala de control como el arranque remoto desde el panel PNL-906 de sala de control se reutilizará el cable C160E de 7 x 2,5 mm2. El origen de este cable es el panel próximo PNL-2283. Se descablearán de bornas de dicho panel y se rerutará al panel de control de compresor de aire. Si el cable no llegase al panel de control del compresor podrán ser empalmado debidamente.
- El destino del mismo es el panel PNL-907 que se encuentra junto al panel PNL-906. Se descablearán de bornas el actual cableado interno existente y en su lugar se recableará según las nuevas necesidades.
- Tal y como se expresa en la figura siguiente, será necesario la instalación en el panel PNL-906 de sala de control de dos fuentes de alimentación (E/S), alimentadas a 120 V ca y salida 24 V cc (interior panel), además de 3 nuevas resistencias de precisión (RES) (interior panel), una maneta (SWMT) (frente panel) y dos lámparas (LUZ) (frente panel). El conexionado interno a realizar será el expresado en la figura siguiente.
- Adicionalmente, será también necesario la recalibración del actual registrador R-5-80, localizado en el frente del panel PNL-906 de sala de control, y revisar la configuración del punto MP-002 (presión aire de instrumentos) del computador de procesos UIC-6000-98. Estos trabajos serán realizados por Enresa, por lo que queda fuera del alcance del contratista.

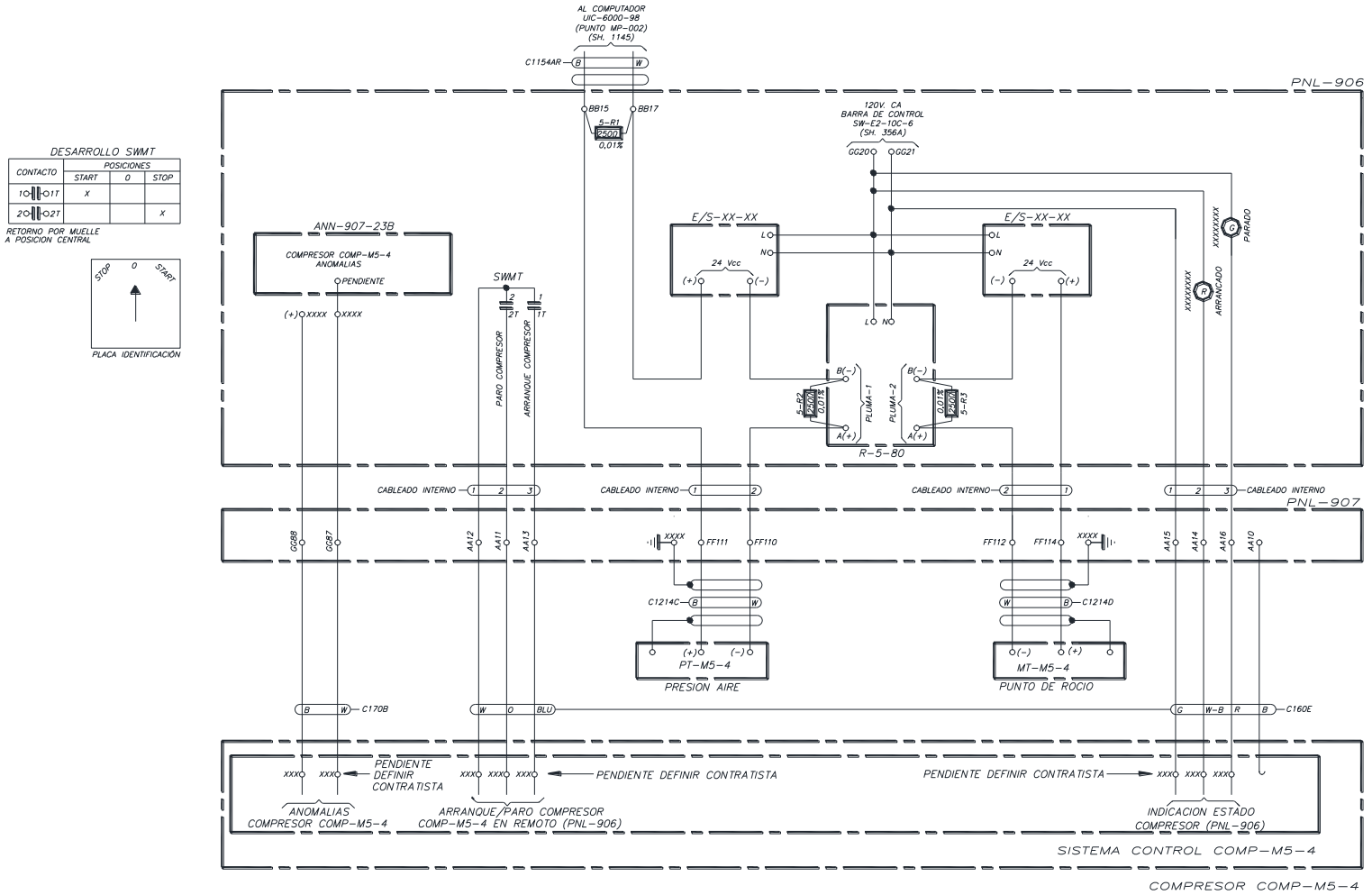



*Figura 3-12: Cables rerutados necesarios y conexionado de los mismos, tanto localmente como en Sala de Control.*

### 3.2.7 Actividad 7: Pruebas (previas y de puesta en servicio).

Las pruebas a realizar en la nueva instalación, anteriores a la puesta en servicio, se realizarán "*in situ*" y se derivan de las exigencias de seguridad de los reglamentos reguladores y de las buenas prácticas recogidas en las normas técnicas relativas a sistemas de aire comprimido.

Será alcance del contratista la elaboración de un procedimiento de pruebas previas requeridas para el cumplimiento del nuevo sistema instalado. Se contemplarán, al menos, las siguientes pruebas:

a) Inspección visual de la instalación:

   Verificar la correcta ubicación, anclaje y montaje de todos los componentes (compresor, tanque, válvula de seguridad, manómetros, tuberías, etc.), asegurando que el marcado CE esté visible y la documentación completa.

b) Prueba hidrostática:

   Solamente en el caso de que la reglamentación lo requiera, se realizará la correspondiente prueba de presión hidrostática de acuerdo a los requisitos indicados en el apartado 4 del Anexo II del Reglamento de Equipos a Presión (R.D. 809/2021).

c) Prueba neumática de presión (estanqueidad):

   Presurizar el sistema hasta la presión de trabajo para detectar fugas. Se utilizarán métodos como agua jabonosa para confirmar la estanqueidad de todas las uniones y conexiones.

d) Verificación funcional de dispositivos de seguridad:

   Válvula de Seguridad: No es necesaria prueba si se han entregado los certificados de la misma.

   Presostato/control de parada: Verificar que el compresor se detiene automáticamente cuando alcanza la presión máxima de consigna.

e) Drenajes de condensado:

   Comprobar el correcto funcionamiento de las purgas de condensados (manuales/automáticas) del separador agua/aceite compresor, enfriador posterior, frigorífico, depósito de aire comprimido, secador de adsorción, etc…

f) Manómetros:

Asegurar que los manómetros funcionan correctamente y muestran la presión del sistema de manera legible.

Prueba de puesta en servicio:

Una vez realizadas las pruebas previas detalladas en el apartado anterior, y realizados todos los trabajos finales tanto de conexionados neumáticos de conexión a las tuberías neumáticas actuales y como eléctricos, se procederá a la prueba de puesta en servicio. El contratista desarrollará y ejecutará el procedimiento de la puesta en servicio global del nuevo sistema de aire comprimido.

### 3.2.8 Actividad 8: Formación específica (In Factory).

El contratista deberá elaborar y ejecutar un Plan de Formación Específico orientado al personal de Operación y Mantenimiento de la planta, con el fin de garantizar el correcto uso, operación, ajuste y mantenimiento de los nuevos equipos de aire comprimido. La formación se impartirá en el Centro de Formación ubicado dentro de la instalación CN SMG.

El Plan de Formación deberá cumplir, como mínimo, con los siguientes requisitos:

Formación al Personal de Operación

El contratista impartirá formación práctica y teórica destinada al personal de operación, que trabaja a turnos.

Con el fin de asegurar que todo el personal pueda asistir sin afectar la continuidad operacional, la formación se organizará en 5 grupos independientes correspondientes a los turnos de operación.

Cada grupo recibirá una jornada formativa, con una duración mínima de 4 horas.

La formación deberá incluir, como mínimo:

- Principios de funcionamiento del sistema de aire comprimido y sus equipos asociados
- Descripción de los nuevos componentes del sistema: Identificación y función de los elementos principales (compresor, secador frigorífico, secador de adsorción, filtros varios, depósito, purgadores, válvulas reguladoras, etc…).
- Puesta en marcha y parada segura
- Interpretación de alarmas, parámetros y valores operativos

- Actuaciones ante desviaciones o anomalías
- Reglas de operación eficiente y buenas prácticas

El contratista deberá aportar material didáctico en soporte digital (manual resumido de operación, fichas rápidas, etc.).

Formación al Personal de Mantenimiento

El contratista impartirá formación avanzada y detallada orientada al personal de mantenimiento mecánico, eléctrico e instrumentación según corresponda.

La formación se estructurará en 4 jornadas de trabajo, impartidas en 2 grupos diferentes para asegurar asistencia sin afectar la disponibilidad del departamento.

Cada jornada tendrá una duración mínima de 7 horas.

La formación deberá cubrir, como mínimo:

- Descripción técnica detallada de todos los equipos
- Planes de mantenimiento preventivo y predictivo
- Diagnóstico de averías y procedimientos de intervención
- Ajustes, calibraciones y sustitución de componentes críticos
- Seguridad durante operaciones de mantenimiento

El contratista deberá proporcionar manuales completos, esquemas eléctricos/neumáticos actualizados y fichas técnicas de todos los equipos instalados.

Requisitos generales del Plan de Formación

El contratista deberá presentar el Plan de Formación detallado (contenidos, duración, calendario, número de sesiones, documentación) para aprobación por parte de Enresa antes del inicio de las actividades de puesta en marcha.

Toda la formación deberá impartirse de forma presencial, en las instalaciones de la CN SMG.

El contratista deberá entregar certificados de asistencia para todos los participantes.

Se exigirá la presencia de formadores especialistas en los equipos suministrados.

- Mantenimiento preventivo: Planificación y ejecución de tareas regulares (cambio de filtros, aceite, revisión de correas, purga de condensados, cambio de desecantes, etc.).

### 3.2.9 Actividad 9: Repuestos.

El contratista deberá de suministrar los repuestos (filtros de aire/aceite, aceite compresor, correas (si aplica), separador de aceite, kit de válvulas, kit de válvulas termostáticas, sensores de presión y temperatura, juntas y sellos, consumibles diversos, etc…) que el suministrador/fabricante del nuevo sistema determine para 3 años de funcionamiento (7 días, 365 días al año) de todos y cada uno de los equipos que integran el nuevo sistema de aire comprimido.

### 3.2.10 Actividad 10: Actividades finales.

Una vez ejecutadas las actividades anteriormente descritas quedará como actividad final:

- Acondicionamiento de las zonas de trabajo afectadas. Se realizarán actividades de orden y limpieza de las zonas en las que se haya trabajado, dejándolas acorde a las actividades futuras que se llevarán a cabo, debiendo tener el visto bueno del responsable de Enresa.
- Entrega de la documentación final de los trabajos ejecutados por el contratista. En el Apartado 6 de este documento se detalla la documentación final a entregar.

## 4 MEDIOS MATERIALES Y MAQUINARIA

Será responsabilidad del contratista disponer de todos los medios materiales, elementos de elevación, carretillas y la maquinaria requerida para la prestación del servicio. Todos estos medios auxiliares deberán contar con la documentación en vigor para su uso.

El contratista proporcionará a su personal todas las protecciones necesarias para la realización de los trabajos tales como casco, botas de seguridad, vestuario, gafas, cinturones de seguridad, herramientas, equipos de medida, arneses, equipos específicos para trabajos con amianto, etc. (a excepción del material de Protección Radiológica que será suministrado por Enresa) siendo de obligado uso, siguiendo las normas de seguridad.

El contratista es responsable de mantener y dejar las áreas de trabajo limpias por lo que aportará los medios de limpieza necesarios.

## 5 ORGANIZACIÓN

La empresa contratista designará un coordinador del contrato, con poderes para adoptar soluciones siempre que sea necesario y que se relacionará con el técnico responsable del contrato por parte de Enresa para resolver las incidencias que pudieran surgir sobre la ejecución de éste.

El coordinador del contrato será el responsable de emitir cuantos informes le sean solicitados por Enresa.

El calendario y los horarios de trabajo deberán ajustarse a los de la instalación. El horario de jornada normal es de 7:00 a 15:00 horas de lunes a viernes.

# 6 DOCUMENTACIÓN REQUERIDA

El contratista deberá presentar en los plazos que se indican a continuación la documentación de carácter general siguiente, además de la necesaria para la ejecución y que deberá ser aprobada previamente por Enresa. A continuación, se indica la documentación que el contratista deberá elaborar y entregar en cada una de las fases del contrato.

## 6.1 Antes del suministro de los equipos.

- Programa detallado de suministro y plazo de entrega de los equipos, así como de las diferentes actividades de instalación en la CN SMG.
- Plan de Calidad y Medio Ambiente que aplique con sus procedimientos (Enresa se reserva el derecho de solicitar el envío para aprobación de cualquiera de los procedimientos que lo desarrollen).
- Índice del contenido del Dossier Final de documentación.
- Lista de materiales con hojas de datos preliminares de todos los equipos y componentes.
- Plan de pruebas preliminar a ejecutar en fábrica (si aplica) y en la instalación.

## 6.2 Antes del inicio de cada actividad.

Cumplimentación de la Solicitud de Autorización de Trabajos (SAT/OT), que llevará la aprobación de Enresa. Los trabajos concretos no comenzarán hasta que esta documentación haya sido revisada y aprobada por Enresa. Incluirá, al menos, la siguiente documentación técnica:

- Procedimiento de trabajo específico, donde se desarrollen las tareas a ejecutar por el contratista en cada una de las actividades principales.
- Programa de Puntos de Inspección (PPI).
- Planos necesarios para la realización de los trabajos.
- Cálculos necesarios (si aplican).
- Certificaciones de materiales que procedan.
- Certificados de homologación y/o de cumplimiento con la normativa de los equipos/elementos suministrados que lo requieran.
- Cualificaciones del personal involucrado para aquellas operaciones que lo requieran (por ejemplo, en los procesos de soldadura).

### 6.3 Durante la ejecución de cada actividad.

- Gestión de documentación de ordenes de trabajo (OT): elaboración, recopilación de firmas, distribución, etc.
- Actualización de la documentación requerida incluida en la SAT.
- Documentación relacionada con el desarrollo y cumplimiento de procedimientos de ejecución de actividades.
- Informes periódicos de avance de los trabajos con datos a requerimiento de Enresa.
- Documentación al cierre de la SAT.
- Informes de resultados de pruebas y/o registros de conformidad.
- Planos auxiliares / esquemas eléctricos / diagramas de control.

### 6.4 Al finalizar los trabajos de instalación y puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos incluidos en el presente documento, el contratista entregará, para aceptación de Enresa, un dossier final de trabajos realizados en formato digital (PDF) y en papel, que incluirá:

- Memoria descriptiva de las actividades realizadas, con informe final de resultados de los trabajos y pruebas realizadas que apliquen.
- El contratista deberá entregar la siguiente documentación final para garantizar la legalidad, seguridad y correcto funcionamiento de la nueva instalación de aire comprimido, conforme a la normativa española (principalmente el Reglamento de Equipos a Presión (REP) y sus ITC:

  <u>Documentación obligatoria y legal:</u>

  - Certificado de la Instalación: Certificado emitido por el instalador que acredite que la instalación se ha realizado conforme a la normativa vigente y que su funcionamiento es correcto.
  - Certificado de Dirección Técnica: Certificado emitido por el técnico titulado competente de la empresa instaladora que certifique que la instalación se ha realizado de acuerdo a proyecto y conforme a la normativa vigente, y que su funcionamiento es correcto.

- Inspección por Organismo de Control Autorizado (OCA): La instalación requerirá una inspección inicial obligatoria por parte de un Organismo de Control Autorizado (OCA) antes de su puesta en marcha y registro en la autoridad competente de la Comunidad Autónoma.
- Proyecto: Proyecto técnico presentado al órgano competente en materia de industria de la Junta de Castilla y León.
- Dossier de certificados de todos los equipos a presión: Incluyendo certificados de fabricante (placas de características), declaraciones de conformidad CE y cualquier otra documentación técnica del compresor, separador agua-aceite, depósito, filtros, secador de adsorción, etc…
- Placa de Industria/Número de Registro: Certificación del alta de la nueva instalación en el registro de la Delegación de Industria de la Junta de Castilla y León, según lo indicado en el artículo 4 de R.D. 809/2021, incluyendo la placa de instalación e inspecciones periódicas de los equipos a presión.

Documentación técnica y de mantenimiento

- Manuales de Usuario y Mantenimiento: De todos los equipos instalados (compresores, secadores, filtros, válvula de seguridad, depósito acumulador, secador de adsorción, etc.) proporcionados por el contratista.
- Certificados calibración: Certificado de calibración de los equipos instalados por el contratista.
- Planos "As-Built": Planos actualizados de la instalación final (tuberías, ubicación de equipos, puntos de consumo, etc.) tal como quedó ejecutada.
- Mantenimiento: El contratista deberá de aportar un programa resumen del plan de mantenimiento preventivo de los equipos que integran el nuevo sistema de aire comprimido instalado para un funcionamiento 7 días, 365 días al año.
- Garantías: Documentos que certifiquen la garantía de los equipos y de la instalación realizada por el contratista.
- Protocolos de puesta en marcha y pruebas realizadas: Documentación cumplimentada que demuestre que los equipos han sido probados y funcionan correctamente (pruebas de estanqueidad, rendimiento, calidad del aire, etc.).

# 7 REQUISITOS

## 7.1 Requisitos generales.

### 7.1.1 Prevención de riesgos laborables.

El contratista deberá tener en cuenta las normas previstas en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales de Enresa, así como cualquier otra disposición sobre la materia.

Todo el personal que participe en los trabajos deberá conocer los requisitos y directrices sobre Prevención de Riesgos Laborales y Salud Laboral relativos a sus tareas de acuerdo con la normativa vigente. Todo el personal será informado de los riesgos específicos de la instalación.

De acuerdo con la legislación y la documentación aplicable deberá acreditar la formación básica en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

La empresa contratista queda obligada al cumplimiento de la legislación laboral, ordenanzas de trabajo, legislación medioambiental (en concreto, y de forma específica, lo referente a residuos tóxicos y peligrosos), normas y reglamentos vigentes en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo tanto en lo que respecta al personal como los materiales y medios empleados.

### 7.1.2 Seguridad física.

El contratista deberá tener en cuenta las normas previstas para el control de accesos de personal y material a la CN Santa María de Garoña, siendo responsable de que su personal conozca y obedezca los procedimientos e instrucciones que estén en vigor, así como de su comportamiento en el interior de la Instalación. Todo el personal será informado en el curso de acceso sobre las pautas generales a cumplir sobre la seguridad física de la instalación.

### 7.1.3 Emergencias.

El contratista será el responsable de que todo el personal a su cargo en el emplazamiento conozca y cumpla las normas a seguir en caso de emergencia y las misiones y obligaciones que se deriven del Plan de Emergencia Interior del PDC de la CN SMG (062-PE-EN-0001) vigente. Todo el personal será formado sobre dichas normas y actuaciones.

### 7.1.4 Medio ambiente.

El contratista será responsable de que su personal conozca y aplique los procedimientos previstos en materia de protección del medio ambiente, en todas las actividades que realicen dentro de la Instalación. Se compromete, asimismo, a cumplir la legislación aplicable y a pedir cuanta

información sea necesaria para dar cumplimiento a los requerimientos ambientales.

Los procedimientos internos de Enresa que resulten de aplicación serán puestos a disposición del Contratista en la reunión de lanzamiento de los trabajos.

7.1.5 Garantía de calidad.

Los trabajos para los que se solicita oferta son de nivel III de calidad de acuerdo con la graduación de requisitos de Garantía de Calidad de Enresa, por lo que los trabajos que realice el contratista se realizarán al amparo de un sistema de calidad que cumpla como mínimo con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN ISO 9001:2015 o análoga.

El contratista por tanto deberá entregar para aceptación de Enresa, de forma previa al inicio de los trabajos, la siguiente documentación:

- Plan o Programa de Calidad y Medio Ambiente específico que de cumplimento a la norma UNE-EN ISO 9001.
- Procedimientos o instrucciones específicas de obra y montaje.
- Procedimientos de prueba de sistemas equipos y componentes
- Plan de pruebas
- Programa de puntos de inspección (requerirá la revisión y aceptación por parte de Enresa, y señalización de los puntos de aviso y espera en los que quiere estar presente).

El contratista deberá informar a Enresa sobre aquellos defectos, desviaciones o incumplimientos existentes en la ejecución de la obra.

En caso de que el contratista tenga prevista la subcontratación de actividades, asegurará que en la documentación de compra que dirija a sus subcontratistas o proveedores subsidiarios, se recogen adecuadamente los requisitos dados en el pliego, incluyendo además la autorización de acceso de Enresa a sus instalaciones y registros. El contratista deberá evaluar el sistema de calidad de estos subcontratistas garantizando que disponen y aplican un sistema de calidad acorde a la norma UNE-EN ISO 9001.

El contratista entregará a la finalización de los trabajos un Dossier final de Calidad, que incluirá como mínimo copia de los procedimientos e instrucciones específicas elaboradas, informes de recepción de equipos y materiales, informes de ensayos y de pruebas en obra, informes de inspección, certificados de calibración, certificados de materiales, programa de puntos de inspección

cumplimentado y no conformidades cerradas.

Toda la documentación y registros necesarios para la ejecución del contrato que elabore el contratista estarán redactados en idioma castellano o inglés.

Adicionalmente a lo expresado al tratarse de una instalación de equipos a presión la empresa contratistas deberá estar inscrita en el Registro Integrado Industrial (RII) de la Comunidad Autónoma de Castilla y León para operar legalmente, como empresa capacitada para realizar instalaciones de equipos a presión EIP-2 (empresa instaladora de equipos a presión de categoría 2) según lo especificado en el ANEXO I del Real decreto. 809/2021 "*Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*".

### 7.1.6 Cultura de seguridad.

Durante la ejecución de las actividades incluidas en el alcance de este servicio, se aplicará rigurosamente el principio de Cultura de Seguridad, que se describe como el conjunto de características y actitudes en la organización e individuos que aseguren que, con prioridad esencial, las cuestiones de seguridad durante el desmantelamiento de la CN SMG reciben la máxima atención que merecen en razón de su significado.

La aplicación de este concepto se traduce en: liderazgo, por parte de los mandos, en todos los aspectos del trabajo, preparación y conocimiento en detalle del trabajo por parte del personal que lo ejecuta, utilización de las técnicas de prevención de errores (autocomprobación, seguimiento de procedimientos, reuniones previas al trabajo, utilización de la experiencia operativa, etc.), identificación y comunicación de deficiencias dentro de un ambiente libre de culpa, trabajos con calidad y eficiencia, documentación de los trabajos y mejora continua del trabajo.

### 7.1.7 Gestión de materiales.

El contratista será responsable de la gestión final de todos los materiales no radiológicos generados en la ejecución de estos trabajos. Enresa actuará exclusivamente como figura de productor de los residuos, el contratista asumirá la responsabilidad de otros agentes implicados en la gestión de estos materiales, como el de operador de traslado, transportista, gestor final u otros.

Al finalizar los trabajos se habrán retirado, segregado y procesado todos los materiales residuales generados, así como todas aquellas instalaciones temporales y de manutención que puedan haberse requerido.

También se habrán retirado los elementos soporte o auxiliares para trabajos en altura (grúas,

plataformas, andamios, etc.), así como los elementos adicionales que se hayan dispuesto para la realización de los trabajos, a excepción de aquellas que, a juicio de Enresa, deban permanecer como auxiliares.

El contratista entregará a Enresa los certificados que acrediten que los residuos convencionales y peligrosos generados han sido entregados a gestor autorizado mediante el documento de identificación del residuo de acuerdo con el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Será de aplicación para la gestión de los residuos generados la ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

7.1.7.1 Materiales convencionales.

Se realizará una segregación de los materiales residuales convencionales, a medida que éstos se vayan produciendo, en función de la siguiente tipología:

- Metales.
- Cables eléctricos.
- Aislamientos.
- PVC y otros (plásticos, maderas, embalajes, etc.)

Los materiales residuales convencionales y desclasificados serán retirados por el contratista y se depositarán en recipientes, ya sea en contenedores, sacos de obra o cubetas. En los casos de retirada de grandes piezas, estas podrán ser cubiertas por material de embalaje y transportadas en un solo bloque.

Para ubicar los recipientes se habilitarán zonas de disposición transitoria, o se dispondrán en ellas los materiales directamente, aunque manteniendo en todo momento su segregación.

Los contenedores serán etiquetados debidamente y describiendo con claridad el contenido, peso, clase y característica del material, así como la zona de procedencia.

El contratista deberá contratar los correspondientes gestores autorizados y retirar del emplazamiento todos los residuos convencionales generados en el desarrollo de estos trabajos. A este respecto, siempre deberá tener en cuenta, las indicaciones que respecto a la gestión de residuos establezca Enresa. Debe mantenerse en todo momento una trazabilidad de los residuos, requiriéndose al contratista un certificado de destino.

Para los residuos peligrosos, el contratista deberá contratar con el gestor autorizado correspondiente, la gestión y retirada de los mismos.

### 7.2 Requisitos particulares.

A continuación, se presentan los criterios generales y metodologías de trabajo específicos para el suministro, instalación y puesta en servicio de un nuevo sistema de aire comprimido en la Central nuclear de Santa María de Garoña.

- El contratista no comenzará ningún trabajo sin contar con aprobación de Enresa de la Solicitud de Autorización de Trabajo (SAT), según se indica en el procedimiento de organización de obra y específico de desarrollo, en la que se incluyen los descargos de los sistemas a desmontar, requisitos de seguridad, PCI (si procede), etc.

  Esta SAT se tendrá que dar de alta en el sistema de gestión de desmantelamiento de Enresa.

- Las actividades de conexión neumática y trabajos eléctricos finales deberán estar perfectamente coordinadas para que el tiempo de indisponibilidad de sistema de aire comprimido de planta sea el menor posible.

- Antes de proceder al inicio de los trabajos se comprobará que los equipos sistemas y componentes afectados se encuentran en descargo y/o fuera de servicio y “a priori” drenados, realizando una verificación física de aislamientos eléctricos. Si excepcionalmente fuera preciso, el contratista solicitará los descargos y drenajes necesarios a la sección de Operación y Mantenimiento de Enresa.

- Si fuera necesario, será por cuenta del contratista aportar e instalar vallas temporales de separación de zonas, a modo de protección mecánica temporal de equipos y sistemas que están en servicio, que una vez realizados los trabajos se procederá a su retirada.

- En las actividades de instalación del nuevo compresor / depósito aire comprimido el contratista deberá garantizar que las luminarias de la zona afectada no sean dañadas durante las maniobras de montaje. Si el contratista daña alguna de las luminarias la deberá sustituir e instalarla a su costa.

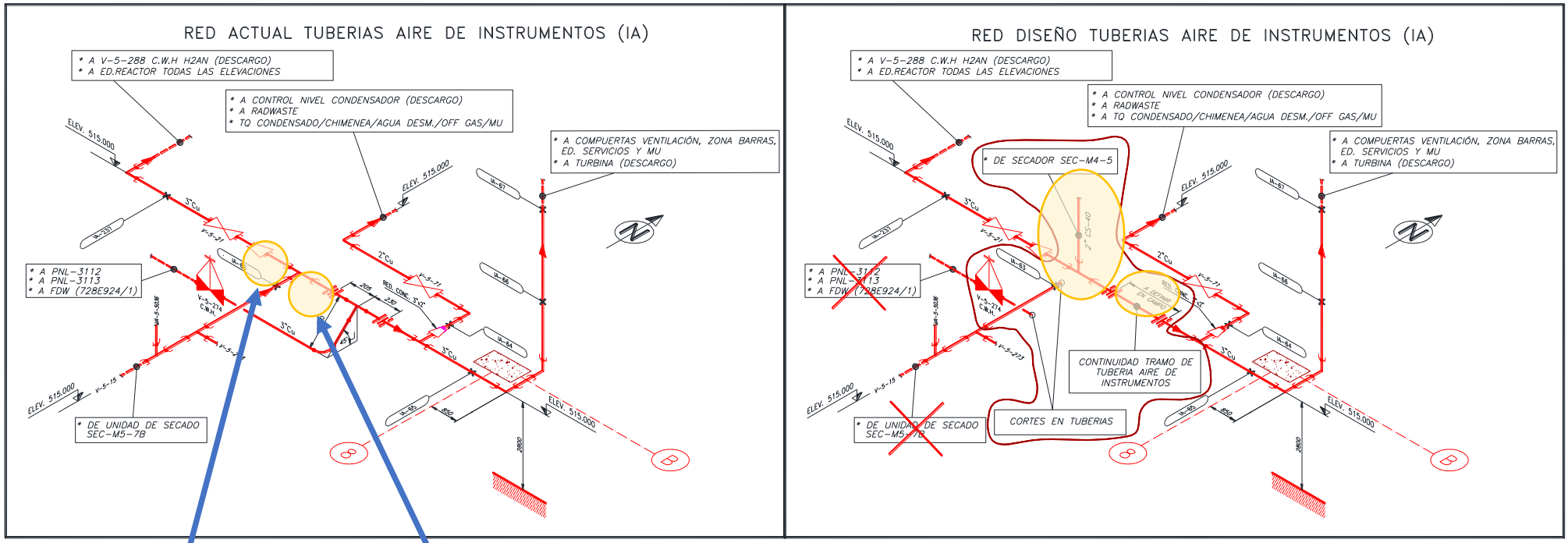
- Cualquier cambio/daño ocasionado a equipos auxiliares durante los trabajos de instalación (Contra incendios-PCI, alumbrado, TF-Megafonía), deberá ser repuesto por el contratista, así como su puesta en servicio.

- El sistema contra incendios del Edificio de Turbina, operativo durante la ejecución de los trabajos, podrá ser puesto en descargo en caso de ser necesario, por ejemplo, si fuese necesario realizar alguna soldadura, provocar polvo en suspensión en la zona, etc…. Para ello se deberá solicitar a la sección de Operación y Mantenimiento de Enresa indicándoles el tiempo que es requerido dejarlo fuera de servicio para que establezcan las medidas compensatorias oportunas.
- Los sistemas eléctricos del área del Edificio de Turbina afectados por estos trabajos estarán operativos durante la ejecución de los trabajos.
- Los sistemas de alumbrado afectados por estos trabajos estarán operativos durante la ejecución de los trabajos.

# 8 ANEXOS

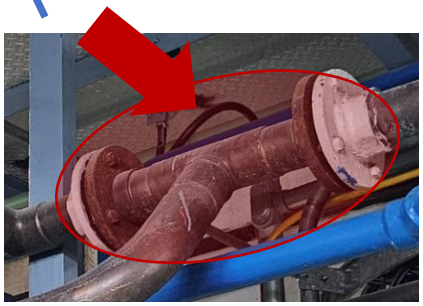
Anexo I: Isométricos actuales y de diseño de la red neumática de aire de instrumentos / servicios.

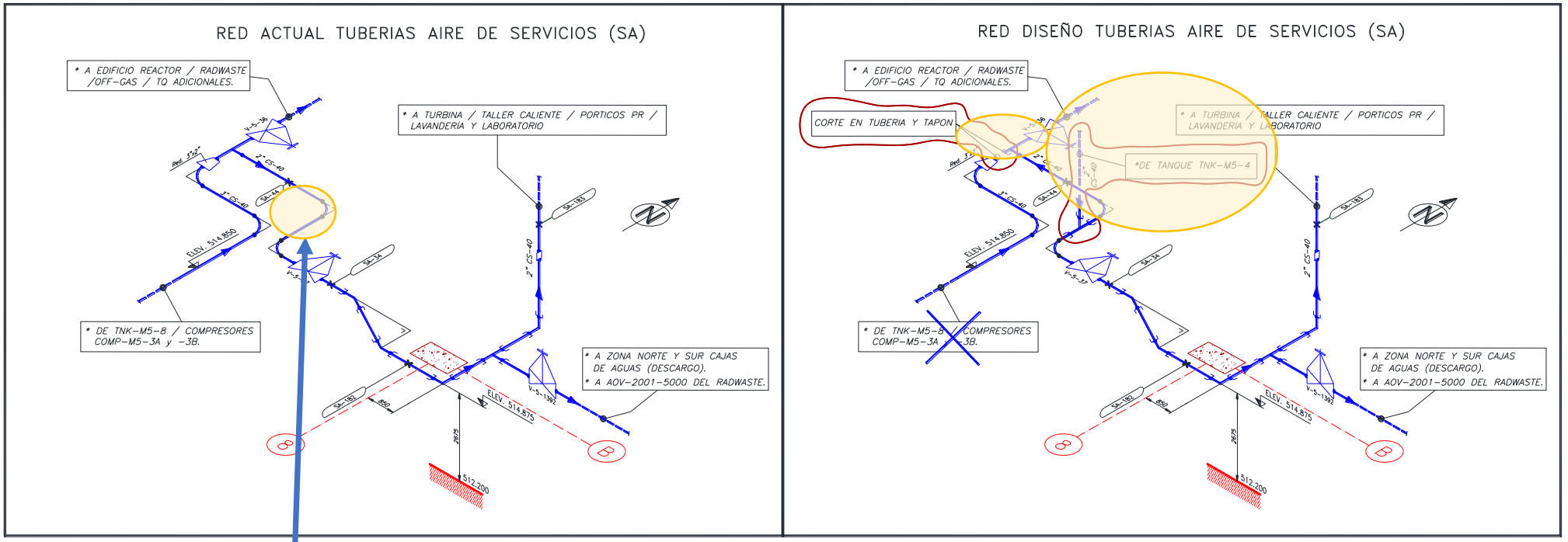
# ANEXO 1. ISOMÉTRICOS ACTUALES Y DE DISEÑO DE LA RED NEUMÁTICA DE AIRE DE INSTRUMENTOS / SERVICIOS.




*Isométrico actual y de diseño de la red neumática de aire de instrumentos.*








*Isométrico actual y de diseño de la red neumática de aire de servicios.*

