

**ACUERDO POR EL QUE SE EMITE INFORME SOBRE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS POR LA QUE SE AUTORIZA A NATURGY GENERACIÓN, S.L.U. EL CIERRE DE LOS GRUPOS 2 Y 3 DE LA CENTRAL TÉRMICA DE NARCEA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TINEO (ASTURIAS)**

**Expediente nº: INF/DE/043/20**

**SALA DE SUPERVISIÓN REGULATORIA**

**Presidenta**

D<sup>a</sup> María Fernández Pérez

**Consejeros**

D. Benigno Valdés Díaz  
D. Mariano Bacigalupo Saggese  
D. Bernardo Lorenzo Almendros  
D. Xabier Ormaetxea Garai

**Secretario de la Sala**

D. Miguel Sánchez Blanco. Vicesecretario del Consejo

En Madrid, a 28 de mayo de 2020

Vista la solicitud de informe formulada por la Dirección General de Política Energética y Minas en relación con la Propuesta de Resolución por la que se autoriza a Naturgy Generación, S.L.U. el cierre de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, en el término municipal de Tineo (Asturias), la Sala de Supervisión Regulatoria, en el ejercicio de la función que le atribuye el artículo 7.34 de la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), emite el siguiente informe:

**1. ANTECEDENTES**

Con fecha 19 de diciembre de 2018, Naturgy Generación, S.L.U. (en adelante NATURGY) presentó, ante el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Asturias, solicitud de autorización administrativa para el cierre definitivo de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea (en adelante CT NARCEA), de forma que se pueda proceder al cierre a partir del 30 de junio de 2019. Entre la documentación anexa a dicha solicitud se adjuntó el Proyecto de Cierre, que recogía el conjunto de actuaciones a realizar para garantizar el estado seguro la central hasta su futuro desmantelamiento, así como una memoria que detallaba las circunstancias técnicas, económicas y ambientales por las que se solicitaba el cierre. Dicho Proyecto no incluía el proyecto de desmantelamiento, si bien en el mismo se manifestaba que se presentaría posteriormente y en procedimiento independiente junto con el Documento Ambiental para su sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, de acuerdo a la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

Con fecha 21 de febrero de 2019, RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A. (REE), en su calidad de Operador del Sistema (en adelante OS), emitió informe sobre la viabilidad del cierre de varias centrales térmicas de carbón, entre las que se encontraba la CT NARCEA (Grupos 2 y 3), alcanzando la conclusión de que, bajo las hipótesis consideradas, el cierre de *«las Centrales Térmicas de Teruel, Compostilla, La Robla, Puentenuevo, Narcea y Meirama es compatible con la seguridad del sistema y la garantía de suministro eléctrico»*. Este informe es descrito con mayor detalle en el apartado *‘4.3 Informe del Operador del Sistema’*.

Con fecha 24 de abril de 2020, el Director del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Asturias emitió informe en el que no observa deficiencias en la documentación aportada por NATURGY en su solicitud presentada para la autorización del cierre de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA, por lo que indica a la DGPEM que procede continuar con la tramitación del expediente de dicha solicitud.

Como consecuencia del procedimiento anterior, con fecha 8 de mayo de 2020 ha tenido entrada en el registro de la CNMC solicitud de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) de informe preceptivo sobre la Propuesta de Resolución (en adelante ‘la Propuesta’) por la que se autoriza a NATURGY el cierre de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA (Anexo I), adjuntando el Proyecto de Cierre de la instalación, así como el Informe del OS, tal y como establecen los artículos 135 y 137 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (en adelante, LSE); en particular, su artículo 21.1 establece que *«la puesta en funcionamiento, modificación, cierre temporal, transmisión y cierre definitivo de cada instalación de producción de energía eléctrica estará sometida, con carácter previo, al régimen de autorizaciones»*, y su artículo 53.5 trata de *«la transmisión y cierre definitivo de las instalaciones de transporte, distribución, producción y líneas directas»*.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (en adelante RD 1955); en particular, el Capítulo IV de su Título VII (*“Procedimientos de autorización de las instalaciones de producción, transporte y distribución”*), establece un procedimiento reglado para la autorización administrativa de cierre de las instalaciones de producción de electricidad, de acuerdo con el cual, a solicitud del titular, la DGPEM podrá autorizar el cierre, una vez haya sido informado éste por el OS y la CNMC.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de

1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio (en adelante RD 815/2013); ha supuesto la inclusión en el ordenamiento jurídico español de las modificaciones que incluye la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, que en su artículo 5 considera el proyecto de desmantelamiento entre aquéllos susceptibles de someterse a evaluación ambiental, así como en su artículo 7 determina qué proyectos serán objeto de evaluación de impacto ambiental.

### 3. SÍNTESIS DE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN

La Propuesta informada tiene por objeto autorizar a NATURGY el cierre de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA, que deberá realizarse en el plazo de doce meses contados a partir de la fecha de la Resolución, así como cancelar la inscripción de esta en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica (RAIPEE) en el momento en que dicho cierre se haga efectivo. También se indica que, en el plazo máximo de doce meses a partir de la fecha de la Resolución, los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA quedarán declarados indisponibles.

Asimismo, se determina que NATURGY deberá proceder al desmantelamiento de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA en el plazo máximo de tres años contados a partir de la fecha en que el cierre se haga efectivo.

La Propuesta incluye los siguientes condicionantes, en cumplimiento de lo dispuesto en el RD 1955:

- Si NATURGY no hubiera procedido al cierre de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA en el plazo establecido (doce meses a partir de la fecha de la Resolución), se produciría la caducidad de la autorización.
- El Director del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Asturias levantará tanto Acta de Cierre como Acta de Desmantelamiento cuando se hagan efectivos, dentro de los plazos establecidos en la Resolución, remitiéndolas a la DGPEM.
- Para el desmantelamiento, el titular de la instalación deberá cumplir las medidas y condiciones establecidas en el documento ambiental y en la Resolución de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental que formulará informe de impacto ambiental del proyecto de desmantelamiento<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> La Propuesta indica que el proyecto de desmantelamiento de la central ha sido sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada, conforme al procedimiento previsto en la Sección 2ª del Capítulo II del Título II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. A la fecha de elaboración del presente informe, no consta que se haya emitido la correspondiente Resolución que formule informe de impacto ambiental del proyecto de desmantelamiento.

#### 4. CONSIDERACIONES

La CT NARCEA está inscrita en el RAIPEE con los números de registro RO1-0812 (Grupo 2) y RO1-0813 (Grupo 3) y con una potencia bruta de 166,4 MW (potencia neta 154,34 MW) para el Grupo 2 y 364,1 MW (potencia neta 347,47 MW) para el Grupo 3. Se trata de una central térmica clásica de carbón que inicialmente contaba de tres grupos eléctricos (de los cuales el Grupo 1, que fue puesto en servicio en 1965, ya tiene acta de cierre con fecha 14 de abril de 2016<sup>2</sup>) que fueron diseñados para quemar los carbones procedentes de las explotaciones mineras de la zona (hulla y antracita), cuyas características fundamentales son un bajo contenido en volátiles y alto contenido en cenizas. Sin embargo, dado que la producción de carbón autóctono ha descendido, en la actualidad se complementan las necesidades energéticas con carbón de importación. El Grupo 2 fue puesto en servicio en 1969 y el Grupo 3 en 1984.

La Central se encuentra ubicada en Soto de la Barca (término municipal de Tineo), en el Principado de Asturias, a una altitud de 213 metros sobre el nivel del mar, en las orillas del río Narcea, en el noroeste de la provincia. En las proximidades de la central se encuentran los pueblos de Tuña, Santianes, Posada y a unos 11 km está la capital del Concejo.

Desde el año 2008 y hasta el 31 de diciembre de 2015, la central estuvo incluida entre las instalaciones acogidas al Plan Nacional de Reducción de Emisiones (PNRE) de Grandes Instalaciones de Combustión (GIC). En el año 2009 se puso en servicio una planta desulfuradora para el Grupo 3, que utiliza una tecnología de desulfuración por vía húmeda, con objeto de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas, adaptándose a la normativa vigente en aquel momento.

A partir del 1 de enero de 2016 la Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (DEI) fija unos valores límite de emisión (VLE) más exigentes para los contaminantes SO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, aplicables a las GIC, y recoge, entre otras, la posibilidad de que los Estados miembros que lo deseen puedan aprobar y aplicar, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2016 y el 30 de junio de 2020, un Plan Nacional Transitorio (PNT) para ciertas instalaciones que cumplan los criterios exigidos en la DEI, de forma que mantengan durante la vigencia del plan los VLE establecidos en sus respectivas Autorizaciones Ambientales Integradas a fecha 31 de diciembre de 2015, respetando, en su conjunto, unos techos anuales globales de emisión para cada contaminante —conocidos como “burbuja”—, que se van reduciendo linealmente en el tiempo hasta el final del plazo. Los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA se encuentran acogidos a un PNT, por lo que mantienen los VLE recogidos en la Autorización Ambiental Integrada (AAI) de la instalación a fecha

---

<sup>2</sup> NATURGY solicitó autorización de cierre con fecha 10 de septiembre de 2015, hecho que fue autorizado mediante Resolución de la DGPEM del entonces Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR) de fecha 24 de febrero de 2016, previo informe preceptivo de la CNMC de fecha 2 de febrero de 2016 ([INF/DE/141/15](#)).

31 de diciembre de 2015 y deben respetar en su funcionamiento el cumplimiento de la burbuja empresarial correspondiente al global de las instalaciones de NATURGY. En el PNT aprobado se describen las medidas a llevar a cabo para el cumplimiento de la DEI a la finalización del mismo, incluyéndose para ambos grupos de la CT NARCEA la opción del cierre, entre otras.

Tal y como determina el artículo 135.2 del RD 1955, la documentación recibida de la DGPEM incluye el Proyecto de Cierre de la CT NARCEA, elaborado por NATURGY, donde se detallan las circunstancias técnicas, económicas, ambientales o de cualquier otro orden por las que se pretende el cierre, así como los planos actualizados de la instalación a escala adecuada, y la descripción de los trabajos a realizar para hacer efectivo el cierre de la central.

Dicho documento justifica el cierre de la CT NARCEA porque la central no cubre actualmente sus costes de funcionamiento con los márgenes obtenidos por la venta de electricidad en el mercado, además del coste de las nuevas inversiones necesarias para cumplir la regulación medioambiental vinculada a la DEI. Durante los últimos cinco años, la CT NARCEA ha tenido un factor de utilización promedio de 2.300 horas equivalentes a plena carga, con una variabilidad entre 1.600 y 3.300 horas, dato muy inferior al del régimen de operación para el que fue diseñada y que contrasta con el histórico de funcionamiento entre los años 2000-2005 donde la central operaba, de promedio, 6.450 horas equivalentes a plena carga.

Además, el documento argumenta que, dada la antigüedad de la planta, su tecnología, su ubicación en el interior y su comparación frente a otros grupos con un funcionamiento medioambientalmente más sostenible, esta planta no será necesaria en el futuro. Asimismo, manifiesta que el escenario energético actual, caracterizado por un precio de CO<sub>2</sub> elevado, un coste de materia prima alto y una fiscalidad medioambiental que penaliza el funcionamiento de las centrales de carbón, resta competitividad a la tecnología de esta central. También se argumenta que la ausencia de mecanismos de pagos por disponibilidad, la iniciativa regulatoria de circunscribir el ingreso de pagos por capacidad a las centrales de generación con un factor de emisión inferior a 550 gCO<sub>2</sub>/kWh, los objetivos cada vez más exigentes de descarbonización y otros factores, como el actual expediente de ayudas de Estado para las centrales de carbón que acometieron inversiones medioambientales<sup>3</sup>, generan un riesgo regulatorio que se añade a las causas de cierre ya mencionadas. Se afirma, además, que el funcionamiento de la central no es necesario para cubrir ninguna contingencia ni en la red de transporte ni en la de distribución, habiendo suficiente potencia instalada tanto a nivel zonal como peninsular, donde la cobertura de la demanda está asegurada en el actual escenario y se prevé un crecimiento importante de generación renovable, con respaldo firme de otras tecnologías gestionables distintas de las térmicas a carbón.

---

<sup>3</sup> Incentivos medioambientales que recibieron las centrales de carbón a cambio de reducir sus emisiones de óxido de azufre y que han sido cuestionadas por la UE.

El alcance del cierre solicitado engloba los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA y sus instalaciones auxiliares. La instalación cuenta también con dos vertederos de residuos no peligrosos (Santianes y Buseiro), para los que NATURGY contempla la tramitación de sendos proyectos de sellado y clausura ante la Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias, que realizará un procedimiento de evaluación independiente, conforme a la normativa de aplicación y según las exigencias concretas establecidas en las AAI de los mismos. En cuanto al proyecto de desmantelamiento de la instalación, el Proyecto de Cierre ya preveía presentarlo posteriormente y en procedimiento independiente junto con el Documento Ambiental para su sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, de acuerdo a la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

#### **4.1 Características técnicas de la central**

Las infraestructuras principales de la CT NARCEA son las siguientes:

- Instalaciones para almacenamiento de combustible: Parque de carbones común para los tres grupos y con tanques para el almacenamiento de fuelóleo y gasóleo.
- Equipos de molienda y transporte del carbón, individualizados para cada grupo generador.
- Calderas: Las calderas son de diseño Foster Wheeler en los Grupos 1 y 2; en el Grupo 3 son de diseño Balcke Dürr.
- Chimeneas: El Grupo 1 tiene su propia chimenea, mientras que las chimeneas de los Grupos 2 y 3, aunque individuales, se agrupan en un mismo fuste de 200 metros de altura.
- Turbinas: Las turbinas son específicas para cada grupo generador, siendo todas ellas del tipo acción-reacción, con velocidad nominal de 3.000 revoluciones por minuto en los tres grupos.
- Equipos del sistema de condensado y agua de alimentación a calderas, para cada grupo generador.
- Agua de circulación: Los Grupos 1 y 2 disponen de un circuito de agua de circulación en ciclo abierto, captando directamente el agua del río Narcea, mientras que el Grupo 3 cuenta con un circuito cerrado y torre de refrigeración.
- Refrigeración de componentes: Los tres grupos cuentan con sistemas en ciclo cerrado.
- Sistema de agua cruda: Sistema común para toda la planta.
- Edificios: las turbinas de los Grupos 1 y 2 se encuentran en un mismo edificio mientras que la turbina del Grupo 3 está en otro edificio separado. Dentro de estos edificios y en diferentes plantas se encuentran los equipos principales de cada grupo: condensador, calentadores de alta y baja presión, alternador y turbina. Los desgasificadores se encuentran en el exterior de los edificios de turbinas, en la parte superior, haciéndose visibles desde el exterior de la central. Próximos a los anteriores edificios se sitúan los edificios auxiliares, las salas de control, el centro de control de motores, las

salas electrónicas, etc. La estructura de estos edificios es fundamentalmente de hormigón. Adosado al edificio de la turbina 3 se encuentra un edificio de estructura metálica dentro del cual está la planta de tratamiento de aguas. Otras estructuras dentro del recinto de la central son los edificios auxiliares, los talleres, eléctrico y mecánico, y los almacenes.

- Azud de toma: La central cuenta con un pequeño azud que se utiliza para garantizar el nivel mínimo necesario en la captación de toma para los sistemas de refrigeración de grupos, agua de protección contra incendios y agua potable.
- Planta de desulfuración para el tratamiento de los gases de caldera del Grupo 3: Utiliza la tecnología de desulfuración por vía húmeda, muy eficiente en la reducción de emisiones de SO<sub>2</sub> y de emisiones de partículas
- Subestación: Con transformadores de diferentes potencias y tensiones para cubrir las necesidades de todos los grupos generadores. También existen varios transformadores auxiliares desde donde se alimentan los autoconsumos de la planta.
- Sistema eléctrico de media tensión:
  - ⇒ Grupo 1: Alternador de 80 MVA, 11,8 kV, transformadores de potencia y de servicios auxiliares en circuitos a 3.000 y 380/220 V.
  - ⇒ Grupo 2: Alternador de 190 MVA y 13,2 kV, con transformador de potencia y varios transformadores auxiliares con circuitos a 3.000 y 380/220 V. Para los circuitos de mando, protección, supervisión, emergencia, etc. existen acumuladores eléctricos a 125 Vcc y equipos de tensión segura de 380/220 V, 50 Hz, comunes para los Grupos 1 y 2.
  - ⇒ Grupo 3: Alternador de 420 MVA y 23 kV con tres transformadores monofásicos de potencia, así como varios transformadores para los servicios auxiliares a 6.300 y 380/220 V. Dispone de acumuladores eléctricos de 125 y 24 Vcc, unidades de tensión segura a 120 y 220 Vcc, 50 Hz y alimentados desde la subestación por transformadores de 15 kV.
- Sistema de Aire Comprimido de Planta y de Aire de Instrumentos.
- Vertedero de Residuos No Peligrosos para el depósito de cenizas, escorias y yesos, sistema común para todos grupos de la planta.
- Sistema de depuración de aguas previo al vertido que se realiza en la planta de tratamiento de efluentes (PTE): Consta de balsa de decantación, balsa de neutralización de efluentes y sistema de tratamiento de vertidos líquidos.
- Planta de Tratamiento de Efluentes de la planta de desulfuración específica para el Grupo 3.
- Planta de Tratamiento de Agua (PTA) común para toda la planta, que aporta agua a los distintos procesos de la central.
- Sistema de Dosificación Química, que suministra los reactivos necesarios para el acondicionamiento del ciclo agua-vapor de cada uno de los grupos.
- Almacenes diversos comunes para toda la planta:
  - ⇒ Productos químicos.
  - ⇒ Residuos peligrosos.
  - ⇒ Residuos no peligrosos.

- Talleres mecánico, eléctrico y de instrumentación y control, comunes a toda la instalación.
- Edificio de oficinas, sala de control, laboratorio y archivo, también comunes para toda la central.
- La central dispone en cada una de sus chimeneas de un sistema automático de medida que analiza en continuo NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y partículas, según legislación vigente. También cuenta con una red de control de inmisiones que mide niveles de inmisión de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas en suspensión, constituida por tres estaciones de medida automática situadas en el entorno de la central.
- En la central existe una red de control de vertidos, cuyo objetivo es asegurar que todos los requerimientos de calidad exigidos al vertido se cumplen y están monitorizados. Dicha red está formada por un turbidímetro y dos medidores de pH y de cloro residual, instalados en el vertido procedente de la Planta de Tratamiento de Vertidos y en el que procede de la Planta de Tratamiento de Aguas Negras.

Se ha mencionado anteriormente el Grupo 1 de la CT NARCEA porque mantiene algunas infraestructuras comunes con los otros grupos de la central, si bien es importante recordar que esta unidad se encuentra fuera de servicio desde el 14 de abril de 2016.

Las características e instalaciones que forman el Grupo 2 de la CT NARCEA se describen a continuación:

Año Puesta en Funcionamiento	1969
Situación	Soto de la Barca (término municipal de Tineo, Principado de Asturias).
Altura sobre nivel del mar	213 m.s.n.m.
Potencia eléctrica Bruta	166,4 MW
Combustible	Antracita (2007: Coque 45,1 % + carbón importación 54,9 %; 363.668 t carbón + 11.158 t fuelóleo) Gasóleo en arranques y fuelóleo como apoyo
Turbogrupa	Vapor: 538 °C / 127 kg/cm <sup>2</sup> 1 Turbina de Alta Presión 1 Turbina de Media Presión (vapor recalentado) 1 Turbina de Baja Presión y alta temperatura + Turbina de Baja Presión de doble flujo Velocidad: 3.000 r.p.m. Generador: 166,4 MWe – 13,2 kV Factor de carga: 0,8 Refrigeración: H <sub>2</sub>
Caldera	Depresión-circulación natural 1 calderín superior 16 quemadores 4 molinos de bolas 2 precalentadores de aire Rothemule y 1 tubular 2 ventiladores de tiro forzado 1 ventilador de tiro inducido

Precipitador electrostático	Sí
Sistema de refrigeración	Refrigeración con circuito abierto de agua de río

Las características generales del Grupo 3 de la CT NARCEA son las siguientes:

Año Puesta en Funcionamiento	1984
Situación	Soto de la Barca (término municipal de Tineo, Principado de Asturias)
Altura sobre nivel del mar	213 m.s.n.m.
Potencia eléctrica Bruta	364 MW
Combustible	Antracita de las cuencas locales + carbón de importación Gasóleo en arranques y fuelóleo como apoyo
Turbogruppo	Vapor: 538 °C / 170 kg/cm <sup>2</sup> 1 Turbina de Alta Presión 1 Turbina de Media Presión de doble flujo (vapor recalentado) 1 Turbina de Baja Presión de doble flujo Velocidad: 3.000 r.p.m. Generador: 366 MW – 23 kV Factor de carga: 0,9 Refrigeración: H <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> O
Caldera	Depresión-circulación natural Sin calderín 24 quemadores 6 molinos de bolas 2 precalentadores de aire Ljungstrom 2 ventiladores de tiro forzado 2 ventiladores de tiro inducido
Precipitador electrostático	Sí
Sistema de refrigeración	Refrigeración en circuito cerrado con torre de refrigeración

Los elementos comunes a ambos grupos de la central son los siguientes:

- Parque de combustibles y sistema de carboneo: El sistema de carboneo es común para los tres grupos de la C.T. NARCEA. Los sistemas de combustibles líquidos (gasóleo y fuelóleo) son independientes para cada grupo generador, pero están interconectados entre sí, de forma que se permite el trasiego de combustibles líquidos entre los sistemas de unos y otros grupos.
- Parque de Santianes: La C.T. NARCEA dispone de un parque anexo a la instalación que supone un parque estratégico de almacenamiento de carbón adicional a su propio parque de carbones y constituye el vertedero de cenizas y escorias de la instalación. El parque de Santianes cuenta con cintas mecánicas que comunican ambos parques y los silos de cenizas y escorias de la central con la parte de vertedero de este parque.

- Vertedero de residuos no peligrosos (Buseiro): Es un vertedero específico de la CT NARCEA para el depósito de los yesos producidos en la planta de desulfuración, que dispone de AAI —Resolución de 21 de enero de 2009 actualizada mediante Resolución de 18 de mayo de 2015—. Se ubica sobre la escombrera en desuso de la mina de Buseiro.
- Sistema de escorias y cenizas: Los equipos de almacenamiento de cenizas se usan conjuntamente para todos los grupos de la central. El sistema está formado por dos tanques de decantación de escorias y dos silos de cenizas cuyo funcionamiento es alternativo, estando uno en funcionamiento y otro en reserva.
- Sistema de aire comprimido de instrumentos: El sistema es común para los Grupos 1 y 2 y aporta todo el aire comprimido necesario para llevar a cabo el control de los grupos y la actuación a través de válvulas neumáticas, tanto de la caldera como del edificio de turbinas. El Grupo 3 dispone de un sistema de aire de instrumentos propio, aunque interconectado con el sistema de los Grupos 1 y 2.
- Sistema de aire comprimido general: El sistema es común a los Grupos 1 y 2 y, además de alimentar al anillo de suministro de aire comprimido en los edificios de caldera y turbinas, aporta aire comprimido para determinados servicios como barrido de H<sub>2</sub> del alternador, manejo de compuertas del cenicero de caldera, eyectores de cebado de las bombas de agua de circulación, etc. El Grupo 3 dispone de un sistema de aire de servicios generales propio, aunque interconectado con el sistema de los Grupos 1 y 2 y con el sistema de aire de instrumentos de los grupos.
- Agua de servicios o de refrigeración de componentes: Los Grupos 1 y 2 comparten un sistema de agua de servicios consistente en un circuito cerrado dotado de un depósito subterráneo en el que se encuentran instaladas dos bombas en paralelo que impulsan agua para refrigerar distintos elementos y que después es devuelta al depósito de agua de servicios. El agua de servicios del Grupo 3 es un sistema independiente al de los Grupos 1 y 2 y es un circuito cerrado que cuenta con una balsa de agua en la que se encuentran instaladas de tres bombas en paralelo de donde parte una línea principal en la que se encuentran los intercambiadores utilizados para refrigerar los distintos componentes del Grupo; después el agua es devuelta a la balsa de agua de servicios del Grupo 3.
- Agua cruda: La central dispone de un sistema común para los Grupos 1 y 2 para reponer posibles pérdidas en el circuito de agua de servicios, agua de riegos y para servir de reserva para el sistema de Protección Contra Incendios en caso de fallo de la bomba. El Grupo 3 también dispone de un sistema de agua cruda dotado de un tanque de 50 m<sup>3</sup> situado a una cota elevada, utilizada fundamentalmente para riegos y baldeos, además de para suministrar agua para los cierres de las trituradoras.
- Planta de tratamiento de aguas: Consta a su vez de: 1) Sistema de Dosificación Química: Aporta los reactivos químicos necesarios para el tratamiento del agua con objeto de acondicionarla para su uso en el ciclo agua-vapor; 2) Planta de Producción de agua desmineralizada: Purifica el agua bruta procedente del río para producir agua desmineralizada para la

reposición de pérdidas en los ciclos agua-vapor de cada grupo; las regeneraciones se han programado para que el efluente final de cada ciclo de regeneración tenga un pH neutro; 3) Planta de tratamiento de condensado: Dada las exigencias de calidad del agua del ciclo agua-vapor del Grupo 3 —debido al régimen de funcionamiento de alta presión y no disponer de calderín— se dispone de un tratamiento del agua de condensado; la regeneración de los lechos es externa (las resinas se sacan de los lechos de producción y son transportadas hidráulicamente hacia unos tanques de tratamiento donde se separan y se regeneran de forma similar a como se realiza en la planta de producción).

- Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE) y Vertidos: Es común para los tres grupos de la CT NARCEA. Todas las aguas residuales procedentes de los diferentes puntos de la central son llevadas a la planta de control y tratamiento de vertidos, que cuenta con dos reactores iniciales con agitadores para facilitar la mezcla con los aditivos químicos necesarios para el control de los vertidos; después el agua pasa a través de un último sifón hacia una zona decantadora de sólidos de tipo lamelar, donde los sólidos se depositan y sale el agua por rebose al canal final de vertido.
- Balsa de Neutralización: Destinada a recibir los efluentes de toda la planta de tratamiento de agua y de purificación del condensado.
- PTE de la desulfuradora: La planta de desulfuración dispone de una planta de tratamiento de efluentes propia. Consta de un tratamiento físico-químico con filtros prensa para el secado de los lodos generados y de un evaporador en la última parte del proceso para no generar vertido alguno, además de una línea para poder desviar el caudal de entrada a la balsa de emergencia en el caso de que los parámetros no fueran los apropiados.
- Azud de captación: La central dispone de un azud de gravedad dotado de cuatro compuertas planas de accionamiento hidráulico para garantizar un nivel mínimo para las bombas de diversos sistemas de la central: Sistemas de agua de circulación de los Grupos 1 y 2, Sistema de Protección Contra Incendios (PCI) y Agua de servicios del Grupo 3.
- Subestación eléctrica: La subestación de la CT NARCEA cuenta con cuatro niveles de tensión: 400 kV, 132 kV, 50 kV y 15 kV.
- Sistema de Protección Contra Incendios (PCI): Existen dos sistemas de PCI, uno para los Grupos 1 y 2 y otro para el Grupo 3, si bien los circuitos tienen posibilidad de interconexión a través de la apertura de una válvula de aislamiento.
- Edificio de oficinas: La central dispone de un edificio adosado a la nave de turbinas de los Grupos 1 y 2 en el que se localizan las oficinas de la central, el laboratorio químico y el archivo técnico.
- Chimeneas: Las chimeneas de los Grupos 2 y 3, aunque son individuales, se encuentran dentro de un mismo fuste y tienen una altura aproximada de 200 metros. El interior, que dispone de un ascensor, está dividido en pisos mediante unas ménsulas cada veinte metros.
- Almacén de residuos peligrosos: En un edificio cubierto, pavimentado y con cubetos de retención para los residuos líquidos, se almacenan los residuos

peligrosos generados en la central, antes de ser enviados a un gestor autorizado.

- Red de casetas de inmisión: Constituida por tres estaciones de medida automáticas y situadas en el entorno de la central que miden niveles de inmisión de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas en suspensión.

El Anexo II a este acuerdo se presenta una descripción detallada de las características técnicas de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA y de los elementos comunes a ambos grupos.

#### **4.2 Plan de Cierre y puesta en seguridad de la instalación**

Para adecuar la instalación al cierre se acometerán una serie de actuaciones que tendrán por objeto dejar la instalación en condiciones de seguridad hasta su futuro desmantelamiento. Con ello se pretende evitar cualquier posible incidente o accidente que pueda afectar a la integridad de las personas, el medio ambiente o las instalaciones de la central y su entorno desde que el cierre sea efectivo hasta que se inicie la fase de desmantelamiento. Estas actuaciones están orientadas por los siguientes criterios:

- ✓ Imposibilitar la generación de energía por parte de los grupos, a cuyo fin se realizará desconexión permanente y visible, mediante el desmontaje de elementos conductores de evacuación de los grupos generadores.
- ✓ Evitar la posibilidad de que se produzcan episodios por contaminación en forma de derrames o vertidos, para lo que se procederá, en lo posible, al vaciado de depósitos, silos y tanques de sólidos (carbón, cenizas y escorias), al vaciado de tanques y tuberías de productos químicos y a la minimización del nivel de tanques de combustibles líquidos.
- ✓ Cumplir con las obligaciones medioambientales legales.
- ✓ Disminuir la carga de fuego en la instalación: Se reducirá la cantidad de materiales combustibles presentes en la instalación y se eliminarán posibles fuentes de ignición, para lo que se desenergizarán tantos equipos eléctricos como sea posible. Además se mantendrá en servicio el sistema de PCI, con los sistemas de detección y alarma correspondientes.
- ✓ Evitar otras posibles causas de accidente, para lo que se minimizará el acceso a las zonas fuera de servicio y se mantendrán sistemas de iluminación en todas aquellas zonas en que sea necesario.

De acuerdo con estos criterios, se mantendrán todos aquellos sistemas necesarios para el cumplimiento de lo establecido en la AAI de la instalación, entre los que destacan los relacionados con el tratamiento de efluentes y vertidos, así como todos aquellos sistemas necesarios para mantener la seguridad de la instalación (accionamiento de las compuertas del azud de captación, sistema de PCI, alumbrado en zonas necesarias, etc.).

Por tanto, si bien el objeto del proyecto de cierre de la CT NARCEA es el cierre completo de la instalación, el nivel de afección del cierre en cada uno de los sistemas que integran la instalación es diferente:

**a) Sistemas que quedarán fuera de servicio<sup>4</sup>:**

**a.1) Grupo 2:**

- Sala de Control
  - ⇒ ALA - Alarmas
  - ⇒ PTC - Panel Turbina Caldera
- Caldera:
  - ⇒ AGC - Aire Gases Caldera
  - ⇒ CAL - Caldera
  - ⇒ CAQ - Carbón a quemadores
  - ⇒ CCA - Control de Caldera
  - ⇒ FOQ - Fuel-Oil a Quemadores
  - ⇒ GOQ - Gas-Oil a Quemadores
  - ⇒ PRC - Precipitador
  - ⇒ SOP - Sopladores
- Ciclo Agua-Vapor:
  - ⇒ AAL - Agua de Alimentación
  - ⇒ ACR - Agua de Circulación
  - ⇒ AFF - Ampliación Foco Frío Grupos 1 y 2
  - ⇒ CON - Condensado
  - ⇒ DCA - Drenajes de Calentadores
  - ⇒ VAU - Vapor Auxiliar
  - ⇒ VEX - Vapor de Extracciones
  - ⇒ VPR - Vapor Principal y Recalentado
- Turbogrupos:
  - ⇒ AGE - Aparellaje Generación
  - ⇒ ALT - Alternador
  - ⇒ EXC - Excitación
  - ⇒ LTU - Lubricación Turbogrupos
  - ⇒ RAL - Refrigeración Alternador
  - ⇒ RTU - Regulación Turbina Principal
  - ⇒ TUR - Turbina Principal
  - ⇒ VCO - Vacío Del Condensador
- Servicios generales:
  - ⇒ DOQ - Dosificación Química

---

<sup>4</sup> Servicios o sistemas que quedarán desenergizados y en seguridad debido al cierre.

⇒ TOM - Toma de Muestras

- Subproductos:

⇒ CNZ - Cenizas

⇒ ESC – Escorias

**a.2) Grupo 3:**

- Sala de Control

⇒ ALA - Alarmas

⇒ CDI - Control Distribuido T-3000

⇒ CRC - Ordenador de Supervisión

⇒ CTC - Consola Turbina Caldera

⇒ PTC - Panel Turbina Caldera

- Caldera:

⇒ AGC - Aire Gases Caldera

⇒ CAL - Caldera

⇒ CAQ - Carbón a quemadores

⇒ CCA - Control de Caldera

⇒ FOQ - Fuel-Oil a Quemadores

⇒ GOQ - Gas-Oil a Quemadores

⇒ INY - Inyección de SO<sub>3</sub>

⇒ LLD - Llenado y Drenajes de Caldera

⇒ MCA - Mando Caldera

⇒ PRC - Precipitador

⇒ SOP - Sopladores

- Ciclo Agua-Vapor:

⇒ AAL - Agua de Alimentación

⇒ ACR - Agua de Circulación

⇒ CCI – Control de Ciclo

⇒ CON – Condensado

⇒ CTA – Control Turbina Auxiliar

⇒ DCA - Drenajes de Calentadores

⇒ DRV - Drenajes y Venteos Diversos

⇒ LTA – Lubricación y Regulación Turbina Auxiliar

⇒ MCI – Mando de Ciclo

⇒ MTA - Mando Turbina Auxiliar

⇒ SBA - Sellado Bombas Agua Alimentación

⇒ TAU – Turbina Auxiliar

⇒ VAU - Vapor Auxiliar

⇒ VEX - Vapor de Extracciones

⇒ VPR - Vapor Principal y Recalentado

- Turbogrupos:

- ⇒ AGE - Aparellaje Generación
- ⇒ ALT – Alternador
- ⇒ BYP - By-Pass de Turbina
- ⇒ CBY - Control By-Pass
- ⇒ CTU - Control Turbina Principal
- ⇒ EXC - Excitación
- ⇒ LTU - Lubricación Turbogrupa
- ⇒ MTU - Mando Turbina Principal
- ⇒ RAL - Refrigeración Alternador
- ⇒ RTU - Regulación Turbina Principal
- ⇒ STU - Sellado Turbina Principal
- ⇒ TUR - Turbina Principal
- ⇒ VCO - Vacío Del Condensador
- Servicios generales:
  - ⇒ ACG - Aire Comprimido General Servicios
  - ⇒ ACI - Aire Comprimido Instrumentación
  - ⇒ ASE - Agua de Servicios
  - ⇒ DOQ - Dosificación Química
  - ⇒ TAD - Tratamiento de Agua (Desmineralizada)
  - ⇒ TCO - Tratamiento de Condensado
  - ⇒ TOM - Toma de Muestras
- Subproductos:
  - ⇒ ETC - Evacuación y Transporte de Cenizas y Escorias
  - ⇒ HUC - Humectador de Cenizas
- Planta de Desulfuración:
  - ⇒ C - Ingeniería de Automatización
  - ⇒ E – Sistemas Eléctricos
  - ⇒ HNA - Gases No Tratados
  - ⇒ HT - Ingeniería de Proceso
  - ⇒ HTA - Gases
  - ⇒ HTB - Calentador Gas - Gas (GGH)
  - ⇒ HTC - Ventilador de Refuerzo (BUF)
  - ⇒ HTD - Absorbedor
  - ⇒ HTF - Recirculación de la Absorción
  - ⇒ HTG - Aire de Oxidación
  - ⇒ HTJ - Manejo de Caliza
  - ⇒ HTK - Molienda de Caliza y Alimentación de Lechada de Caliza
  - ⇒ HTL - Filtrado de Agua
  - ⇒ HTM - Secado de Yeso
  - ⇒ HTP - Manejo y Almacenamiento de Yeso

- ⇒ HTQ - Agua de Proceso
- ⇒ HTW - Aire de Sellado
- ⇒ PAB - Agua de Refrigeración
- ⇒ SAH - Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado
- ⇒ SCA - Generación de Aire Comprimido
- ⇒ SCB - Distribución de Aire Comprimido

#### **a.3) CT NARCEA Zona común:**

- Combustibles
  - ⇒ FOI - Fuel-Oil Exterior (Grupo 3)
  - ⇒ GOI - Gas-Oil Exterior (Grupo 3)
  - ⇒ MAC - Manejo de Carbón
- Servicios Generales
  - ⇒ ACG - Aire Comprimido General Servicios
  - ⇒ ACI - Aire Comprimido Instrumentación
  - ⇒ ASE - Agua de Servicios
  - ⇒ DOQ - Dosificación Química
  - ⇒ TAD - Tratamiento de Agua (Desmineralizada)

#### **a.4) Subestación NARCEA:**

- Nivel 132 kV
  - ⇒ TRF - TRF - Módulo Calle 1 Salida Grupo 1 Nivel 132
  - ⇒ TRF - TRF - Módulo Calle 2 Trafo Arranque Nivel 132
  - ⇒ TRF - Modulo Calle 6 Salida Grupo 2
- Nivel 380 kV
  - ⇒ TRF - Módulo Salida de Grupo 3 Nivel 400 kV

### **b) Sistemas parcialmente fuera de servicio<sup>5</sup>:**

#### **b.1) Grupo 1:**

- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ MTE - Media Tensión

#### **b.2) Grupo 2:**

- Sala de Control
  - ⇒ PSA - Panel de Servicios Auxiliares
- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ MTE - Media Tensión

---

<sup>5</sup> Sistemas o equipos que se pondrán fuera de servicio en parte, mientras que determinados equipos o partes del sistema deberán quedar en funcionamiento tras el cierre para garantizar las condiciones de seguridad en la planta, el cumplimiento de requisitos medioambientales de la AAI o para facilitar las futuras tareas de desmantelamiento. Sin embargo, estos sistemas se podrán dejar fuera de servicio a medida que dejen de ser necesarios tras el cierre efectivo.

- Servicios generales:
  - ⇒ DFA - Distribución Fuerza y Alumbrado

**b.3) Grupo 3:**

- Sala de Control
  - ⇒ PSA - Panel de Servicios Auxiliares
- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ MTE - Media Tensión
- Servicios generales:
  - ⇒ DFA - Distribución Fuerza y Alumbrado

**b.4) CT NARCEA Zona común:**

- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ MTE - Media Tensión

**c) Sistemas en servicio<sup>6</sup>:**

**c.1) Grupo 1:**

- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ BTE - Baja Tensión

**c.2) Grupo 2:**

- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ BTE - Baja Tensión
  - ⇒ TSE - Tensión Segura

**c.3) Grupo 3:**

- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ BTE - Baja Tensión
  - ⇒ CCO - Corriente Continua
  - ⇒ TSE - Tensión Segura
- Servicios Generales:
  - ⇒ PCI - Protección Contra Incendios
- Planta de Desulfuración:
  - ⇒ HTT – Drenaje
  - ⇒ SGA - Protección Contra Incendios

**c.4) CT NARCEA Zona común:**

- Sistemas Eléctricos:
  - ⇒ BTE - Baja Tensión
  - ⇒ CCO - Corriente Continua

---

<sup>6</sup> Sistemas o equipos que permanecerán operativos tras el cierre para garantizar las condiciones de seguridad en la planta, el cumplimiento de requisitos medioambientales de la AAI o para facilitar las futuras tareas de desmantelamiento. Una vez que se haya producido el cierre efectivo de la instalación y la presencia de estos sistemas no sea necesaria, se pondrán fuera de servicio.

- Servicios Generales:
  - ⇒ PCI - Protección Contra Incendios
  - ⇒ AZU- Azud de captación
- Subproductos:
  - ⇒ DEP - Depuración de Efluentes

#### **c.5) Subestación NARCEA:**

- Transformación:
  - ⇒ TRF - Modulo Transformación 50/15 kV
  - ⇒ TRF - Modulo Transformación 50/15/3 kV
- Nivel 15kV:
  - ⇒ TRF - Modulo Barras 15 kV
  - ⇒ TRF - Modulo de Línea M.T. 15 kV Sj40
  - ⇒ TRF - Modulo de Línea M.T. 15 kV Sj51 Nivel M
  - ⇒ TRF - Modulo de Línea Mt 15kV Aparcamientos Ni
  - ⇒ TRF - Modulo Línea 15 kV Poblado Nivel M.T.
  - ⇒ TRF - Modulo Línea M.T. 15 kV Sj61 Nivel M.T.

Las distintas actuaciones a realizar para el cierre y puesta en seguridad de la instalación se detallan a continuación, todas ellas supeditadas al eventual aprovechamiento de determinados equipos o sistemas de la central para una hipotética instalación de generación renovable.

#### *4.2.1 Actuaciones sobre los equipos y sistemas eléctricos*

Las principales actuaciones a realizar en el sistema eléctrico de la instalación son las siguientes:

- Desconexión física de los grupos generadores de la red y puesta fuera de servicio de los transformadores principales.
- Puesta fuera de servicio de los transformadores auxiliares que no sean necesarios para alimentar las barras de baja tensión en servicio.
- Alimentación externa a través de la red de distribución de media tensión.
- Desenergización de embarrados que no sean necesarios para alimentar equipos que quedan en servicio.
- Mantenimiento de la red de baja tensión (alterna y continua).

El detalle del alcance de las actuaciones a realizar es el siguiente:

- a) Desconexión de la red: Se realizará una puesta en seguridad de cada posición de generación de los Grupos 2 y 3, procediendo al descargo de cada posición, de acuerdo a los procedimientos establecidos en la instalación.
- b) Desconexión de los transformadores principales: Con objeto de inhabilitar la evacuación de energía desde los transformadores principales, se procederá a realizar la desconexión visible y permanente de los cables que llegan a las

bornas de alta tensión de los transformadores principales de cada grupo. Además las bornas de alta tensión de los transformadores se pondrán a tierra.

- c) Transformadores de servicios auxiliares: A la vez que se acomete la desenergización del transformador de grupo, se procederá al aislamiento de los transformadores de servicios auxiliares que se alimentan desde las barras de fase aislada de salida de cada generador. También se procederá a la apertura, extracción y bloqueo de los interruptores correspondientes. Los transformadores de servicios auxiliares que alimenten los sistemas necesarios para mantener en seguridad la instalación, permanecerán en servicio. Además el transformador TS quedará fuera de servicio, procediendo a su desenergización, desembornado y puesta a tierra.
- d) Red de media tensión: La mayor parte de los grandes consumos de la central (alimentados en media tensión) quedarán fuera de servicio, por lo que, en la medida de lo posible, se desenergizarán aquellas barras y transformadores que no vayan a alimentar cargas en servicio. La desenergización se realizará mediante la apertura, extracción y bloqueo de los interruptores de entrada y salida de barras, las cuales se pondrán a tierra. Permanecerán en servicio aquellos embarrados de media tensión que sean necesarios para grandes cargas en servicio durante el periodo en el que la central se encuentra cerrada o si la barra es necesaria para alimentar a la red de baja tensión de la instalación.
- e) Alimentación exterior, puntos de medición y facturación de energía: Una vez obtenida el acta de cierre de la instalación, se solicitará la baja de los puntos de medida de la frontera de generación (tanto puntos de medida principal como comprobantes). Se mantendrán en servicio las alimentaciones eléctricas para diversos servicios de la central, para lo que se procederá a solicitar los puntos de suministro pertinentes a la compañía distribuidora correspondiente.
- f) Red de baja tensión: Debido a la necesidad de mantener en funcionamiento diversos sistemas que cuentan con numerosos equipos ubicados de manera dispersa en la instalación (alumbrado, PCI, alumbrado de emergencia), la red de baja tensión de la instalación permanecerá en funcionamiento en todos sus niveles de tensión (barras de 400 Vca, barras de 230 Vca, red de tensión segura de 230 Vca, red de tensión segura de 120 Vca, red de corriente continua de  $\pm 125$  Vcc, red de corriente continua de  $\pm 24$  Vcc). Se mantendrán las interconexiones entre los sistemas de los dos grupos y se pondrán fuera de servicio aquellos equipos innecesarios, tales como las baterías y cargadores del Grupo 1. El grupo electrógeno de emergencia permanecerá en servicio para que se pueda contar con alimentación eléctrica incluso en el caso de un cero de tensión.

#### *4.2.2 Actuaciones sobre el sistema de almacenamiento y distribución de fuelóleo y gasóleo*

Los sistemas de almacenamiento y distribución de combustibles líquidos quedarán fuera de servicio y en seguridad, para lo que se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Se mantendrán desenergizadas las bombas de impulsión situadas a la salida de los tanques de combustible.
- Se mantendrá operativo el sistema de PCI.
- Se mantendrán los cubetos de retención para minimizar posibles derrames en caso de fuga.
- Se mantendrán los tanques al nivel mínimo posible, utilizando para ello las líneas de vaciado existentes.
- Se realizará un aislamiento de las líneas de entrada y salida del tanque, así como de la línea de vapor auxiliar y de la línea de vaciado. Dicho aislamiento se realizará mediante cierre y bloqueo de las válvulas de aislamiento del tanque.
- Se procederá al aislamiento de la red de tuberías de fuelóleo y gasóleo mediante el cierre de las líneas de alimentación procedentes de los tanques de almacenamiento de combustible y mediante el cierre y bloqueo de todas las válvulas de corte del sistema.

Todas estas actuaciones tendrán un carácter temporal. Las labores de limpieza, inertización y desmantelamiento de los sistemas de fuelóleo y gasóleo y de los tanques relacionados se llevarán a cabo con posterioridad al cierre de la instalación.

#### *4.2.3 Actuaciones sobre el sistema de tratamiento, almacenamiento y distribución de carbón*

Con objeto de minimizar la presencia de sustancias combustibles (carga de fuego) en la instalación o focos de contaminación, se vaciarán las tolvas de alimentación de carbón a los molinos de los grupos.

#### *4.2.4 Vaciado de aceite de lubricación y transformadores*

La existencia de una cantidad significativa de aceite en los equipos principales representa una elevada carga de fuego y una posible causa de derrame en caso de accidente o rotura. Para eliminar estos riesgos, durante el cierre se procederá a vaciar los grandes depósitos de aceite existentes en la instalación (siempre y cuando los equipos que contengan tal cantidad de aceite no vayan a ser objeto de una reutilización posterior):

- ✓ Tanques de aceite de lubricación de los turbogrupos.
- ✓ Transformadores principales y transformadores de servicios auxiliares con refrigeración por aceite que queden fuera de servicio.

En caso de que el aceite no pueda ser valorizado o reutilizado se entregará a un gestor autorizado, de acuerdo a los procedimientos en vigor de la central para el manejo de este tipo de residuos.

#### *4.2.5 Actuaciones sobre el sistema de refrigeración de alternador por H<sub>2</sub>*

Los alternadores cuentan con un sistema de refrigeración basado en H<sub>2</sub> que consta de botellas de dicho gas y una línea de alimentación a los circuitos de refrigeración del alternador. Se realizará un barrido con un gas inerte para desplazar el H<sub>2</sub> existente en los circuitos de refrigeración de cada alternador y un posterior barrido con aire. Además se retirarán las botellas de hidrógeno de la instalación.

#### *4.2.6 Actuaciones sobre los sistemas de escorias y cenizas*

Se realizarán las actuaciones pertinentes para asegurar que los sistemas queden adecuadamente aislados del resto de las instalaciones, mediante el vaciado de silos y conducciones y la gestión adecuada de los residuos no peligrosos generados (cenizas y escorias) conforme a lo establecido en la AAI, que contempla su depósito en el vertedero de residuos no peligrosos de la central.

#### *4.2.7 Actuaciones sobre los sistemas o partes de sistemas que contengan agua*

Cada uno de los grupos de la CT NARCEA dispone de un sistema de purgas y drenajes de los sistemas que contienen agua o vapor (caldera, turbina, tuberías principales de vapor, líneas de extracciones, sistema de condensado, sistemas de refrigeración, agua de circulación, etc.). Todos estos sistemas se pondrán fuera de servicio (a excepción del sistema de PCI, sistema de agua potable, red de aguas negras, recogida de drenajes y pluviales y planta de tratamiento de efluentes), para lo que se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Apertura de válvulas de drenaje y purga.
- Vaciado de los circuitos, en la medida de lo posible.
- Desenergización y aislamiento de los motores de las bombas.

Todos los efluentes y drenajes de la planta serán tratados de la manera conveniente, asegurando en todo momento el cumplimiento de los límites de vertido al río Narcea según los términos de la AAI.

#### *4.2.8 Actuaciones sobre los sistemas que contengan reactivos químicos*

Todos aquellos tanques de almacenamiento de reactivos químicos que no vayan a continuar en funcionamiento serán vaciados y su contenido gestionado conforme establece la AAI de la instalación. Si los depósitos vacíos son móviles serán gestionados como residuos, al igual que se realiza en la operativa normal de la instalación. Si se trata de depósitos fijos, se procederá al aislamiento de la red de tuberías mediante el cierre de líneas.

Los tanques de almacenamiento de reactivos químicos utilizados en la planta de tratamiento de efluentes y el sistema de agua potable, así como sus equipos auxiliares, permanecerán en servicio durante el cierre de la instalación con el fin de asegurar las condiciones adecuadas del vertido.

#### 4.2.9 Actuaciones sobre el sistema de aire de instrumentos

El sistema de aire comprimido de instrumentos se pondrá fuera de servicio, para lo cual se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Desenergizado de compresores (apertura y bloqueo de interruptores de alimentación).
- Despresurización completa del sistema.
- Apertura y bloqueo de las válvulas de purga y drenaje del sistema.
- Cierre de las interconexiones entre los circuitos de aire de instrumentos y aire general o de servicios.

#### 4.2.10 Actuaciones a llevar a cabo en la desulfuradora

La desulfuradora y todos sus elementos auxiliares quedarán fuera de servicio. No se plantea dejar operativa la PTE de la desulfuradora puesto que al eliminarse la necesidad de lavar los gases de combustión del Grupo 3 no se producen vertidos que dicha PTE deba tratar.

#### 4.2.11 Sistemas que deben quedar operativos tras el cierre

Con objeto de garantizar la seguridad de la instalación durante la fase de cierre y el cumplimiento de los requisitos medioambientales exigidos en la AAI, existen determinados sistemas de la instalación que deberán permanecer operativos.

Asimismo, hay otros sistemas que se ha considerado conveniente mantener en servicio para facilitar y mejorar las condiciones de seguridad de los futuros trabajos de desmantelamiento.

Los sistemas que deben permanecer en servicio tras el cierre de la instalación mientras sea necesario para garantizar la seguridad en la planta, el cumplimiento de requisitos medioambientales o para facilitar las futuras tareas de desmantelamiento, son los siguientes:

- Sistema de PCI: Seguirá operativo hasta el futuro desmantelamiento de las instalaciones, por considerarlo necesario para la seguridad de las mismas durante la parada prolongada de la central desde el cierre hasta el inicio del desmantelamiento. No obstante, pueden ser puestos fuera de servicio sistemas de detección y extinción de ciertas áreas cuando desaparezca la carga de fuego para la cual fueron diseñados.
- Sistema de recogida de drenajes y pluviales: El sistema permanecerá operativo.
- Plantas de tratamiento de efluentes: Los sistemas seguirán operativos, pero se adecuarán a los caudales futuros (drenajes y pluviales).
- Red de aguas sanitarias: Quedará en servicio por razones higiénicas y para dar cumplimiento a lo establecido en la AAI.
- Alumbrado de emergencia: Quedará en servicio por razones de seguridad.

- Azud y compuertas: El azud permanecerá operativo, operándose según los criterios actuales.
- Medios de elevación: Con objeto de facilitar y aumentar las condiciones de seguridad durante la fase de desmantelamiento, se mantendrán operativos ciertos medios de elevación presentes en la central, tales como determinados ascensores y puentes grúa.
- Sistemas eléctricos: Según se ha indicado en el punto '4.2.1 Actuaciones sobre los equipos y sistemas eléctricos' y sus correspondientes apartados.
- Aquellos instrumentos y/o sistemas de control necesarios para la seguridad y control ambiental (Sistema de PCI, monitorización del vertido, etc.).
- Aire general o de servicios: El sistema de aire comprimido de la planta permanecerá en servicio para poder acometer determinadas tareas de limpieza y para facilitar futuras tareas en el desmantelamiento.

#### 4.2.12 Aspectos ambientales

La incidencia ambiental, según el proyecto de cierre de la CT NARCEA argumenta, será de escasa entidad, teniendo en cuenta que las actuaciones a llevar a cabo son similares a la operativa normal de la central durante las operaciones de parada que se realizan habitualmente.

Los principales impactos ambientales derivados de las actuaciones de cierre de la central serán los siguientes:

- Emisiones atmosféricas: El impacto por emisiones atmosféricas podría considerarse prácticamente nulo, dado que las actuaciones previstas no conllevan la generación de emisiones difusas adicionales a las recogidas en la AAI de la instalación.
- Efluentes: Como consecuencia del cierre podrían producirse efluentes asociados al vaciado de los tanques de condensados, de purgas o de las balsas de tratamiento, siendo éstos de la misma naturaleza y volumen que los efluentes actualmente tratados en las propias balsas de tratamiento intermedias y en la PTE de la instalación. En cualquier caso, el vertido final al río Narcea cumplirá los valores límites establecidos en la AAI de la instalación.
- Ruidos: No se prevé una afección significativa asociada al cierre de la CT NARCEA, que supone la parada de los equipos y unidades encargados de la generación de energía eléctrica, por lo que se producirá una reducción significativa de los niveles sonoros actuales. Se indica, además, que las actuaciones asociadas al cierre no supondrán un incremento de maquinaria ni potenciales focos de emisiones sonoras.
- Residuos: Se indica que los residuos estarán relacionados principalmente con las labores del vaciado de los silos de cenizas y escorias y el vaciado de aceites, residuos actualmente gestionados en la central en unas cantidades similares a las que se puedan generar según el Proyecto de cierre. El resto de residuos que pudieran generarse estarían relacionados con aquellas actuaciones que sean llevadas a cabo para el mantenimiento en condiciones

seguras de las instalaciones, cuya tipología y naturaleza es similar a los generados en las operaciones llevadas a cabo en el funcionamiento habitual de la central, por lo que ya se encuentran contemplados en la AAI de la instalación.

### **4.3 Informe del Operador del Sistema**

En cumplimiento del artículo 137 del RD 1955, se ha incluido en la documentación remitida el informe previo del OS sobre las solicitudes de autorización administrativa para el cierre definitivo de centrales térmicas de carbón recibidas desde diciembre de 2018, entre las que está la CT NARCEA (Grupos 2 y 3), informe técnico que considera conjuntamente los cierres de las siguientes centrales térmicas:

- Central Térmica de Compostilla II (Grupos 3, 4 y 5) y Central Térmica de Teruel (Grupos 1, 2 y 3), solicitados por la empresa propietaria Endesa Generación, S.A.
- Central Térmica de Meirama, CT NARCEA (Grupos 2 y 3) y Central Térmica de La Robla (Grupos 1 y 2), solicitados por la empresa propietaria NATURGY.
- Central Térmica de Puente Nuevo, solicitado por la empresa propietaria Viesgo Producción, S.L.

Dicho informe, de fecha 21 de febrero de 2019, evalúa la incidencia en la seguridad del sistema eléctrico y en la garantía de suministro que supondría el cierre de la CT NARCEA (Grupos 2 y 3) al mismo tiempo que el resto de centrales mencionadas, ya que han solicitado llevar a cabo el cierre efectivo aproximadamente en el mismo periodo de tiempo<sup>7</sup>.

El OS informa que el Grupo 2 de la CT NARCEA entró en servicio en 1969 con una potencia neta de 154 MW y el Grupo 3 en 1984 con una potencia neta de 347 MW y que, en 2018, el Grupo 3 ha tenido 957 horas equivalentes de funcionamiento a plena carga (el Grupo 2 ninguna), lo que ha supuesto una producción de 332 GWh. Por otra parte, indica que, de las centrales mencionadas en el informe, el Grupo 2 de la CT NARCEA no ha participado en la resolución de restricciones técnicas del sistema en los últimos cinco años — al igual que los grupos La Robla 1, Compostilla 5 y PuenteNuevo—, mientras el Grupo 3 de la CT NARCEA sí ha intervenido en la resolución de dichas restricciones técnicas, pero en un número de horas irrelevante (73 horas en 2018).

---

<sup>7</sup> Endesa Generación, S.A. y Viesgo Producción S.L. han solicitado como plazo para la ejecución de los cierres el 30 de junio de 2020; si bien en ambos casos el cierre se efectuaría con anterioridad a esa fecha. NATURGY ha solicitado el cierre de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA a partir del 30 de junio de 2019, para los Grupos 1 y 2 de la Central Térmica de La Robla a partir del 31 de diciembre de 2019, y para la Central de Meirama el eventual cierre se efectuaría a partir del 30 de junio de 2020.

El Informe del OS realiza una evaluación del impacto del cierre de los grupos mencionados en la cobertura global del sistema eléctrico en el medio plazo, el correspondiente al periodo desde el 1 de julio de 2019 hasta el 31 de diciembre de 2020, calculando la repercusión en el margen de reserva e índice de cobertura<sup>8</sup> del sistema en situaciones extremas, es decir, condiciones simultáneas de muy baja hidráulicidad, producción eólica con una probabilidad de ser superada del 95% y demanda extrema en los meses de invierno y verano. Además, se considera una indisponibilidad térmica adicional de 2.000 MW (probabilidad de ocurrencia inferior al 15%). Se han tenido en cuenta los plazos especificados en las solicitudes, de forma que los grupos de Compostilla, Teruel y Narcea se consideran indisponibles en todo el periodo de estudio, La Robla se considera indisponible a partir del 1 de enero de 2020, y Meirama partir del 1 de julio de 2020.

En esta evaluación se han considerado ya fuera de servicio aquellos grupos de carbón que han solicitado el cierre en los dos últimos años y para los que el OS no ha identificado condiciones incompatibles con dicho cierre, como es el caso de la Central Térmica de Anllares —que el OS informó el 21 de julio de 2017 y fue finalmente autorizado mediante Resolución de la DGPEM de 13 de noviembre de 2018<sup>9</sup>— y las Centrales Térmicas de Lada y Velilla que el OS informó el 17 de diciembre de 2018<sup>10</sup>.

Por otra parte, se ha considerado un saldo nulo de intercambio con otros países, dado que en una situación de escasez en el sistema español los precios en el mismo serían suficientemente altos como para que no hubiera exportación y, además, se está considerando un caso desfavorable en el que no se recibe apoyo de los países vecinos.

En el estudio se observa que los márgenes de reserva mínimos corresponden a las puntas de invierno, caracterizadas por puntas de demanda extrema elevadas y por una contribución reducida de las tecnologías renovables (se considera que la solar fotovoltaica no contribuye a la cobertura de la punta de invierno). También se dan márgenes reducidos en las últimas semanas del otoño (noviembre y principios de diciembre), debido al mayor número de mantenimientos programados en centrales térmicas. A lo largo del periodo de estudio, sin llevar a cabo los cierres solicitados, el margen de reserva mínimo

---

<sup>8</sup> Cociente entre la potencia disponible y la demanda máxima.

<sup>9</sup> Previo informe aprobado por la Sala de Supervisión Regulatoria de la CNMC con fecha 14 de junio de 2018 ([INF/DE/081/18](#)). Posteriormente se ha hecho efectivo, según consta en el Acta de Cierre levantada el 18 de febrero de 2019.

<sup>10</sup> En cuanto a cinco grupos de ciclo combinado que totalizan una potencia de 2.019 MW pertenecientes a NATURGY, que solicitó su cierre temporal durante un período de cuatro años, se han considerado disponibles en el caso base del estudio, valorándose posteriormente la sensibilidad a su cierre temporal. Este cierre se consideró compatible con la seguridad de suministro en las condiciones del entorno contempladas en el informe del OS de fecha 22 de agosto de 2017, en el que se condicionaba el cierre temporal a la posibilidad de recuperar la disponibilidad de dichos ciclos en un plazo menor de seis meses si las condiciones del sistema cambiaban de forma relevante respecto a las hipótesis de partida utilizadas.

estimado es de 8.251 MW en invierno de 2019 y de 8.525 MW en invierno de 2020.

El cierre de las centrales consideradas en el estudio supondría la reducción de los márgenes mencionados en las semanas más críticas, bajo los supuestos indicados, hasta un valor del orden de 5.390 MW en 2019 y 4.488 MW en 2020. Un valor de potencia de fallo superior a 5.390 MW tiene una probabilidad de ocurrencia muy reducida (del 0,01%) y un valor de potencia de fallo superior a 4.488 MW tiene una probabilidad de ocurrencia del 0,10%. La probabilidad conjunta de estas magnitudes de fallo, de alcanzar la punta de demanda extrema considerada y la indisponibilidad térmica adicional de 2.000 MW no se considera significativa<sup>11</sup>.

Por tanto, desde el punto de vista de la cobertura de nudo único del sistema y bajo las hipótesis consideradas, el margen de reserva se estima suficiente para afrontar con garantías la cobertura de la demanda, aun con la reducción del mismo que el cierre de las centrales térmicas estudiadas provocaría en el medio plazo.

El análisis realizado considera que la tendencia para los próximos años será una ralentización del crecimiento de la demanda, así como un crecimiento en la conexión de nuevas instalaciones de generación de origen renovable, fenómenos alineados con el cumplimiento de los objetivos de 2020 y 2030, tanto a nivel de generación renovable como de reducción de emisiones y de eficiencia energética. Teniendo en cuenta estos escenarios energéticos futuros, se considera que los cierres solicitados son compatibles con la seguridad de suministro en el largo plazo.

El OS también realiza un análisis de la seguridad zonal. Manifiesta que, tal y como ya ha indicado anteriormente, el cierre de las centrales consideradas en el informe<sup>12</sup> no comprometería la seguridad de suministro de la zona, puesto

---

<sup>11</sup> En caso de considerar indisponibles los grupos de las centrales de ciclo combinado de NATURGY que han solicitado el cierre temporal (2.019 MW), los márgenes de reserva mínimos se reducirían a 3.371 MW en 2019 y 2.469 MW en 2020. El fallo fortuito de potencia por estas cantidades tiene una probabilidad de ocurrencia del 1,3% y del 8,2% respectivamente, por lo que no se consideran compatibles con la seguridad de suministro.

Para tener un margen de cobertura seguro a lo largo del periodo analizado (en el entorno de 4.000 MW, con probabilidad de fallo fortuito simultáneo del 0,4%), podría admitirse el cierre temporal de hasta tres grupos de ciclo combinado en 2019 (unos 1.200 MW indisponibles) y hasta el verano de 2020, y de sólo un ciclo combinado a partir del otoño de 2020 (unos 400 MW indisponibles). En el largo plazo, dependiendo de la evolución de la demanda y la instalación de nueva generación, podría ser necesario recuperar también este ciclo.

<sup>12</sup> El informe hace mención especial a la Central Térmica de Meirama, que ha tenido una participación más relevante en la resolución de restricciones técnicas del sistema, pero que podría ser sustituida en estas funciones por el ciclo combinado de Sabón, propiedad de NATURGY, al igual que la propia central. También prevé una importante reducción de la demanda en la zona de La Coruña, debido al cierre de la factoría de Alcoa, por lo que es posible que se reduzca de forma significativa la necesidad de resolver restricciones.

que su situación geográfica en zonas excedentarias las hace prescindibles desde el punto de vista de la seguridad zonal<sup>13</sup>.

El Informe concluye, por tanto, que, bajo las hipótesis utilizadas en el análisis<sup>14</sup>, el cierre de las Centrales Térmicas de Teruel, Compostilla, La Robla, Puentenuevo, Narcea y Meirama es compatible con la seguridad del sistema y la garantía de suministro eléctrico. Indica, asimismo, que los resultados derivados del análisis realizado deberán ser reevaluados si las condiciones del entorno del sistema eléctrico se modificaran como consecuencia de la implantación de la senda de transición energética elegida.

## 5. CONCLUSIÓN

A la vista de todo lo anterior, y de acuerdo con las consideraciones que anteceden, la Sala de Supervisión Regulatoria de la CNMC no tiene observaciones a la Propuesta de Resolución por la que se autoriza a Naturgy Generación, S.L.U. el cierre de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de NARCEA, en el término municipal de Tineo (Asturias).

---

<sup>13</sup> Por otra parte, el OS considera que los grupos de ciclo combinado, cuyo cierre temporal propuso NATURGY, tampoco tendrían impacto sobre la seguridad de suministro zonal, después de considerar el cierre de las centrales de carbón incluidas en el informe.

<sup>14</sup> Evaluación realizada bajo la hipótesis de que no se materialice el cierre temporal de los cinco ciclos combinados que había solicitado NATURGY en 2017, ya que el informe del OS sobre dicho cierre temporal, de fecha 22 de agosto de 2017, establecía la necesidad de contar con esos generadores si las condiciones de garantía de suministro y seguridad del sistema lo exigían, caso que se produciría si se procediese al cierre de las centrales objeto del informe del OS de fecha 21 de febrero de 2019.

En todo caso, como máximo, podría admitirse —simultáneamente a los cierres de las centrales térmicas de carbón solicitadas— el cierre temporal de tres de los ciclos combinados indicados hasta el verano de 2020, y sólo uno desde el comienzo del invierno 2020-2021.

**ANEXO I: Propuesta de Resolución de la DGPEM por la que se autoriza a Naturgy Generación, S.L.U. el cierre de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, ubicada en el término municipal de Tineo (Asturias)**



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA  
ENERGÉTICA Y MINAS

SGEE/Propuesta Resolución AA cierre grupos 2 y 3 CT Narcea

**Propuesta de Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se autoriza a Naturgy Generación, S.L.U. el cierre de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, situada en el término municipal de término municipal de Tineo (Asturias).**

Naturgy Generación, S.L.U. solicitó, mediante escrito de fecha 19 de diciembre de 2018, autorización administrativa para el cierre definitivo, a partir del 30 de junio de 2019, de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, de potencia 166 MW y 364 MW, respectivamente y situada en el término municipal de término municipal de Tineo, en el Principado de Asturias.

Conforme a lo dispuesto el artículo 53.5 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el artículo 137 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, el 11 de enero de 2019 se solicitó a Red Eléctrica de España, en su calidad de Operador del Sistema, informe previo relativo a dicho cierre.

El 16 de abril de 2019 se recibió en el Registro de este Ministerio el informe solicitado, en el cual Red Eléctrica de España, S.A. concluye que el cierre de la Central Térmica de Narcea es compatible con la seguridad del sistema y la garantía de suministro eléctrico.

El Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Asturias emitió, en fecha 24 de abril de 2020, informe sobre dicho cierre.

Se remite la propuesta de resolución a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para emisión de informe preceptivo.

El proyecto de desmantelamiento de los grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea ha sido sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada, de conformidad con el procedimiento previsto en la Sección 2ª del Capítulo II del Título II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Por todo lo anterior, teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, esta Dirección General de Política Energética y Minas resuelve:

**Primero.** - Autorizar a Naturgy Generación, S.L.U. el cierre de los grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, que deberá realizarse en el plazo de doce meses contados a partir de la fecha de la presente Resolución.



**Segundo.** - Cancelar la inscripción en el Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica de los grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, en el momento en que el cierre de la central se haga efectivo de acuerdo con lo previsto en la presente Resolución.

**Tercero.**- En el plazo máximo de doce meses a partir de la fecha de la presente Resolución, los grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, quedarán declarados indisponibles.

**Cuarto.** – Naturgy Generación, S.L.U. deberá proceder al desmantelamiento de los grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea en el plazo máximo de tres años contados a partir de la fecha en que el cierre se haga efectivo.

Esta autorización se concede sin perjuicio de las concesiones y autorizaciones que sean necesarias, de acuerdo con otras disposiciones que resulten aplicables, en especial la licencia de obras de carácter municipal y de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, con las condiciones especiales siguientes:

1. Si Naturgy Generación, S.L.U. no hubiera procedido al cierre de los grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea en el plazo establecido en el apartado primero de la presente Resolución, se producirá la caducidad de la autorización.
2. A estos efectos, el Director del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Asturias levantará Acta de Cierre cuando éste se haga efectivo, remitiendo la misma a esta Dirección General de Política Energética y Minas.
3. El titular de la instalación deberá cumplir para el desmantelamiento las medidas y condiciones establecidas en el documento ambiental y en la Resolución, de fecha XXX de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto
4. El Director del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Asturias levantará Acta de Desmantelamiento cuando éste se haga efectivo dentro del plazo establecido en el apartado cuarto de la presente Resolución, remitiendo la misma a esta Dirección General de Política Energética y Minas.

**ANEXO II: Descripción detallada de los Grupos 2 y 3 de la Central Térmica de Narcea, ubicada en el término municipal de Tineo (Asturias).**

La CT NARCEA es una central térmica clásica de carbón que inicialmente estaba formada de tres grupos eléctricos. Mediante Resolución de la DGPEM de fecha 24 de febrero de 2016 se autorizó a NATURGY (entonces Gas Natural Fenosa Generación, S.L.U.) el cierre del Grupo 1, que Había sido puesto en servicio en 1965, y ya tiene acta de cierre de fecha 14 de abril de 2016. En la actualidad, por tanto, la CT NARCEA está formada por dos grupos: el Grupo 2, de una potencia bruta de 166,4 MW (potencia neta 154,34 MW), y el Grupo 3, de una potencia bruta de 364,1 MW (potencia neta 347,47 MW). El Grupo 2 fue puesto en servicio en 1969 y el Grupo 3 en 1984, y fueron diseñados para quemar los carbones (hulla y antracita) de las explotaciones mineras de la zona. En la actualidad este carbón autóctono se complementa con carbón de importación.

Se describen a continuación las características técnicas de los Grupos 2 y 3 de la CT NARCEA, así como los elementos comunes a ambos grupos:

**1. Descripción detallada del Grupo 2 y sus auxiliares**

**1.1 Caldera y auxiliares**

- a) Sistemas de combustible: Desde la cinta de alimentación de carbón, común para los Grupos 1 y 2, se alimenta a las cuatro tolvas de carbón del Grupo 2, que descargan por gravedad en cuatro alimentadores para regular el suministro de carbón requerido. Estos alimentadores dirigen el carbón a cuatro molinos de bolas. Mediante un giro continuo de los molinos se produce un movimiento en cascada de las bolas que producen la trituración del carbón hasta el tamaño deseado. El grado de finura a la salida del molino se controla mediante separadores ciclónicos situados en la salida del molino en su camino hacia los 16 quemadores, que hacen retornar al molino el carbón de tamaño de partícula que sobrepase un diámetro previamente establecido. Los quemadores de carbón están colocados en los laterales de la caldera y el carbón llega hasta ellos mediante un flujo de aire calentado en los precalentadores de aire, que aprovechan el calor residual de los gases de combustión a la salida de caldera. Hay mecheros por cada tipo de combustible que se quema: gasóleo, fuelóleo y carbón. El detalle de los equipos del sistema de combustible es el siguiente:

Sistema de combustible	Características del equipo
<b>Tolvas</b>	
4 Tolvas de carbón	Capacidad: 450 Tm
<b>Molinos</b>	
4 alimentadores de carbón	STOCK-EQUIPMENT Potencia: 16 CV
4 Molinos de Carbón de bolas	FOSTER WHEELER, tipo D8F y equipo de engrase. Potencia: 3.200 CV
16 Tuberías de Carbón	Desde molinos a quemadores. Fabricados por FOSTER WHEEL

<b>Quemadores</b>	
16 Quemadores de carbón	FOSTER WHEELER. 8 quemadores en pared enfrentados a otros 8 quemadores
2 Bombas de fueloil	IMO de 60 CV
16 Quemadores de fueloil	FORNEY
2 Bombas de gasoil	15 CV
16 Quemadores de gasoil	ROPER

- b) Caldera: El grupo consta de una caldera de tecnología Foster Wheeler tipo arco en depresión con circulación natural y vertical colgada. Es una construcción de estructura metálica que forma el hogar donde tiene lugar la combustión del carbón para generar el vapor que accionará la turbina para producir la energía eléctrica en el alternador. Está diseñada para quemar antracita con apoyo de fuelóleo, con una capacidad de producción de vapor de 480 t/h a 133 kg/cm<sup>2</sup> y 540 °C. Los elementos de la caldera son los siguientes:

<b>CALDERA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
Estructura	Vertical colgada
Paredes Agua	119 tubos. Pared de partición de material: SA 178C-210 A1
Serpentines	
2 Economizadores	71 serpentines cada uno de ellos, tipo de material: SA 178C-210 A1.
Sobrecalentador primario	
Sobrecalentador final	
Recalentador	Presión de diseño de 39,6 kg/cm <sup>2</sup> , y 540 °C
Envolvente	
Sopladores limpieza de cenizas	
Cenicero	
3 Válvulas de Seguridad de calderín	Presión de timbre 147 y 145 kg/cm <sup>2</sup>
1 Válvula seguridad controlada salida sobrecalentador	Presión timbre 141 Kg/cm <sup>2</sup>
1 Válvula seguridad salida sobrecalentador	Presión de timbre 142 Kg/cm <sup>2</sup>
Válvula de compuerta aislamiento turbina-caldera	Diámetro 14" 2.500 Lbs., fabricada por WALWORTH
Tubería Vapor sobrecalentador primario	89 serpentines en la parte superior y 178 en la parte inferior. Tipo de material: SA-178C, 210A1, 213T2, 213T11
Tubería Vapor sobrecalentado final	44 serpentines, fabricada por KELLOG, tipo de material SA-213T2, 213T11, T22, TP304H
Tubería de recalentado	Fabricada por KELLOG, 89 serpentines en la parte superior, 178 en la parte intermedia y 178 en la parte inferior, tipo de material: SA-213T2, 213T9, 213T11 y 213T22
Válvulas salida recalentador	Presión de timbre 46,4 kg/cm <sup>2</sup> y 45,7 kg/cm <sup>2</sup>

- c) Aire y gases: Con el objeto de mejorar el aprovechamiento de calor de los gases de escape a la salida de caldera, antes de pasar por el precipitador,

éstos se hacen pasar por un precalentador de aire tipo Rothemule que aumenta la temperatura del aire que se necesita inyectar en la caldera para una adecuada combustión. En el camino de los gases de escape hacia la chimenea se encuentra el precipitador electrostático, que reduce el contenido de partículas a la salida de chimenea. La chimenea original no se usa en la actualidad, los gases son redirigidos a la chimenea conjunta de los Grupos 2 y 3. El precipitador electrostático está formado por un conjunto de electrodos y placas, con golpeadores o vibradores para la limpieza de las placas manteniendo activa la superficie de recogida. Las partículas que arrastran los gases de escape se ven sometidas a un intenso campo eléctrico produciéndose la ionización de las mismas que hace que se depositen en las placas que han sido cargadas con signo contrario al de las partículas. Los golpeadores irán sacudiendo periódicamente dichas placas para lograr que se descarguen las cenizas acumuladas, que serán recogidas en las tolvas situadas en la parte inferior. El precipitador dispone de un sistema de optimización del consumo eléctrico y mejora del rendimiento mediante el control de pulsos eléctricos. Para el control de la emisión de partículas se dispone de opacímetros, que dan información continua de la concentración de partículas que sale por la chimenea. Los elementos del sistema de aire y gases son los siguientes:

<b>Ventiladores</b>	
2 Ventiladores de tiro forzado	WESTINGHOUSE, tipos-F/aT4B, de 2.500 CV
2 Ventiladores aire primario	600 CV
2 Ventiladores aire de cierres	BUFALO, de 100 CV
1 Ventilador tiro inducido para llevar gases a chimenea	2.760 CV
Conductos de aire	Aire primario de entrada a los molinos de carbón. Aire secundario entra en la parte inferior de la caldera para repartir el combustible. Aire terciario entra en parte superior de la caldera
<b>Precalentadores</b>	
2 Precalentadores de aire	ROTHEMULE de 30 CV
1 Precalentador de aire primario	Tipo tubular
<b>Conductos de gases</b>	2 conductos de salida de Caldera a Precipitador
<b>Precipitador</b>	
Precipitador electrostático	LURGI. 2 precipitador electrostático, tipo BS672. 3 campos
<b>Chimenea</b>	Chimenea original sin uso, by-passeada a chimenea de Grupo 3.
<b>Otros</b>	
Equipo auxiliar de lubricación mando y refrigeración	TLT, tipo: SAF-33, 5.15.2 Potencia: 72 CV

## 1.2 Agua de circulación

Para garantizar un óptimo rendimiento del grupo es necesario que el rendimiento del condensador sea elevado. Para ello, es necesario que el cambio de estado en el condensador sea máximo, por lo que se refrigera el condensador a través del circuito de agua de circulación. En el Grupo 2 dicho circuito es un circuito abierto que capta directamente agua del río Narcea. El sistema dispone de sus propias bombas y rejillas de desbaste, aunque la captación es común a toda la instalación. El agua es captada en la estructura de captación, situada en la orilla izquierda del río Narcea, filtrada en las rejillas de la captación y bombeada (a través de dos bombas en paralelo) al condensador donde, tras realizar un intercambio de calor con el vapor del escape de la turbina y producir una ligera elevación de la temperatura del agua, es devuelta al río Narcea previo paso por dos celdas de refrigeración de tiro forzado que permiten disminuir la temperatura del agua del río en el punto de descarga. Aguas abajo de las bombas de circulación existe una alimentación para la refrigeración de diversos elementos del turbogrupa, tales como cojinetes o bombas de agua de alimentación.

Las características fundamentales del sistema de agua de circulación del Grupo 2 de la C.T. NARCEA son las siguientes:

<b>SISTEMA DE AGUA DE CIRCULACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
Embalses, captación y transporte de agua	
2 bombas de agua de circulación	Fabricadas por KSB, tipo PEZ, motor B.B.C., tipo MKV. Potencia: 952 CV
Equipo Auxiliar de las Bombas y Bombas de refuerzo	Potencia: 106 CV
Tuberías de agua	
Sistema de agua de circulación	Circuito abierto con agua de río. Dos celdas de refrigeración de tiro forzado

### 1.3 Agua de condensado y agua de alimentación

A la salida del condensador hay dos bombas de condensado que hacen pasar el agua por los calentadores nº 1, 2, 3 y 4 que se calientan con vapor de turbina de baja presión. A continuación llega el condensado a un desgasificador (calentador nº 5), desde donde se bombea el agua con tres bombas de agua de alimentación hacia la caldera, pasando previamente por los calentadores nº 6 y 7 que reciben vapor de alta presión.

Los elementos del sistema de agua de alimentación y condensado son los siguientes:

<b>AGUA DE ALIMENTACIÓN Y CONDENSADO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
<b>Bombas de agua de alimentación</b>	
3 bombas de agua de alimentación (3 x 50 %)	KSB, motor B.B.C., presión de impulsión 141kg/cm <sup>2</sup> ; 8.220 CV
<b>Pre calentadores de alta presión</b>	Fabricante B.B.C.
Calentador nº 6	6U y 6E, presión de prueba lado agua 341 kg/cm <sup>2</sup> . Lado de vapor 35 kg/cm <sup>2</sup>

Calentador nº 7	Presión de prueba lado de agua 341 kg/cm <sup>2</sup> , lado de vapor 59 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Bombas de agua de condensado</b>	2 bombas fabricadas por SULZER, tipo HPEV-37-20, motor B.B.C.; 1.006 CV
<b>Pre calentador de Baja presión</b>	
Calentador nº 1	Agua/vapor. Presión de prueba 29 kg/cm <sup>2</sup> / 0,65 kg/cm <sup>2</sup>
Calentador nº 2	Agua/vapor. Presión de prueba 29 kg/cm <sup>2</sup> / 0,65 kg/cm <sup>2</sup>
Calentador nº 3	Agua/vapor. Presión de prueba 29 kg/cm <sup>2</sup> / 1,60 kg/cm <sup>2</sup>
Calentador nº 4	Agua/vapor. Presión de prueba 29 kg/cm <sup>2</sup> / 4,70 kg/cm <sup>2</sup>
Bomba recirculación	Para calentadores de baja, KSB, motor SIEMENS. Potencia: 43 CV
Tanque desgasificador (nº 5)	Capacidad 150.000 litros. Presión de prueba 18 kg/cm <sup>2</sup> con 2 válvulas de seguridad, tarado de descarga 11 kg/cm <sup>2</sup>
Tanque reserva condensado atmosférico	Capacidad 150.000 litros
<b>Condensador</b>	Fabricado por B.B.C. y M.T.M. presión de prueba lado de agua 2,5 kg/cm <sup>2</sup>
3 Eyectores hidráulicos para vacío del condensador (KSB)	Potencia: 90 CV
<b>Otros</b>	
Válvula de control de condensado	Fabricada por FISHER, tipo 657AR de 8" y 600 lbs
Válvulas de seguridad (calentador nº 6)	Lado agua 220 kg/cm <sup>2</sup> , lado de vapor 24 kg/cm <sup>2</sup>
Válvulas de seguridad (calentador nº 7)	Presión de carga lado de agua 220 kg/cm <sup>2</sup> , lado de vapor 48 kg/cm <sup>2</sup>
Válvula de Alimentación entrada caldera	Fabricada por WALTHON, modelo A216WCB de 8" y 1.500 lbs.
Refrigerante de purgas	
Tanque de goteo	Capacidad 4.000 litros, presión de prueba 2 kg/cm <sup>2</sup>
2 bombas de goteo	Fabricadas por BRUGG ESPAÑOLA. 60 CV
Tubería agua alimentación-condensado	Fabricada por KELLOG, material A106Gr.B., presión de prueba 162 kg/cm <sup>2</sup> .

#### 1.4 Turbogruppo

El vapor de alta presión (127 kg/cm<sup>2</sup>) y alta temperatura (538 °C) producido en la caldera llega a la turbina, donde se expande, transformando su entalpía en trabajo mecánico, haciendo girar la turbina a 3.000 revoluciones por minuto. La turbina de vapor es de diseño BROWN BOWERI (Suiza), tipo acción-reacción de 166 MW. Consta de una turbina de alta presión (127,5 kg/cm<sup>2</sup>) y temperatura 538 °C, una de media presión (39,2 kg/cm<sup>2</sup>) y temperatura 538 °C y otra de baja presión, siendo la presión de escape a 0,052 kg/cm<sup>2</sup>. La turbina tiene siete extracciones de vapor y la temperatura final de agua de alimentación es de 250 °C. La turbina arrastra al generador de 175 MVA y 13,2 kV, donde la

energía mecánica se transforma en energía eléctrica. Los elementos del turbogrupos son los siguientes:

<b>TURBINA Y AUXILIARES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
<b>Turbina de vapor &amp; Accesorios</b>	Fabricante: Brown Boveri (Suiza). Tipo Acción-Reacción; 7 extracciones, Tª del vapor = 538 °C y Tª final agua de alimentación = 250 °C, Presión del vapor = 127 kg/cm <sup>2</sup> . Turbina de Alta Presión: Presión de diseño: 127,5 kg/cm <sup>2</sup> , Temperatura: 538 °C. Turbina de media presión: presión de diseño: 39,2 kg/cm <sup>2</sup> , Temperatura: 538 °C. Turbina de Baja Presión: Presión de escape: 0,052 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Equipo Generador</b>	Fabricado por B.B.C. nº de fabricación 367880, tipo WTH- 782, potencia 175.000 KVA, 3.000 r.p.m. Tensión nominal 13,2 kV. Refrigerado por hidrógeno presión 2,1 kg/cm <sup>2</sup> . Tensión de excitación 400 V. Factor de potencia: 0,8
Equipo de refrigeración de hidrógeno	Potencia: 15 CV
<b>Sistemas auxiliares de la turbina</b>	
Tanques de aceite de lubricación	Capacidad: 13.500 litros
Equipo auxiliar de aceite lubricación	263 CV
Dos cambiadores refrigerantes de aceite de regulación	Lado agua: presión de prueba 1kg/cm <sup>2</sup> . Lado de aceite: presión de prueba 2 kg/cm <sup>2</sup>
Dos cambiadores refrigerantes de aceite de regulación	Lado agua: presión de prueba 1 kg/cm <sup>2</sup> . Lado de aceite: presión de prueba 35 kg/cm <sup>2</sup>
Purificadora de aceite	ALFA LAVAL. Potencia 4 CV
Sistema de excitación para arranques	
Compresor de aire	Compresor de aire para instrumentos y servicio. Es común para los Grupos 1 y 2

### 1.5 Sistemas eléctricos

La energía eléctrica producida en el generador del Grupo 2 de la CT NARCEA se envía a un transformador principal de 190 MVA 13,2/132 kV. Para la alimentación de los autoconsumos eléctricos del Grupo 2 se dispone de varias posibilidades:

- A través de la barra de 150 kV de la subestación, mediante el transformador TS, compartido con el Grupo 1, de 10 MVA y relación de transformación 150/3,2 KV.
- Directamente de las barras del Grupo 2, a través de tres transformadores en paralelo (T2-A1, T2-A2 y T2-A3) de 7,5 MVA cada uno y relación de transformación 13,2/3,1 kV.
- Mediante la interconexión existente entre la barra de 3 kV del Grupo 2 y las barras de 6,3 kV del Grupo 3.

Los cuadros eléctricos del Grupo 2, según el tamaño de las cargas que alimentan, se subdividen en:

- Barras de media tensión (3kV) para ventiladores, molinos, bombas de agua de alimentación, bomba de condensado, captación de río y cenizas.
- Baja tensión de corriente alterna, existiendo dos niveles de tensión: 380 V y 220 V, alimentando diversos motores de baja potencia, ventiladores, unidades de acondicionamiento de aire, válvulas motorizadas, etc.
- Baja tensión de corriente continua (125 Vcc) que alimenta a los sistemas de parada segura de los Grupos 1 y 2.
- Barras de tensión alterna segura (220 Vca) que alimenta a aquellos servicios críticos de los Grupos 1 y 2, de corriente alterna.

Los elementos de los transformadores y cuadros eléctricos del Grupo 2 de la CT NARCEA se describen a continuación:

<b>TRANSFORMADORES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
Transformador Principal	1 Transformador de 190 MVA, 13,2/132 kV
Transformador de Auxiliares	3 Transformadores de 7,5 MVA, 13,2/3 kV + transformador de 10 MVA, 132 / 3 kV + transformador interconexión G2/G3 de 2 MVA, 3,2/6,3 kVA
<b>Sistemas eléctricos</b>	
Auxiliares MT	Cuadros de 3 kV para ventiladores, molinos, bombas de agua de alimentación/captación de agua de río /cenizas
Auxiliares BT	Cuadros de 380 Vca, 220 Vca y 125 Vcc

### 1.6 Sistemas de control

El sistema de control original del Grupo 2 se ha ido modificando con numerosas mejoras a lo largo de los años de explotación del Grupo. En el año 2001 se instaló un sistema de control, mando y supervisión de la caldera con tecnología digital. La adquisición y registro de datos de turbina se ha mejorado con varios PLCs<sup>15</sup> conectados y visualización en pantallas de la Sala de Control. Los equipos principales de este sistema se describen a continuación:

<b>SIST. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
<b>Control turbina</b>	
Equipo de mando y regulación turbina	El mando de turbina continúa funcionando desde el pupitre de control original. La adquisición y registro de datos se ha modernizado con varios PLC'S conectados en red y se visualizan sobre monitores integrados en el panel. El sistema de alarmas también está modernizado. Se ha hecho una aplicación a medida sobre un PLC y se visualizan en dos pantallas que simulan los antiguos Panalarm (sistema de visualización antiguo).

<sup>15</sup> Programmable Logic Controller, en castellano Controlador Lógico Programable.

<b>Control caldera</b>	
Equipo de mando y regulación caldera	Los antiguos sistemas neumáticos de control se han ido cambiando. Sólo quedan por cambiar los de condensado. El sistema de control mando y supervisión de caldera original basado en relés neumáticos se ha sustituido en el 2001 por un sistema nuevo basado en tecnología fieldbus. El mando y supervisión de caldera están integrados en dos consolas de operación redundantes y en cuyo scada está implementado el mando de quemadores y la supervisión de caldera las estaciones de control y el mando de equipos de caldera. El sistema de control fieldbus suministrado por SMART está integrado con los PLC's para la supervisión y control de quemadores. Todo el mando de quemadores, motores, válvulas y control de caldera está integrado en dos consolas de operación con SCADAS de actuación (mando y supervisión) de Intellusion que permitirían incluso prescindir del Pupitre de Control de caldera.
<b>Sala de control</b>	
Control distribuido	El control original mejorado con PLCs

El detalle de los módulos existentes es el siguiente:

- Sistema de Control Principal del Grupo 2:
  - ⇒ Control de Caldera Analógico Neumático + Mods. Electrónicos (Bailey Meter Co. + SIPART / SITRANS - SIEMENS)
  - ⇒ Control de Turbina Analógico Hidráulico / Neumático + Mods. Electrónicos (BBC + SIPART - SIEMENS)
- BMS -Sistema de Quemadores FO/GO- MPS 4800 (SIE)
- Sistemas de Control Eléctrico:
  - ⇒ Excitación (LOGICAD - CONVERTEAM)
  - ⇒ Protecciones del Grupo (MICOM - ALSTOM)
  - ⇒ Sincronismo (SYNCHROACT 5 - ABB)
- Sistemas Específicos:
  - ⇒ Extracción de Cenizas y Escorias (ABB - FREELANCE)
  - ⇒ Control de Precipitadores - BHA
  - ⇒ Control del Foco Frío (Agua de Descarga) (S7 + ZEUS Control)
  - ⇒ Sistema de Monitorización de Vibraciones (Bently-Nevada)
  - ⇒ Sistema MEIGAS, Análisis Gases (S7 + SW Indra)
- Ordenador de Supervisión – OdS (ABB – FREELANCE)
- Conexión con PI (OPC desde OdS)

## **2. Descripción detallada del Grupo 3 y sus auxiliares**

### **2.1 Caldera y auxiliares**

#### a) Sistemas de combustible

Desde la cinta de alimentación de carbón, pasando previamente por una criba, se alimenta a las doce tolvas de carbón del Grupo 3, que descargan por gravedad en los seis alimentadores que regulan el suministro de carbón requerido. Estos alimentadores dirigen el carbón a seis molinos de bolas Riley, con dos clasificadores cada uno de ellos, desde los cuales se alimenta a dos conductos de carbón pulverizado cada uno. Cada molino alimenta a cuatro quemadores hasta un total de 24 quemadores, 12 en cada pared de la caldera. Mediante un giro continuo de los molinos se produce un movimiento en cascada de las bolas que producen la trituración del carbón hasta el tamaño deseado. El grado de finura a la salida del molino se controla mediante separadores ciclónicos situados a la salida del molino en su camino hacia los quemadores, que hacen retornar al molino el carbón cuyo tamaño de partícula sobrepase un diámetro previamente establecido. Los molinos disponen de un sistema de inertización con vapor, dotados de válvulas manuales.

El diseño original del sistema de combustión de esta caldera es con combustión indirecta. El carbón pulverizado es transportado, desde los clasificadores de los molinos, por los conductos correspondientes, a una temperatura aproximada de 120 °C, hasta un ciclón de separación del carbón y del aire de transporte (o aire a molinos).

El carbón recogido en la parte inferior de la tolva es alimentado mediante una válvula rotativa al conducto de aire primario, con el que es transportado hasta el propio quemador e introducido en la caldera.

Por otra parte, el aire primario procedente de los precalentadores secundarios de aire de combustión (temperatura aproximada de 400 °C) transporta el carbón desde la parte inferior del ciclón hasta el quemador, mejorando la ignición y la estabilidad de llama.

Los mecheros están colocados verticalmente en los laterales de la caldera y el carbón llega hasta ellos mediante un flujo de aire calentado en los precalentadores de aire, que aprovechan el calor residual de los gases de combustión a la salida de la caldera. Hay mecheros por cada tipo de combustible que se quema: gasóleo, fuelóleo y carbón. Los quemadores actualmente instalados son de bajo NO<sub>x</sub>, tipo DS de Hitachi, de turbulencia escalonada.

Las secciones de salida del quemador a la caldera disponen de una corona dentada en la salida del carbón pulverizado con el aire primario, así como paletas de rotación en dicha corriente y en la corriente de aire secundario. Además, los quemadores disponen de una entrada adicional de aire secundario nuclear que entra en una posición anular a la corriente de carbón pulverizado.

En el año 2011 se duplicaron los detectores de llama en las esquinas de la caldera para optimizar el control de la combustión y reducir las emisiones de gases de nitrógeno. Con el objetivo de mejorar la combustión, en 2012 se actuó sobre el mando de la regulación de las compuertas de aire secundario. También se dispone de un sistema de vigilancia en continuo de la combustión (MEIGAS).

Los equipos del sistema de combustible son los siguientes:

SISTEMA DE COMBUSTIBLE	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO
<b>Tolvas</b>	12 tolvas de carbón. Capacidad 650 t/tolva
<b>Molinos</b>	
12 alimentadores de carbón	Fabricados por MERRICH
6 Molinos de Carbón de bolas	Fabricados por RILEY
24 Tuberías de Carbón	Desde molinos a quemadores
<b>Quemadores</b>	
24 Quemadores de carbón	Fabricados por HITACHI
2 Bombas de fuel-oil	Fabricados por ALWEYLER de 120 CV
24 Quemadores de fuel-oil	Fabricados por BABCOCK
24 Bombas de gas-oil y 8 Quemadores de gas-oil	Bombas ALWEYLER de 120 CV. Quemadores BABCOCK

#### b) Caldera

El Grupo 3 consta de una caldera Balcke-Dürr, tipo arco en depresión con circulación forzada y vertical colgada. Tras la modificación de diseño realizada en 2017, la caldera está preparada para quemar carbón de alto volátil. La capacidad de producción de vapor es de 950 t/h a 175 kg/cm<sup>2</sup> y 541 °C. Además la caldera cuenta con unos sopladores para la limpieza de las cenizas que se producen durante la combustión. La particularidad de esta caldera es que no dispone de calderín.

La caldera cuenta con los siguientes elementos:

- Cenicero
- Paredes de agua (de desarrollo helicoidal)
- Mamparas
- Sobrecalentador secundario
- Recalentador 2
- Sobrecalentador primario
- Recalentador 1
- Economizador

#### c) Aire y gases

En la combustión del carbón se producirán escorias —que se recogen en el fondo de la caldera— y cenizas volantes —que son arrastradas por los gases de combustión, junto con CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>—. En el camino de los gases producidos en la combustión del carbón hacia la chimenea se encuentra el precipitador electrostático, cuya misión es depurar los gases, reduciendo el contenido de partículas a la salida de la chimenea, previo paso por la planta de desulfuración de gases hasta valores inferiores a los límites normativos.

En el año 2008, para reducir la emisión de partículas, se instalaron en el Grupo 3 dos sistemas: Inyección de SO<sub>3</sub> en gases de combustión y Control para la optimización del precipitador.

El sistema de inyección de  $\text{SO}_3$  (FGC de Pentol) instalado reduce la resistividad de las cenizas volantes en los gases de combustión, mediante inyección de  $\text{SO}_3$  en los mismos, a la salida de los precalentadores de aire, antes de llegar al precipitador electrostático. El precipitador electrostático está formado por un conjunto de electrodos y placas, con golpeadores o vibradores para la limpieza de las placas, manteniendo activa la superficie de recogida. Al pasar los gases entre las placas y los electrodos, las partículas que arrastran los gases se ven sometidas a un intenso campo eléctrico produciéndose la ionización de las mismas, que hará que se depositen en las placas que han sido cargadas con signo contrario al de las partículas. Los golpeadores irán sacudiendo periódicamente dichas placas para lograr que se descarguen las cenizas acumuladas, que serán recogidas en las tolvas situadas en la parte inferior, desde las que las cenizas serán llevadas mediante transporte neumático hacia el silo de cenizas del sistema de cenizas y escorias.

## 2.2 Agua de circulación

El condensador se refrigera a través del circuito de agua de circulación para garantizar un rendimiento óptimo del Grupo, para lo que es necesario un buen rendimiento del condensador que se dará mediante un cambio de estado en el condensador máximo.

La refrigeración del condensador del Grupo 3 se realiza mediante un circuito cerrado, dotado de una torre de refrigeración, dado que el caudal necesario para este grupo no estaría disponible en el río Narcea durante la mayor parte del año. Esta torre es de tiro natural, de 82 metros de altura y dispone de dos bombas de agua de circulación con capacidad para un caudal de unos 25.000  $\text{m}^3/\text{h}$ . El volumen de agua de la torre en funcionamiento es de unos 10.000  $\text{m}^3$ . El caudal de aporte es de unos 500  $\text{m}^3/\text{h}$ , que son los necesarios para reponer el agua evaporada en el enfriamiento del agua de circulación más los pequeños arrastres que se puedan producir (5%).

Para regular la concentración de sales en la torre debida a la continua evaporación, es necesario realizar una purga continua. La purga de agua que se realiza es de unos 100  $\text{m}^3/\text{h}$  como máximo y de 50  $\text{m}^3/\text{h}$  en promedio. La mayor parte de esta purga es reutilizada como aportación de agua a la planta de desulfuración. La parte restante es llevada al sistema de cenizas y escorias, donde se utiliza para reponer las pérdidas de agua del circuito cerrado de dicho sistema, y el exceso es conducido por rebose al decantador lamelar del tratamiento final de vertidos.

## 2.3 Agua de condensado y agua de alimentación

A la salida del condensador hay tres bombas de condensado que hacen pasar el agua por los calentadores nº 1, 2, 3 y 4 que se calientan con el vapor de las turbinas de baja y media presión. A continuación llega el condensado a un desgasificador (calentador nº 5), desde donde se bombea el agua con tres bombas de agua de alimentación (2 moto-bombas y una turbo-bomba),

pasando por los calentadores nº 6 y nº 7 que reciben vapor de alta presión hasta que finalmente llega a la caldera.

Los elementos del sistema de agua de alimentación y condensado son los siguientes:

AGUA DE ALIMENTACIÓN Y CONDENSADO	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO
<b>Bombas de agua de alimentación</b>	
2 moto-bombas de agua de alimentación	SULZER, motor BBC, tipo QWG710ia4, velocidad controlada por variador VOITH Y equipo de lubricación y mando. 10.422 CV
1 turbo-bomba de agua de alimentación (1 x 100 %)	Turbina Auxiliar, fabricada por BBC, tipo Dkme531, presión diseño entrada de vapor 10,7 kg/cm <sup>2</sup> , temperatura 324 °C, presión de escape 0,057 bares
<b>Pre calentadores de alta presión</b>	
Calentador nº 6	Pms <sup>16</sup> de 36 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen 17,91 m <sup>3</sup> (L. CARCASA) Pms de 250 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 4,25 m <sup>3</sup> (L. TUBOS)
Calentador nº 7	Pms de 60,1 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen 18,82 m <sup>3</sup> (L. CARCASA) Pms de 250 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 4,4 m <sup>3</sup> (L. TUBOS)
<b>Bombas de agua de condensado</b>	3 Bombas de condensado fabricadas por SULZER, motor BBC. 2.790 CV
<b>Pre calentador de Baja presión</b>	
Calentador nº 1	Pms de 40,8 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 3,25 m <sup>3</sup>
Calentador nº 2	Pms de 40,8 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 3,12 m <sup>3</sup> (L. TUBOS) Pms 40,8 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 12,65 m <sup>3</sup> (L. CARCASA)
Calentador nº 3	Pms de 6,12 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 12,65 m <sup>3</sup> (L. CARCASA). Pms 40,8 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 3,12 m <sup>3</sup> (L. TUBOS).
Calentador nº 4	Pms de 6,12 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 12,65 m <sup>3</sup> (L. CARCASA). Pms 40,8 Kg/cm <sup>2</sup> y volumen de 3,12 m <sup>3</sup> (L. TUBOS).
Tanque desgasificador (nº 5)	Capacidad 240 m <sup>3</sup> y Pms 13,3 Kg/cm <sup>2</sup> , dotado de 4 válvulas de alivio (presión de timbre de 13,3 Kg/cm <sup>2</sup> )
<b>Condensador</b>	Fabricado por B.B.C

## 2.4 Turbogruppo

El vapor de alta presión (170 kg/cm<sup>2</sup>) y alta temperatura (538 °C), producido en la caldera, llega a la turbina, donde se expansiona, transformando su entalpía en trabajo mecánico, haciendo girar la turbina a 3.000 revoluciones por minuto. La turbina de vapor es de diseño Brown Boveri (Suiza), tipo acción-reacción de 366 MW. Consta de una turbina de alta presión (170 kg/cm<sup>2</sup>) y temperatura 538 °C, otra de media presión (46,7 kg/cm<sup>2</sup>) y temperatura 538 °C y una tercera de baja presión, siendo la presión de escape de 0,05 kg/cm<sup>2</sup>. La turbina tiene once extracciones de vapor y la temperatura final de agua de alimentación es de 256 °C. La turbina arrastra al generador de 390 MVA y 23 kV en el que la energía mecánica se transforma en energía eléctrica.

<sup>16</sup> Punto Muerto Superior.

Los elementos del turbogrupos son los siguientes:

<b>TURBINAY AUXILIARES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
Turbina de vapor & Accesorios	Fabricante: Brown Boveri (Suiza). Tipo Acción-Reacción; 7 extracciones, Tª del vapor = 538 °C y Tª final agua de alimentación = 256 °C, Presión del vapor = 170 kg/cm <sup>2</sup> . Turbina de Alta Presión: Presión de diseño: 170 kg/cm <sup>2</sup> , Temperatura: 538 °C. Turbina de media presión: presión de diseño: 46,7 kg/cm <sup>2</sup> , Temperatura: 538 °C. Turbina de Baja Presión: Presión de escape: 0,05 kg/cm <sup>2</sup>
Equipo Generador	Fabricado por B.B.C. nº de fabricación GM206850, tipo WT235-098AFX, potencia 390.000 KVA, 3.000 r.p.m. Tensión nominal 23 kV. Refrigerado por hidrógeno y agua ultrapura. Factor de potencia: 0,9
Equipo de refrigeración de hidrógeno	Potencia: 150 CV
Equipo de refrigeración de estator por agua ultrapura	Potencia: 82 CV
<b>Sistemas auxiliares de la turbina</b>	
Tanque de aceite de lubricación	Capacidad 28.000 litros
Equipo auxiliar de aceite de lubricación	100 CV

## 2.5 Planta de desulfuración

En el año 2009 se instaló una planta de desulfuración para el Grupo 3 con objeto de reducir las emisiones de SO<sub>2</sub> y partículas. Dicha planta ocupa unos 3.200 m<sup>2</sup> y utiliza una tecnología de desulfuración por vía húmeda. Esta tecnología se seleccionó por su mayor eficiencia en la reducción de emisiones de SO<sub>2</sub> y su contribución a la reducción de emisiones de partículas en comparación con otros tipos de tecnología como sistemas semisecos o secos.

La desulfuración de los gases de combustión se realiza mediante un absorbedor, donde el dióxido de azufre se transforma en yeso gracias a la adición de caliza, agua y oxígeno. Los yesos generados en el proceso de desulfuración se transportan al vertedero de Buseiro, preparado para el depósito de residuos no peligrosos, tal y como están catalogados los yesos, según la legislación vigente. Los efluentes procedentes del absorbedor se tratan en la planta de tratamiento de la desulfuradora que dispone de un evaporador y recircula los efluentes de la salida del evaporador sobre la propia desulfuradora, lo que resulta en un vertido cero.

## 2.6 Sistemas eléctricos

La energía eléctrica producida en el generador del Grupo 3 de la CT NARCEA es generada en 23 kV y enviada a la red de transporte a través de tres transformadores monofásicos de 139 MVA y relación de transformación 23/400 kV.

Los sistemas auxiliares del Grupo 3 están formados por un embarrado de 6,6 kV, desde los que se alimentan las cargas de gran potencia, y de un entramado de barras a 380 V desde los que se alimentan el resto de servicios del grupo.

Para la alimentación de los autoconsumos eléctricos del Grupo 3 se dispone de varias posibilidades:

- Directamente de las barras del Grupo 3, a través de dos transformadores en paralelo (ST-21 y ST-22), de 40 MVA cada uno y relación de transformación 23/6.6 kV.
- A través de la barra de 15 kV de la subestación, mediante los transformadores SJ40, SJ51 y SJ61, de 1,6 MVA cada uno y relación de transformación 15/380 KV.
- Mediante la interconexión existente entre la barra de 3 kV del Grupo 2 y las barras de 6,3 kV del Grupo 3.
- A través de los dos grupos electrógenos de 380 V: Uno alimenta las barras de 380 V de servicios auxiliares de grupo y el otro alimenta a la desulfuradora.

Los cuadros eléctricos del Grupo 3 de la CT NARCEA, según el tamaño de las cargas que alimentan, se subdividen en:

- Barras de media tensión (6,6 kV) para grandes consumos (ventiladores, molinos, bombas de agua de alimentación, bomba de condensado, etc.).
- Baja tensión de corriente alterna, existiendo dos niveles de tensión: 380 V y 220 V, alimentando diversos motores de baja potencia, ventiladores, unidades de acondicionamiento de aire, válvulas motorizadas, etc.
- Baja tensión de corriente continua (125 Vcc y 24 Vcc) que alimenta a los sistemas de parada segura.
- Barras de tensión alterna segura (120 Vca) que alimenta a aquellos servicios críticos del grupo.

Los elementos de los transformadores y cuadros eléctricos del Grupo 3 de CT NARCEA son los siguientes:

<b>TRANSFORMADORES Y CUADROS ELÉCTRICOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>
<b>Transformadores</b>	
Transformador Principal	3 Transformadores monofásicos de 139 MVA, 400/23 kV
Transformador de Auxiliares a 6,6 kV	2 Transformadores de 40 MVA, 23/6,6 kV
Transformador de Auxiliares a 380 V	6 Transformadores de 2 MVA, 6,6/0,38 kV
<b>Sistemas eléctricos</b>	
Auxiliares MT	Cuadros de 3 kV para ventiladores, molinos, bombas de agua de alimentación/captación de agua de río / cenizas
Auxiliares BT	Cuadros de 380 Vca, 220 Vca , 125 Vcc y 24 Vcc

## 2.7 Sistemas de control

El control del Grupo 3 ha sufrido varias modificaciones a lo largo de la vida de la central. Actualmente no existe un sistema de control único que gobierne todas las funcionalidades relacionadas con el grupo, sino que existen diversos módulos que gobiernan funciones concretas de la planta.

El detalle de los módulos existentes es el siguiente:

- Control Principal del Grupo 3 Lógica cableada: ISKAMATIC B, TELEPERM C (SIEMENS) + PROCONTROL (BBC)::
  - ⇒ Control de Caldera
  - ⇒ Control de Turbina
- Control de Ciclo A/V y PTA - DCS T3000 (SIEMENS):
  - ⇒ Control Ciclo Agua / Vapor
  - ⇒ Control Planta Tratamiento Agua (PTA)
- Planta desulfuradora - DCS T3000 (SIEMENS):
  - ⇒ Control Principal desulfuradora y Control GGH (Gas-Gas-Heater)
  - ⇒ Control PTE de la desulfuradora
- Sistemas de Control Eléctrico:
  - ⇒ Excitación - UNITROL (ALSTOM)
  - ⇒ Protecciones del Grupo - Relés MICOM (AREVA)
  - ⇒ Sincronismo SYNCHROTECT 5 (ABB)
- Sistemas Adicionales Control Digital:
  - ⇒ Control Quemadores FO/GO - SAITEL 2000DP + HMI OASyS (TELVENT)
  - ⇒ Extracción de Cenizas y Escorias - SAITEL 2000DP + HMI OASyS (TELVENT)
  - ⇒ Control Parque de Carbones - PLCs S7 + HMI WinCC (SIEMENS)
  - ⇒ Sopladores (caldera y precalentadores) PLC S5-110A (SIEMENS)
  - ⇒ Control Engrase de Molinos - PLC S7-300 + Pantalla Táctil (SIEMENS)
  - ⇒ Sistema de Inyección de SO<sub>3</sub> - PLC S7-300 + Pantalla Táctil (SIEMENS)
  - ⇒ Cintas Manejo de Cenizas - PLC S5 (SIEMENS) + Vaciado Silo (báscula)
- Sistemas Específicos:
  - ⇒ Control de Precipitadores - EPIC III (ALSTOM)
  - ⇒ Control de Compresores, Aire General y de Instrumentos - PLCs S5 (SIEMENS) +
  - ⇒ Columnas secado Automata ZELIO (Telemecanique)
  - ⇒ Control del Sistema TAPROGGE, Limpieza Tubos Condensador PLC S7-300 (SIEMENS) / Relés
  - ⇒ Supervisión de Temperaturas en Tubos de Caldera - OPTO22 + HMI FIX7.0 (OPTO + INTELLUTION)
  - ⇒ Sistema MEIGAS, Análisis Gases PLC S7-300 (SIEMENS) + SW MEIGAS (Indra)
  - ⇒ Control de Sopladores Lado Frio PAP - PLC Mitsubishi (Mitsubishi)

- ⇒ Sistema de Detección de Fugas en Tubos de Caldera - INFLO T96 (Inflo Control Sys.)
- ⇒ Sistema de Monitorización del Rotor por Descargas Parciales - ROMON (ABB)
- Sistema de Protección Contra Incendios (Común Planta):
  - ⇒ Centralitas de Control de Sensores e Hidrantes - ID300 (NOTIFIER)
  - ⇒ Sistema de Supervisión - SW ARGOS (Indra)
- Sistemas de Laboratorio de Medio Ambiente - Sistema de Emisiones AIDA, Sistema de Inmisiones CIMA (varias tecnologías)
- Ordenador de Supervisión – OdS (ABB – FREELANCE)
- Telemando (comunicación con Despacho) - RTU SAITEL-2000DP (TELVENT)
- Conexión con PI (OPC desde OdS y DCS T3000, FIX desde Superv. Tubos Caldera)

### **3. Elementos comunes de la central**

#### **3.1 Parque de combustibles y sistema de carboneo**

El sistema de carboneo es común para los tres grupos de la central, siendo los sistemas de combustibles líquidos (gasóleo y fuelóleo) independientes para cada grupo generador e interconectados entre sí, de tal modo que se permite el trasiego de combustibles líquidos entre los sistemas de unos y otros grupos.

Para el almacenamiento de carbón se dispone de un parque de homogeneización con máquinas roto-palas y con una capacidad de unas 120.000 toneladas y otro de almacenamiento estratégico de 300.000 toneladas. Desde el parque de carbón, las cintas de carbón llegan a un distribuidor (tripper) que alimenta a las cuatro tolvas de carbón del Grupo 1 y a las cuatro tolvas del carbón del Grupo 2. El sistema de alimentación a las tolvas no puede alimentar simultáneamente a ambos grupos a la vez, sino que tiene que alimentar a las tolvas de un grupo y luego a las de otro.

Entre los combustibles líquidos de apoyo a los arranques y a la estabilidad de la combustión en caldera, la central cuenta con un sistema de gasóleo para el encendido o arranque de los grupos y otro de fuelóleo como combustible de apoyo. Dispone de un tanque enterrado de 20.000 litros de gasóleo para el Grupo 2. El Grupo 3 dispone de otros dos tanques enterrados de 20.000 litros, además de un tanque aéreo de 60 m<sup>3</sup>.

La central cuenta con dos tanques de fuelóleo de 2.500 toneladas cada uno, comunes a toda la instalación, que suministran fueloil a través de las estaciones de calentamiento con vapor auxiliar y de bombeo.

Tanto el gasóleo como el fuelóleo de uno u otro grupo puede ser trasvasado entre los sistemas individuales de cada grupo.

#### **3.2 Parque de Santianes**

La CT NARCEA dispone de un parque anexo a la instalación que tiene una doble funcionalidad:

- Representa un parque estratégico de almacenamiento de carbón adicional al propio parque de carbones de la central.
- Constituye el vertedero de cenizas y escorias de la instalación.

Para facilitar el tránsito de carbón, el parque de Santianes cuenta con cintas mecánicas que comunican ambos parques. Además dispone de cintas mecánicas que comunican los silos de cenizas y escorias de la central con la parte de vertedero del parque de Santianes.

El parque cuenta con un sistema de recogida de lixiviados, una cuneta perimetral y una planta de tratamiento de efluentes propia.

### 3.3 Vertedero de residuos no peligrosos (Buseiro)

La central dispone de un vertedero específico para el depósito de los yesos producidos en la planta de desulfuración, el vertedero de Buseiro, que dispone de AAI (Resolución de 21 de enero de 2009<sup>17</sup> actualizada mediante Resolución de 18 de mayo de 2015<sup>18</sup>). El vertedero se sitúa sobre la escombrera en desuso de la mina de Buseiro.

Este vertedero cumple con los preceptos constructivos del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Cuenta con dos balsas de decantación y planta de tratamiento de efluentes, en la que se incluye un punto de control con caudalímetro, turbidímetro, pHmetro y arqueta de toma de muestras.

### 3.4 Escorias y cenizas

Los equipos de almacenamiento de cenizas se usan conjuntamente para todos los grupos de la central.

Las escorias producidas en las calderas y recogidas en los ceniceros, así como las cenizas volantes recogidas en las tolvas del precipitador electrostático de cada grupo, son trituradas y transportadas hasta el sistema de cenizas y escorias.

---

<sup>17</sup> Resolución de 21 de enero de 2009, de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Gobierno del Principado de Asturias, por la que se formula declaración de impacto ambiental y se otorga autorización ambiental integrada al proyecto de vertedero de residuos no peligrosos de la Central Térmica del Narcea, promovido por la empresa Unión Fenosa Generación, S.A., en Tineo.

<sup>18</sup> Resolución de 18 de mayo de 2015, de la Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias, por la que se modifica y actualiza la autorización ambiental integrada de la instalación industrial Vertedero de Residuos no Peligrosos de la Central Térmica del Narcea, ubicada en Buseiro, Tineo.

El sistema de escorias y cenizas está formado por dos tanques de decantación de escorias y dos silos de cenizas. El funcionamiento de cada uno de estos silos es alternativo, estando uno en funcionamiento y otro en reserva.

El decantador de escorias tiene por misión separar las escorias del agua de transporte que es utilizada en un circuito previo a un tratamiento de separación de finos, para lo cual el agua se lleva hasta un tanque de decantación donde se separan los lodos y por rebose el agua pasa al tanque de almacenamiento desde el cual las bombas de alta y de baja tomarán el agua para atender tanto al circuito de extracción de escorias como las necesidades de agua requeridas por el propio sistema para humectación, agitación, arrastre de lodos, etc.

Las escorias separadas son llevadas periódicamente al parque de cenizas y escorias por transporte mediante cinta.

Las cenizas se llevan al parque de cenizas y escorias previo tratamiento de humectación para evitar la emisión de polvo y facilitar su manejo y transporte.

Las escorrentías del parque de cenizas y escorias se recogen en balsas de decantación antes de su vertido al río Narcea, previo cumplimiento de los límites de vertido indicados en la AAI.

A medida que se alcanzan los perfiles definitivos se restauran las superficies mediante el recubrimiento con tierras vegetales. Posteriormente se procede a la siembra de diferentes semillas de hierbas, arbustos, árboles autóctonos, etc.

El parque de cenizas y escorias tiene instalados piezómetros (control de las aguas subterráneas), inclinómetros y diferentes hitos geodésicos (control de la estabilidad).

El silo de cenizas tiene por misión recoger las cenizas del precipitador y almacenarlas durante un tiempo para descargarlas a cubas cerradas para su venta como componentes del cemento.

### 3.5 Sistema de aire comprimido de instrumentos

El sistema de aire de instrumentos consta de tres compresores de aire, dos secadores, sistema de filtrado, tanque de aire húmedo, tanque de aire seco y diversos calderines de almacenamiento de aire comprimido. El sistema es común a los Grupos 1 y 2 y aporta todo el aire comprimido necesario para llevar a cabo el control de los grupos y la actuación a través de válvulas neumáticas, tanto de la caldera como del edificio de turbinas.

El Grupo 3 dispone de un sistema de aire de instrumentos propio, aunque interconectado con el sistema de los Grupos 1 y 2. El sistema está dotado de dos compresores, dos líneas de filtrado y secado y de un calderín común de 5,5 m<sup>3</sup>.

### 3.6 Sistema de aire comprimido de planta

El sistema de aire de planta consta de dos compresores de aire, secadores, acondicionadores y tanques de almacenamiento de aire comprimido. El sistema es común a los Grupos 1 y 2 y, aparte de alimentar al anillo de suministro de aire comprimido en los edificios de caldera y turbinas, aporta aire comprimido para determinados servicios como barrido de H<sub>2</sub> del alternador, manejo de compuertas del cenicero de caldera, eyectores de cebado de las bombas de agua de circulación, etc.

El Grupo 3 dispone de un sistema de aire de servicios generales propio, aunque interconectado con el sistema de los Grupos 1 y 2 y con el sistema de aire de instrumentos de los grupos. El sistema está dotado de dos compresores y dos calderines de 5,5 m<sup>3</sup>.

### 3.7 Agua de servicios o de refrigeración de componentes

La central cuenta con sistemas de agua de servicios separados:

- Los Grupos 1 y 2 comparten un sistema de agua de servicios consistente en un circuito cerrado dotado de un depósito subterráneo en el que se encuentran instaladas dos bombas en paralelo que impulsan agua para refrigerar distintos elementos (cajas reductoras, molinos, compresores, etc.). Una vez refrigerados los distintos componentes de los grupos, el agua es devuelta al depósito de agua de servicios. El sistema cuenta con dos tanques de compensación adicionales con un volumen total de 100 m<sup>3</sup>.
- El agua de servicios del Grupo 3 (o agua de refrigeración de componentes) es un sistema independiente al de los Grupos 1 y 2. Se trata de un circuito cerrado que cuenta con una balsa de agua en la que se encuentran instaladas tres bombas en paralelo. De dichas bombas parte una línea principal en la que se encuentran los intercambiadores que se utilizan para refrigerar los distintos componentes del grupo. Una vez refrigerados, el agua es devuelta a la balsa de agua de servicios del Grupo 3.

### 3.8 Agua cruda

La CT NARCEA dispone de un sistema común para los Grupos 1 y 2 cuya función es reponer posibles pérdidas en el circuito de agua de servicios, agua de riegos y servir de reserva para el sistema de PCI en caso de fallo de la bomba.

El sistema consta de dos tanques de agua cruda situados a una cota elevada de la instalación (terracea del edificio de molinos anexo al edificio de turbinas), un conjunto de dos bombas de agua cruda que captan agua del pozo de cierres, la valvulería y tuberías necesarias.

El llenado del tanque de agua cruda se puede realizar a través de las bombas de agua cruda o de la bomba del sistema contraincendios.

Por otra parte, el Grupo 3 también dispone de un sistema de agua cruda dotado de un tanque de 50 m<sup>3</sup> situado a una cota elevada. Esta agua es utilizada fundamentalmente para riegos y baldeos, además de para suministrar agua para los cierres de las trituradoras. El agua de este sistema proviene del sistema de agua de servicios del Grupo 3.

### 3.9 Planta de tratamiento de aguas

#### a) Sistema de Dosificación Química

El sistema de dosificación química se encarga de aportar al agua del ciclo agua-vapor (agua que circula por el interior de los tubos de la caldera y por la turbina y el condensador) los reactivos químicos necesarios para el tratamiento de la misma con objeto de acondicionarla para su uso en dicho ciclo. Consta de un conjunto de tanques, bombas y valvulería necesaria para el aporte de los dos reactivos normalmente usados en el acondicionamiento del agua: hidracina y amoniaco.

#### b) Planta de Producción de agua desmineralizada

La central necesita utilizar agua de alta pureza, para lo cual dispone de una planta de tratamiento de agua desmineralizada que produce agua de gran pureza. Esta agua se irá reponiendo al ciclo agua-vapor de cada grupo en función de las necesidades. La planta de producción de agua consta de dos líneas de producción con una capacidad cada una de 3.000 m<sup>3</sup> por ciclo. Cada línea de producción está formada por un lecho catiónico y otro aniónico y finalizada con un lecho mixto final. Cada uno de estos lechos es regenerado al final de cada ciclo mediante la adición de ácido sulfúrico o sosa, lo que dará lugar a un efluente con un pH extremadamente ácido o básico.

Las regeneraciones se han programado para que el efluente final de cada ciclo de regeneración tenga un pH neutro. Se dispone de una balsa de control y regulación de pH con capacidad para controlar, mediante la adición de ácido o sosa necesarios, que la salida del efluente de la planta esté dentro de los márgenes establecidos.

#### c) Planta de tratamiento de condensado

Se dispone de un tratamiento del agua de condensado para satisfacer las exigencias de calidad del agua del ciclo agua-vapor del Grupo 3, puesto que no dispone de calderín y tiene un régimen de funcionamiento de alta presión. Este tratamiento consta de tres cambiadores del tipo lecho mixto con una capacidad del 50% del caudal circulante del grupo a plena carga, lo que supone unos 500 m<sup>3</sup>/h por cada lecho, con lo cual la planta tiene una capacidad del 150%, lo que permite tratar todo el caudal de condensado a plena carga en todo momento.

La regeneración de los lechos es externa, es decir, las resinas se sacan de los lechos de producción y son transportadas hidráulicamente hacia unos tanques de tratamiento, donde se separan y se regeneran de forma similar a como se

realiza en la planta de producción. Los efluentes producidos son también controlados en la balsa de neutralización, de igual modo que se hace en la producción de agua desmineralizada.

### 3.10 Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE) y Vertidos

La PTE es común para los tres grupos de la central de la CT NARCEA. Consta de bomba de recirculación y descarga, medidores de alto y bajo pH, registradores y panel de control.

Todas las aguas residuales procedentes de los diferentes puntos de la central (balsa de neutralización, rebose del cenicero, agua de escorrentías, etc.) son llevadas mediante bombeo o por gravedad a la planta de control y tratamiento de vertidos. Cuenta con dos reactores iniciales con agitadores para facilitar la mezcla con los aditivos químicos necesarios para el control de los vertidos, comunicados mediante sifón. El agua pasa a través de un último sifón hacia una zona decantadora de sólidos de tipo lamelar, donde los sólidos se depositan y sale el agua por rebose al canal final de vertido.

- a) Balsa de Neutralización: Balsa destinada a recibir los efluentes de toda la planta de tratamiento de agua y de purificación del condensado. Es de unos 700 m<sup>3</sup> y consta de bombas de recirculación, medidores de alto y bajo pH, bomba de descarga de agua, registros y panel de control. Su función es regular el pH de los efluentes de la planta de tratamiento de condensado mediante la recirculación y aditivación de productos químicos que neutralicen el reactivo en exceso existente. El proceso se controla de forma semiautomática terminando cuando se alcanza el pH adecuado para cumplir con las especificaciones del vertido. Una vez alcanzado éste se vierte a la red general y de aquí llegará a la planta general de tratamiento final de los vertidos mezclada con el resto de aguas de la central.
- b) Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE) de la desulfuradora: La planta de desulfuración dispone de una PTE propia, con un caudal estimado en unos 5,5 m<sup>3</sup>/h máximo. Consta de un tratamiento físico-químico con filtros prensa para el secado de los lodos generados y de un evaporador en la última parte del proceso para no generar vertido alguno. Además cuenta con una línea para poder desviar el caudal de entrada del evaporador a la balsa de emergencia en el caso de que los parámetros no fueran los apropiados.

### 3.11 Azud de captación

La CT NARCEA dispone de un azud de gravedad dotado de cuatro compuertas planas de accionamiento hidráulico para garantizar un nivel mínimo para las bombas de diversos sistemas de la central:

- Sistemas de agua de circulación de Grupos 1 y 2
- Sistema de Protección Contra Incendios
- Agua de servicios de Grupo 3

### 3.12 Subestación eléctrica

La subestación de la central cuenta con cuatro niveles de tensión: 400 kV, 132 kV, 50 kV y 15 kV.

- a) En el nivel de tensión de 400 kV la subestación tiene una configuración de barra simple con tres posiciones:
  - ⇒ Línea Narcea-Salas.
  - ⇒ Posición de generación del Grupo 3, dotada de tres transformadores monofásicos de 139 MVA cada uno y relación de transformación 400/23 kV.
  - ⇒ Posición con autotransformador de 350 MVA y relación de transformación 400/132 kV.
- b) En el nivel de 132 kV la subestación tiene una configuración de doble barra con ocho posiciones:
  - ⇒ Línea de Trasona.
  - ⇒ Línea La Barca.
  - ⇒ Posición de generación del Grupo 1, dotada de un transformador trifásico de 75 MVA y relación de transformación 150/11,8 kV.
  - ⇒ Posición para el transformador de servicios auxiliares de los Grupos 1 y 2, dotada de un transformador trifásico de 10 MVA y relación de transformación 150/3,2 kV.
  - ⇒ Posición de generación del Grupo 2, dotada de un transformador trifásico de 190 MVA y relación de transformación 150/13,2 kV.
  - ⇒ Posición de conexión al autotransformador 400/132 kV.
  - ⇒ Posición de conexión de barras de 132 kV.
  - ⇒ Posición de conexión al nivel de tensión de 50 kV.
- c) En el nivel de 50 kV la subestación tiene una configuración de simple barra con seis posiciones:
  - ⇒ Línea de Narsien.
  - ⇒ Línea de Narflor.
  - ⇒ Posición para transformador de 50 MVA con relación de transformación 132/50 kV.
  - ⇒ Posición para transformador de 20 MVA con relación de transformación 132/50 kV.
  - ⇒ Posición para transformador de tres devanados 10/10/1,25 MVA con relación de transformación 50/15/3,2 kV.
  - ⇒ Posición para transformador de 5 MVA con relación de transformación 50/15 kV.
- d) En el nivel de 15 kV la subestación dispone de dos alimentaciones desde el nivel de 50 kV. Desde el embarrado de 15 kV parten siete posiciones de las que se alimentan diversos servicios auxiliares de la central, tales como los parques de carbones, talleres y servicios auxiliares del Grupo 3.

### 3.13 Sistema de protección contra incendios (PCI)

Existen dos sistemas de PCI, uno para los Grupos 1 y 2 y otro independiente para el Grupo 3, si bien los circuitos tienen posibilidad de interconexión a través de la apertura de una válvula de aislamiento.

- a) El sistema de PCI de Grupos 1 y 2 trabaja a 3 bares y cuenta con una bomba contraincendios propia y tanques de agua cruda como sistema redundante en caso de fallo de la bomba. La red cuenta con:
  - Red de hidrantes y BIE´s (Bocas de Incendio Equipadas).
  - Sistemas de extinción por espuma.
  - Extintores manuales o portátiles sobre ruedas.
  - Sistemas de detección.
  - Tanques de respaldo.
  
- b) El sistema de PCI de Grupo 3 opera a 9 bares y está integrado por los siguientes equipos principales:
  - Sistema de abastecimiento: Anillo principal, valvulería y sistema de bombeo (bomba eléctrica, bomba jockey y bomba diésel).
  - Red de hidrantes y BIE´s.
  - Sistemas de extinción por espuma.
  - Extintores manuales o portátiles sobre ruedas.
  - Sistemas de detección.

### 3.14 Edificio de oficinas

La central dispone de un edificio adosado a la nave de turbinas de los Grupos 1 y 2 en el que se localizan tanto las oficinas de la central como el laboratorio químico y el archivo técnico.

### 3.15 Chimeneas

Los gases de combustión una vez tratados son emitidos a la atmósfera a través de la chimenea. El Grupo 1 contaba con una chimenea independiente.

Las chimeneas de los Grupos 2 y 3, aunque individuales, se encuentran dentro de un mismo fuste y tienen una altura aproximada de 200 metros. En su interior, dividido en pisos mediante unas ménsulas cada veinte metros, se dispone de un ascensor que permite acceder a las diferentes zonas. Los conductos de gases están hechos de ladrillo refractario contruidos individualmente entre dos ménsulas consecutivas.

### 3.16 Almacén de residuos peligrosos

Se dispone de un almacén de residuos peligrosos acondicionado en un edificio cubierto y pavimentado y con cubetos de retención para los residuos líquidos, donde se realiza el almacenamiento de los residuos peligrosos generados en la

CT NARCEA, antes de ser enviados a un gestor autorizado. El tiempo máximo de almacenamiento de los residuos es de seis meses. De manera previa al traslado de los residuos se solicita la aceptación al gestor y se notifica el traslado de los mismos al órgano competente de la Comunidad Autónoma, con diez días de antelación como mínimo.

### 3.17 Red de casetas de inmisión

La central cuenta también con una red de control de inmisiones, constituida por tres estaciones de medida automáticas y situadas en el entorno de la central (en Tineo, Villanueva y Presa de la Barca). Con esta red se miden niveles de inmisión de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas en suspensión.