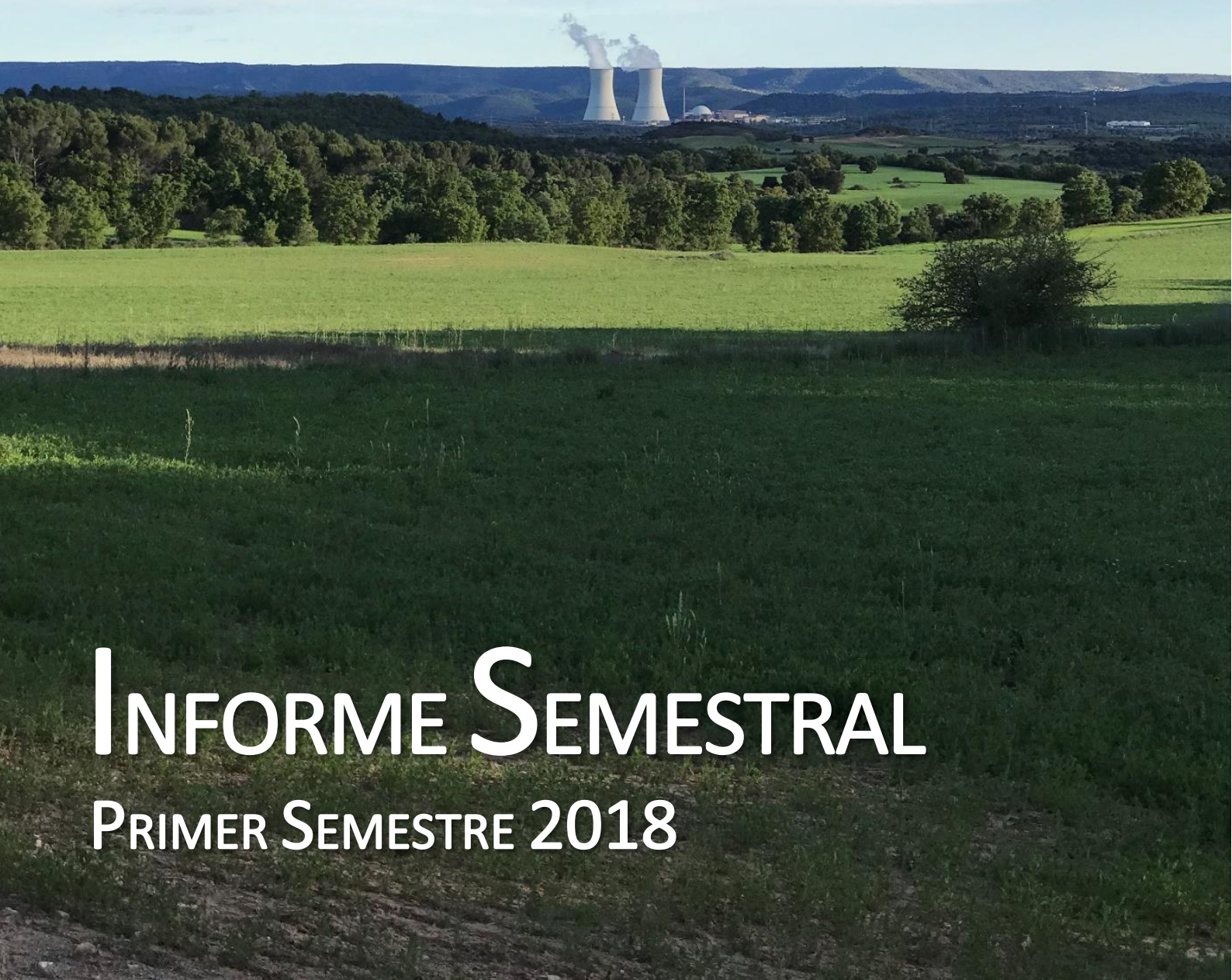




CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO



INFORME SEMESTRAL
PRIMER SEMESTRE 2018



Edita y distribuye:

Centrales Nucleares Almaraz Trillo, A.I.E.

Foto portada: Vista de C.N. Trillo desde sendero

Foto contraportada: C.N. Trillo desde el puente sobre el río Tajo a su paso por Trillo

ÍNDICE:

1. PRESENTACIÓN

Empresas propietarias
Organización

2. LA OPERACIÓN DE LA CENTRAL

Resumen de operación
Resumen de actividades destacadas
Datos de producción de C.N. Trillo
Información de recarga
Protección radiológica
Gestión de residuos
Relaciones con el CSN

3. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Política ambiental
Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA)
Fondo Medio de radiación directa en el entorno de C.N. Trillo en radio de 30 km
Ejemplos y definiciones de dosis en actividades cotidianas
Procedencia de las radiaciones ionizantes

4. GESTIÓN DE PERSONAS

Evolución del personal
Formación
Empresa familiarmente responsable

5. RELACIONES INSTITUCIONALES Y COMUNICACIÓN

Centro de Información
Apoyo y colaboración con el entorno
Comunicación y publicaciones propias

6. SISTEMA ELÉCTRICO

Operación del sistema eléctrico
Sector nuclear español

ANEXO - FICHA TÉCNICA DE LA CENTRAL

Hitos históricos
Datos técnicos



LA CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO EN CIFRAS

**1.300 EMPLEOS
EN CASTILLA-LA MANCHA**

Genera la Central Nuclear de Trillo entre directos, indirectos e inducidos

**50 MILLONES
DE EUROS ANUALES A
CASTILLA-LA MANCHA**

Es la contribución de la Central Nuclear de Trillo a Castilla La Mancha

**MÁS DE 40 MILLONES
DE EUROS ANUALES
DE INVERSIÓN**

Es el promedio anual de inversión de la Central Nuclear de Trillo en su actualización tecnológica, modernización y mejora de la seguridad

**48.800 HORAS
DE FORMACIÓN**

Reciben los trabajadores de la Central Nuclear de Trillo adecuadas a sus actividades profesionales, como promedio anual

**7 CONVENIOS
DE COLABORACIÓN**

Tiene la Central Nuclear de Trillo con asociaciones sociales, educativas y culturales del entorno

The background of the slide is a photograph of a dense green forest. In the distance, a large, white, conical cooling tower of a nuclear power plant is visible, emitting a thick plume of white steam that rises into the sky. The scene is captured in a slightly hazy, atmospheric style.

1

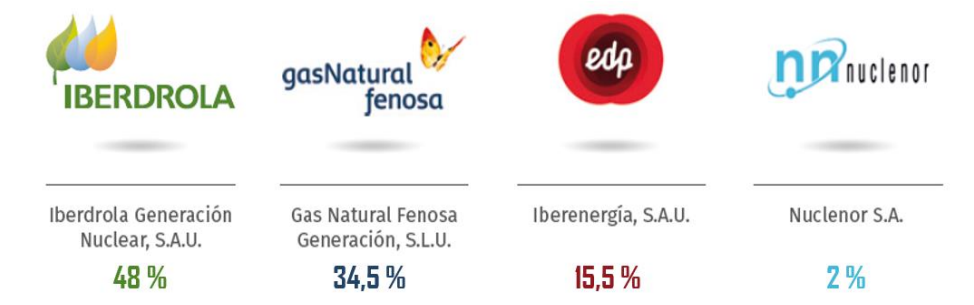
PRESENTACIÓN



1.- PRESENTACIÓN

Este documento tiene como fin informar sobre la explotación de la Central Nuclear de Trillo durante el primer semestre de 2018, así como del marco energético en el que desarrolla su actividad.

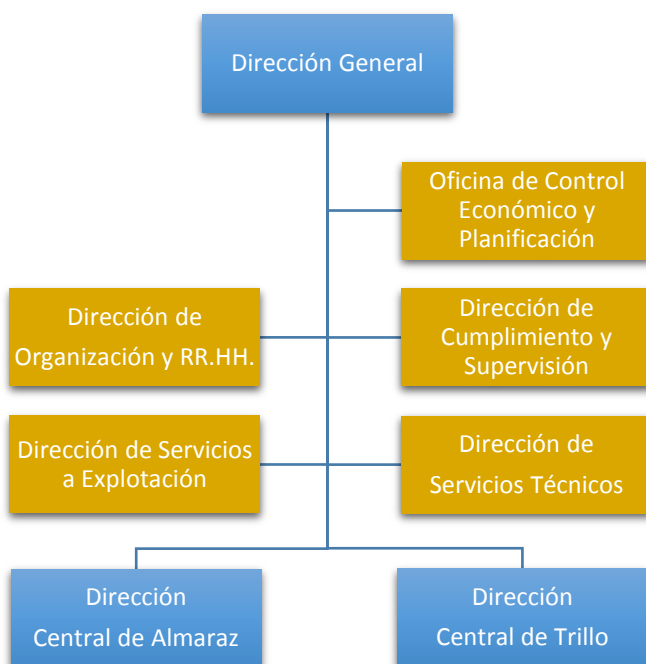
Empresas propietarias



Organización

La misión de esta organización es producir energía eléctrica de forma segura, fiable, económica, respetuosa con el medio ambiente y garantizando la producción a largo plazo mediante la explotación óptima de las centrales de Almaraz y Trillo.

La estructura organizativa de la A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz-Trillo es la siguiente:



A blue-tinted photograph of a nuclear power plant. In the background, a large white containment dome is visible, surrounded by various industrial structures and piping. In the foreground, there are large rectangular basins filled with water, with mechanical components like chains and scrapers visible along the edges. The overall scene is industrial and technical.

2

LA OPERACIÓN DE LA CENTRAL

2.- LA OPERACIÓN DE LA CENTRAL

Resumen de operación

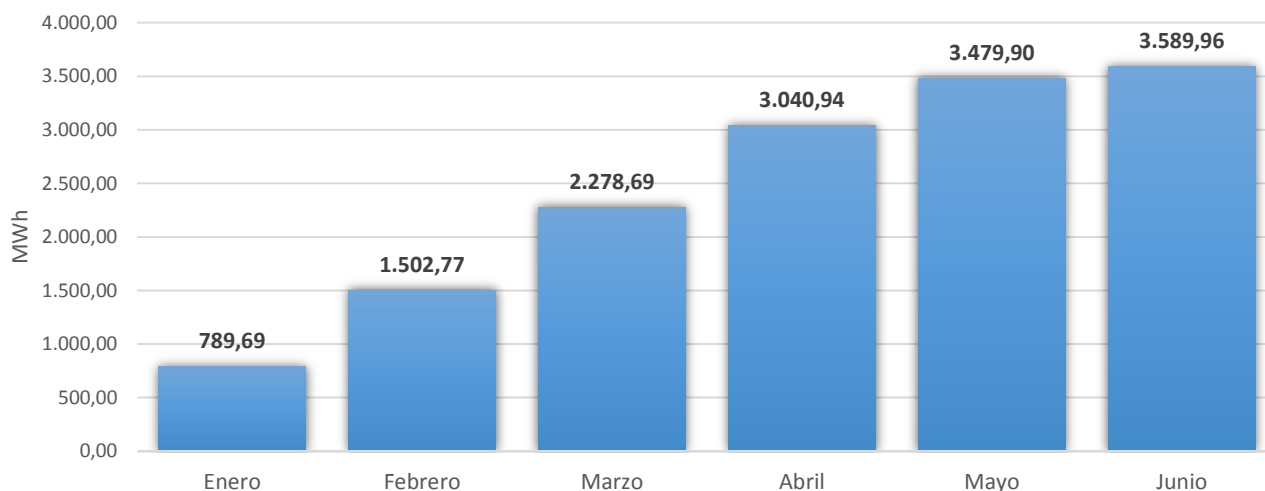
Durante el primer semestre de 2018, la producción de energía eléctrica bruta generada por la Central Nuclear de Trillo ha sido de 3.589,96 GWh y la producción neta ha sido de 3.360,57 GWh.

La Central, desde el 23 de mayo de 1988 hasta el 30 de junio de 2018 - con un total de 232.568 horas acoplada a la red -, tiene una producción de energía eléctrica bruta acumulada de 242.615,3 millones de KWh.



La unidad de Trillo ha operado de forma estable durante este primer semestre de 2018 hasta el viernes 18 de mayo a las 20:10 horas, cuando se producía el desacoplamiento de la misma, dando lugar al comienzo de la trigésima recarga anual de combustible y mantenimiento general. La misma tocaba a su fin el pasado día 26 de junio conectándose a la red eléctrica de nuevo a las 02:53 horas de la mañana.

Energía eléctrica bruta acumulada 2018



Resumen de actividades

La Comisión de Honores y Recompensas del Consejo General de Relaciones Industriales y Ciencias del Trabajo de España ha otorgado a CNAT la medalla de oro al mérito profesional de las relaciones industriales con distintivo rojo, que ha sido recogida por Fernando Murga, director de Organización y Recursos Humanos. La entrega de este galardón se realizó el 2 de marzo en Córdoba, en el transcurso de las XIX Jornadas Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales y Responsabilidad Social, en las que Domingo Sustacha, en su calidad de jefe de Formación y Prevención, ofreció una conferencia sobre la “prevención en una instalación nuclear”.



F. Murga recibiendo la citada distinción.

El día 10 de abril tuvo lugar la decimoctava reunión del Comité de Información de Trillo convocada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital en la Casa de la Cultura del ayuntamiento de Trillo. Presidió el subdirector general de Energía Nuclear del citado ministerio, José Manuel Redondo, contando con la presencia de la alcaldesa de la localidad, Lorena Álvarez, de representantes del CSN, de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, de la Subdelegación del Gobierno en



Comité de Información celebrado en Trillo.

Guadalajara y de los municipios de Budia, Pareja, Henche, Solanillos y Cifuentes. Durante el mismo intervino el director de CNT, Aquilino Rodríguez, para hacer un balance de los acontecimientos más significativos de 2017. Además, intervinieron el jefe de proyecto de CN de Trillo, del CSN, la Dirección Gral. de Protección Civil y Emergencias y Cristina Les, subdirectora de centrales nucleares del CSN.

El 17 de abril C.N. Trillo recibió el Reconocimiento a la Innovación Tecnológica por parte de Nalco Water en el uso de la metodología PURATE (tecnología aplicada desde junio de 2015 en la Planta para el control, detección y eliminación de la bacteria Legionela en el sistema de agua de circulación VC). Erik Shimmer, director de la división europea de Nalco, entregó una placa conmemorativa al jefe de Protección Radiológica y Medioambiente de C.N. Trillo, José Manuel Garcés, en agradecimiento hacia la planta por el compromiso alcanzado con la innovación tecnológica y lo que significa el hecho de ser la primera central nuclear europea en adoptar el dicho método.



J.M. Garcés recibiendo la placa conmemorativa.



Trabajadores en los talleres de prevención.

El día 18 de abril, una delegación de la NRC, la OIEA y del Consejo de Seguridad Español realizaron una visita a las instalaciones de C.N. Trillo con motivo de la evaluación técnica que realizará la OIEA al CSN el próximo mes de octubre.



El Dir. Gral. de CNAT con la visita de NRC y OIEA.

Entre los días 25 y 26 de abril, en C.N. Trillo, se celebró el Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo. El programa arrancaba con la ponente Carmen Espina, Jefa de Servicio de Seguridad y Salud de Guadalajara. Se desarrollaron, diferentes talleres prácticos en los que los trabajadores podían experimentar en simuladores distintas vivencias (de conducción de coche y de moto, de vuelco y de consumo de alcohol y drogas). Estas jornadas se desarrollaron con la participación de las empresas FREMAP, PSEI-FUNDTRAFIC, ITURRI y CNAT.

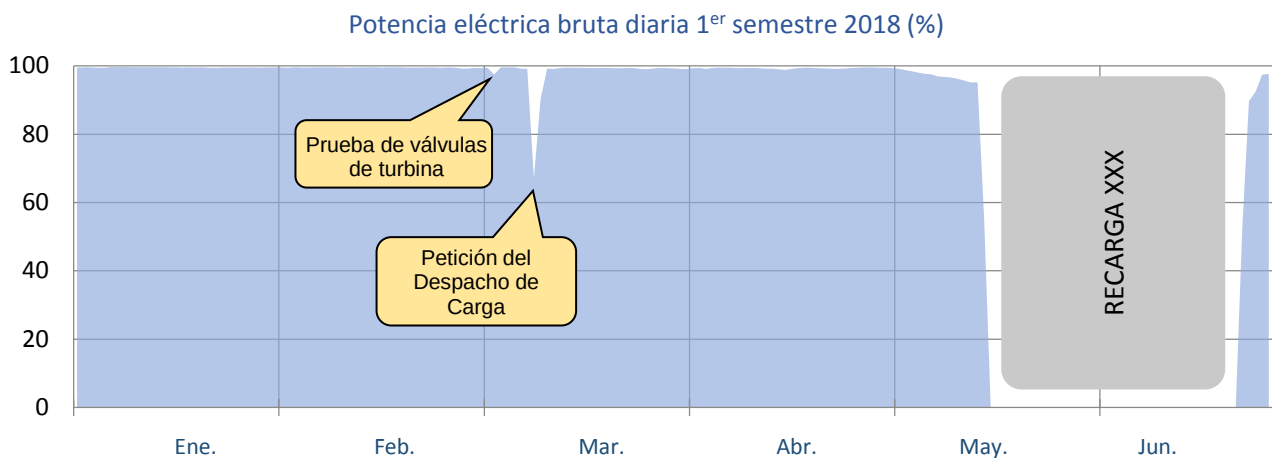
El día 24 de mayo visitó CN Trillo, el delegado del Gobierno en Castilla La Mancha, José Julián Gregorio López, acompañado de los subdelegados del Gobierno en Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo. Fueron recibidos por el director de la Central, Aquilino Rodríguez, junto a los directores de Servicios a Explotación y Servicios Técnicos, en el Centro de Información. Posteriormente realizaron un recorrido por las instalaciones de la Planta destacando los edificios de Turbina, Eléctrico, Sala de Control y ATI. Esta visita está dentro de las reuniones periódicas de trabajo de la Delegación del Gobierno con sus correspondientes Subdelegaciones que efectúan en cada una de las diferentes provincias que engloban la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

**En la madrugada del pasado
14 de mayo se cumplieron
30 años de la primera criticidad
de la Central Nuclear de Trillo.**

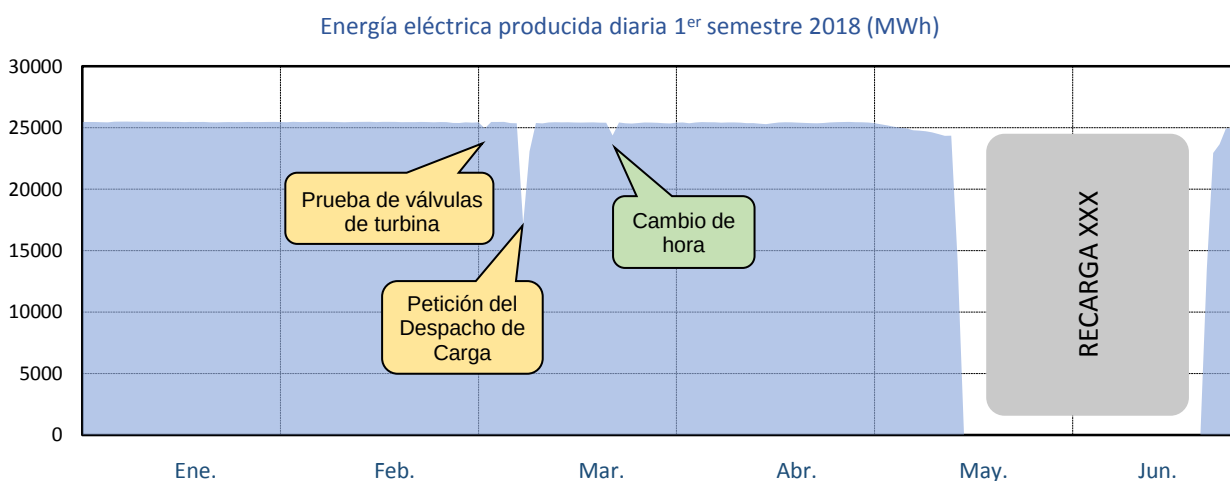
Datos de producción

1 ^{er} SEMESTRE 2018	
FACTOR DE OPERACIÓN	78,84 %
FACTOR DE CARGA	83,09 %
FACTOR DE DISPONIBILIDAD	78,39 %
PRODUCCIÓN BRUTA	3.589,96 GWh
PRODUCCIÓN NETA	3.360,57 GWh

Durante el primer semestre del año 2018, exceptuando el periodo de recarga, la unidad ha estado operando al 100% a excepción de las fechas señaladas en el siguiente gráfico:

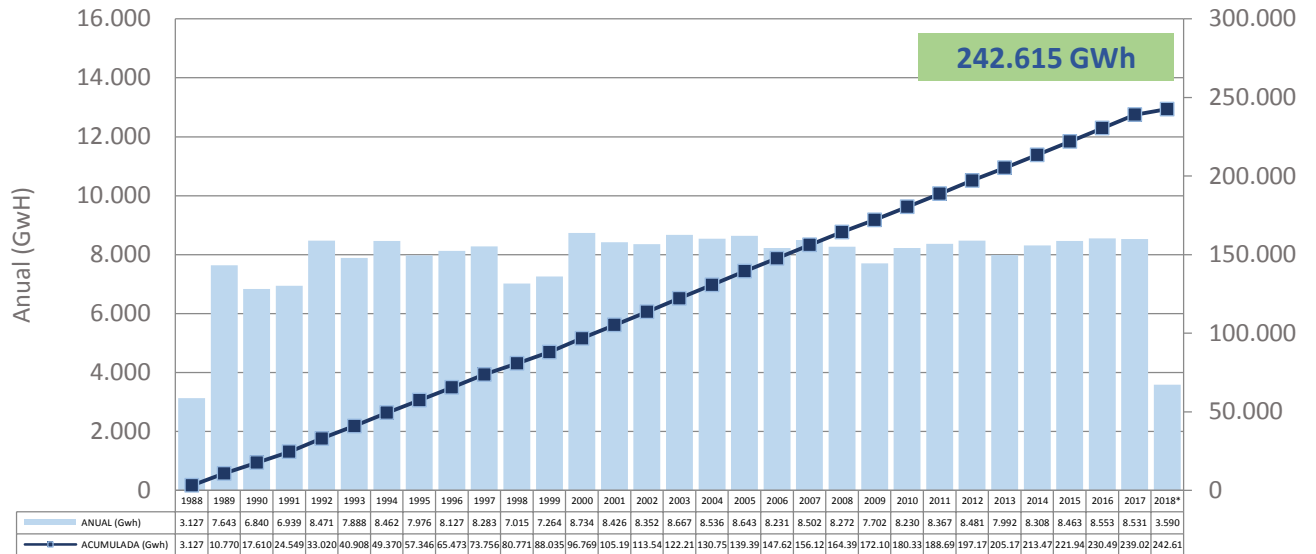


Los datos diarios de producción han sido los siguientes:



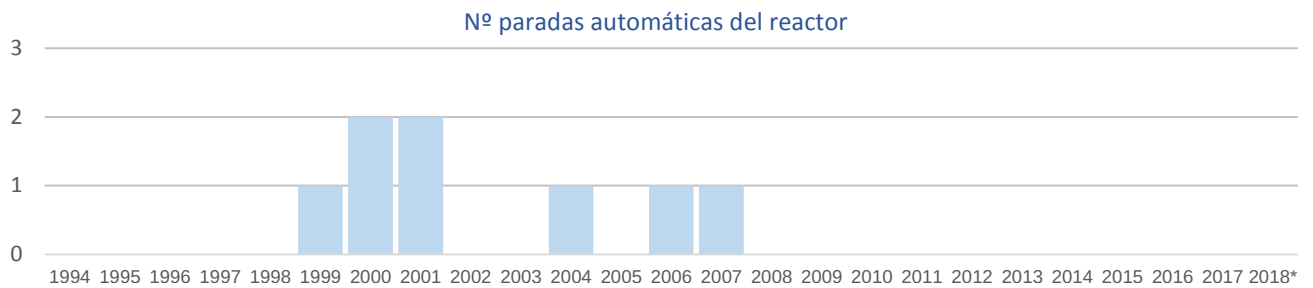
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Energía Bruta (Gwh)	789,69	713,09	775,92	762,24	438,97	110,05
Acumulado (Gwh)	789,69	1.502,77	2.278,69	3.040,94	3.479,90	3.589,96

Producción eléctrica bruta 1988-2018



* Dato a 30/06/2018

C.N. Trillo acumula 10 años y medio consecutivo sin paradas automáticas del reactor:



* Dato a 30/06/2018



Información de recarga

La **XXX** parada de recarga de combustible y mantenimiento general de C.N. Trillo ha sido realizada entre el viernes 18 de mayo y el martes 26 de junio.

Esta Recarga cobraba especial relevancia por su duración de 38 días y por los trabajos programados entre los que se encuentran inspecciones que se realizan cada 10 años.

Para el desarrollo de los trabajos proyectados, se ha contado con aproximadamente **1.000 trabajadores**

adicionales a la plantilla habitual de la Central pertenecientes a más de un centenar de empresas especializadas que han estado implicados en las 4.400 actividades realizadas.

Se han realizado **8.305 órdenes de trabajo** de las cuales 3.686 correspondieron a mantenimiento correctivo y el resto, 4.619, a mantenimiento preventivo.

Entre el conjunto de actividades desarrolladas destacan:

- Sustitución de 36 elementos combustibles.
- Inspección ultrasónica de pines de centrado de elementos combustibles.
- Prueba de presión del circuito primario.
- Inspección mecanizada de la vasija
- Revisión eléctrica y mecánica de red 1/5
- Revisión del lazo 3 de vapor principal.
- Revisión cojinete bomba de refrigeración del reactor 30.
- Inspección por corrientes inducidas en el 100% de tubos del generador de vapor 20
- En el turbogruppo se realiza revisión del alternador y excitatriz.

Tras su conexión a la red eléctrica nacional el martes 26 de junio, la Central Nuclear de Trillo dio por concluida su parada para recarga de combustible y mantenimiento general dando así comienzo el trigésimo primer ciclo de operación de once meses.





Maniobra de colocación del rotor del alternador.



Cambio convertidor rotativo por ondulator estático.

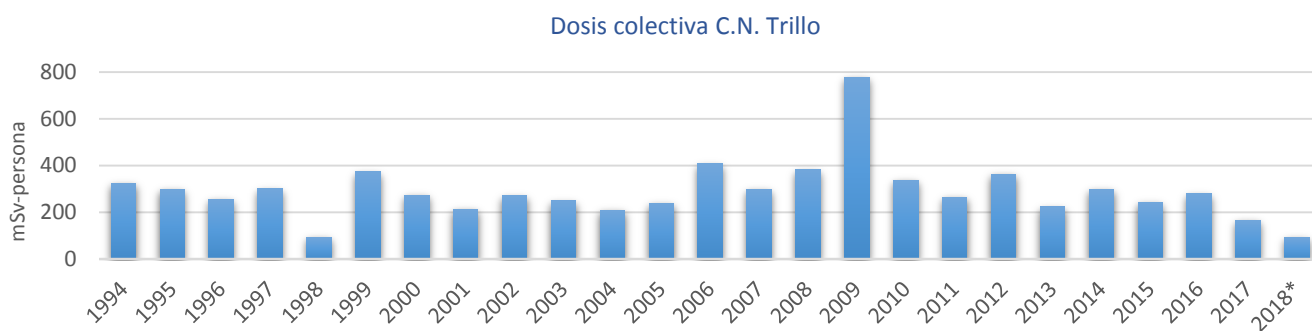


Revisión válvula aislamiento vapor principal.

Protección radiológica

La **dosis colectiva recibida** se define como la suma de las dosis externas e internas de cuerpo entero recibidas por todo el personal en Planta, medida por un dosímetro primario, termoluminiscente (TLD) o de película, desde el 1 de enero hasta el final del periodo considerado.

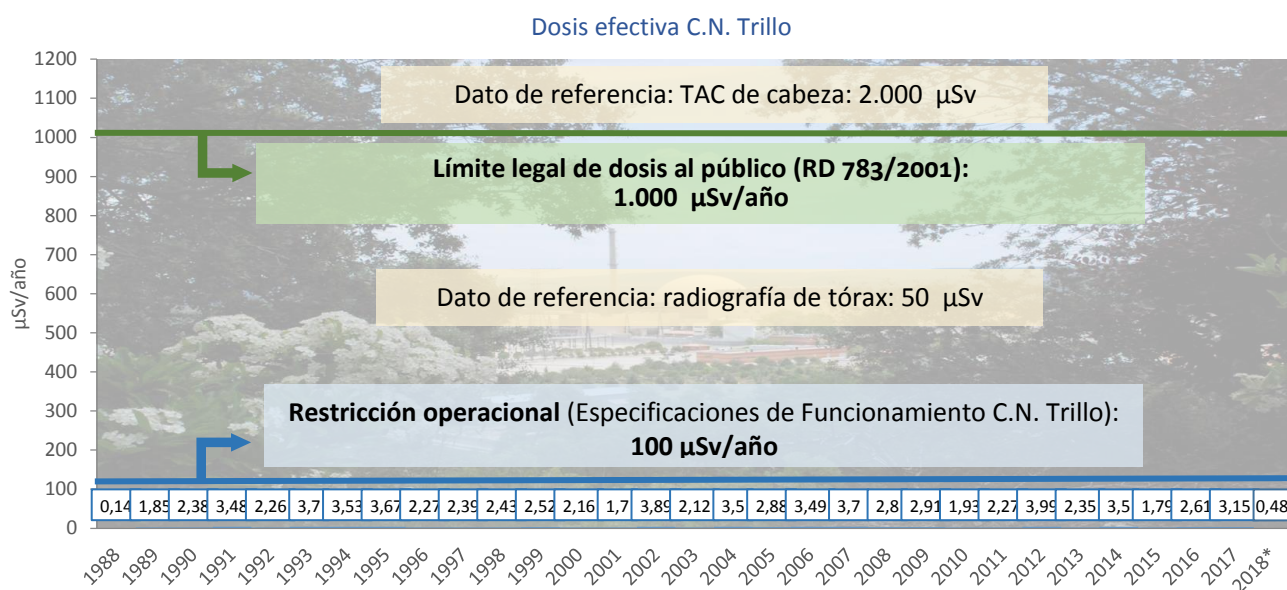
El resultado obtenido desde el 1 de enero a 31 de mayo de 2018 ha sido de **93,58 mSv-persona**.



* Dato a 31/05/2018

La estimación de **dosis efectiva al público** se define como la suma ponderada de las dosis equivalentes medias recibidas en los distintos órganos o tejidos que recibiría el individuo crítico debido a los efluentes radiactivos vertidos en el periodo, desde el 1 de enero hasta el final del periodo considerado.

El valor obtenido en estos cinco primeros meses de 2018 ha sido de **0,48 microsievert/año**.



* Dato a 31/05/2018



Gestión de residuos

● Residuos de Baja y Media actividad

Los residuos generados en la operación, mantenimiento y modificaciones de la Instalación se han ido optimizando desde el inicio de la explotación de la misma implantándose procedimientos de trabajo e instalaciones de tratamiento y acondicionamiento de estos residuos de última tecnología. Igualmente, se ha asentado una cultura medioambiental entre todos los trabajadores de la Central para la reducción, segregación y reciclaje, cuando es posible, de todos los materiales residuales.

Residuos de baja y media actividad en la Central Nuclear de Trillo 1^{er} semestre de 2018

Generados:	13,42 m³
Retirados:	13,2 m³

● Almacenamiento de combustible gastado

En la última Recarga de combustible, realizada entre los meses de mayo y junio de 2018, han sido reemplazados 36 elementos combustibles para el funcionamiento del trigésimo primer ciclo de operación de la Planta.

Desde el año 2016 no se ha producido entrada de ningún contenedor DPT nuevo. A 30 de junio de 2018, en C.N. Trillo hay almacenadas 304,71 toneladas de material nuclear, repartidas en los 32 contenedores de almacenamiento en seco.

Durante 2018 se están realizando las modificaciones de diseño necesarias en la Planta ya que, próximamente, se dejará de usar el contenedor DPT con capacidad para 21 elementos combustibles gastados para pasar a hacer uso del contenedor ENUN 32P de ENSA.

AÑO	Contenedores almacenados	Elementos combustibles
2002	2	42
2003	4	84
2004	2	42
2005	2	42
2006	2	42
2007	2	42
2008	2	42
2009	2	42
2010	2	42
2011	1	21
2012	1	21
2013	1	21
2014	5	105
2015	2	42
2016	2	42
2017	0	0
2018*	0	0
TOTAL	32	672

* Dato a 30/06/2018

Nuevos contenedores ENUN 32P

Este nuevo contenedor de doble propósito está diseñado tanto para almacenar como para transportar hasta 32 elementos combustibles gastados no dañados de tipo PWR.

Se trata de un sistema pasivo diseñado para que, tanto en operación normal como ante los sucesos anormales y de accidente postulados, mantenga las funciones de seguridad: integridad estructural, confinamiento (no dispersión de material radiactivo), capacidad de

dispersión del calor (integridad del combustible), capacidad de blindaje (mantenimiento de la dosis a los trabajadores y al público por debajo de los límites establecidos) así como la subcriticidad y recuperabilidad de los elementos combustibles.

Consiste en un vaso o cuerpo metálico rodeado de un blindaje neutrónico que alberga en su interior el bastidor (con 32 celdas), donde se aloja el combustible gastado. Tiene una altura total externa de 4,85 metros e interna de 4,35 metros; un diámetro exterior de 2,65 metros y el diámetro de la cavidad interna es de 1,87 metros. Su peso máximo alcanza las 118,7 toneladas.

Los principales componentes del contenedor son:

- El cuerpo del contenedor o vaso: una vez cargado se presuriza con helio.
- Sistema de cierre: constituido por dos tapas, una interior y otra exterior. Ambas se fijan al vaso contenedor con 48 pernos cada una quedando doblemente garantizada la estanqueidad del contenedor.
- Bastidor: conjunto de guías de aluminio que hacen el papel de estructura soporte de los elementos combustibles asegurando su integridad estructural y manteniendo el conjunto subcrítico en todas las condiciones de diseño.
- Cuatro muñones de manejo: dos de elevación en la parte superior del vaso, para el izado y manejo del contenedor, y otros dos de rotación en la parte inferior del vaso, para el manejo del contenedor.

Fuentes: CSN y ENSA



Folleto de ENSA sobre el contenedor ENUN 32P

Relaciones con el CSN

● Sucesos notificables

Durante el primer semestre de 2018, en la Central Nuclear de Trillo se ha dado el siguiente Informe de Suceso Notificable al CSN:

ISN 18/001 (09/04/18 – 11:34h): Se activa en sala de control una alarma falsa de alta temperatura de aceite en un transformador, provocando la apertura de tres interruptores quedando con ello sin tensión tres barras. Como consecuencia de la pérdida de tensión de una de las barras, se produce el arranque automático de un generador diésel y posterior acoplamiento de dicha barra que recupera la tensión.

● Sistema de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC)

El 28 de junio de 2007 el CSN presentó este sistema de supervisión de centrales nucleares que permite mejorar la evaluación de la operación de las mismas y reforzar la seguridad, concentrando la atención en áreas de mayor riesgo y facilitando la adopción de medidas correctoras.

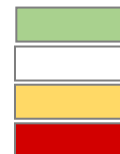
Recoge las distintas fases que configuran el proceso de supervisión que el CSN realiza: vigilancia de las instalaciones, valoración de los resultados, adopción de actuaciones para corregir deficiencias que se observen y comunicación al público.

El SISC radica en su carácter metodológico, que proporciona al regulador y al regulado unas medidas objetivas de valoración y respuesta, e incrementa la transparencia del proceso de supervisión del funcionamiento y de la seguridad de las CC.NN.

El SISC utiliza la información proporcionada por un conjunto de 16 indicadores de funcionamiento de las centrales para la observación continua de su comportamiento y la información procedente de los hallazgos del programa de inspecciones del

CSN. Esta información se codifica con un código de colores para facilitar la comprensión general de los resultados, en función de la importancia para la seguridad:

- Muy baja (verde)
- Baja - moderada (blanco)
- Sustancial (amarillo)
- Alta (rojo)



La implantación del SISC ha sido gradual. Comenzó con una fase piloto durante el segundo semestre de 2005, al objeto de familiarizar a los inspectores del CSN y a los titulares de las instalaciones con el nuevo modelo. En 2006 se procedió a la aplicación efectiva del sistema a efectos internos, a fin de rodar la metodología e introducir en ella los ajustes necesarios.

Con la puesta en marcha efectiva del SISC se culminan varios años de estudios y pruebas desde que el Pleno del CSN diera su aprobación, en septiembre de 2004, al lanzamiento del programa, basado en el Reactor Oversight Program (Revisión General de Reactores, ROP), implantado en Estados Unidos en el año 2000.

INDICADORES

Indicadores de Trillo (Trimestre 4 año 2017)

Para ver las gráficas de evolución de los indicadores, pulse sobre éstos en el diagrama.

Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público
Paradas instantáneas no programadas [V]	Fallos funcionales de los sistemas de seguridad [V]	Actividad del sistema refrigerante [V]	Respuesta ante emergencias [V]	Efectividad del control de la exposición ocupacional [V]	Control de efluentes radiactivos [V]
Cambios de potencia no programados [V]	IFSM (Generadores Diesel) [V]*	Fugas del sistema refrigerante [V]	Organización de emergencia [V]		
Disparos con complicaciones [V]	IFSM (Inyección de alta presión) [V]*		Instalaciones, equipos y medios [V]		
	IFSM (Extracción de calor residual) [V]*				
	IFSM (Agua de alimentación auxiliar) [V]*				
	IFSM (Agua de refrigeración) [V]*				

(*) El color resultante corresponde al valor calculado en el trimestre anterior. Los datos del indicador IFSM se entregan retrasados un trimestre

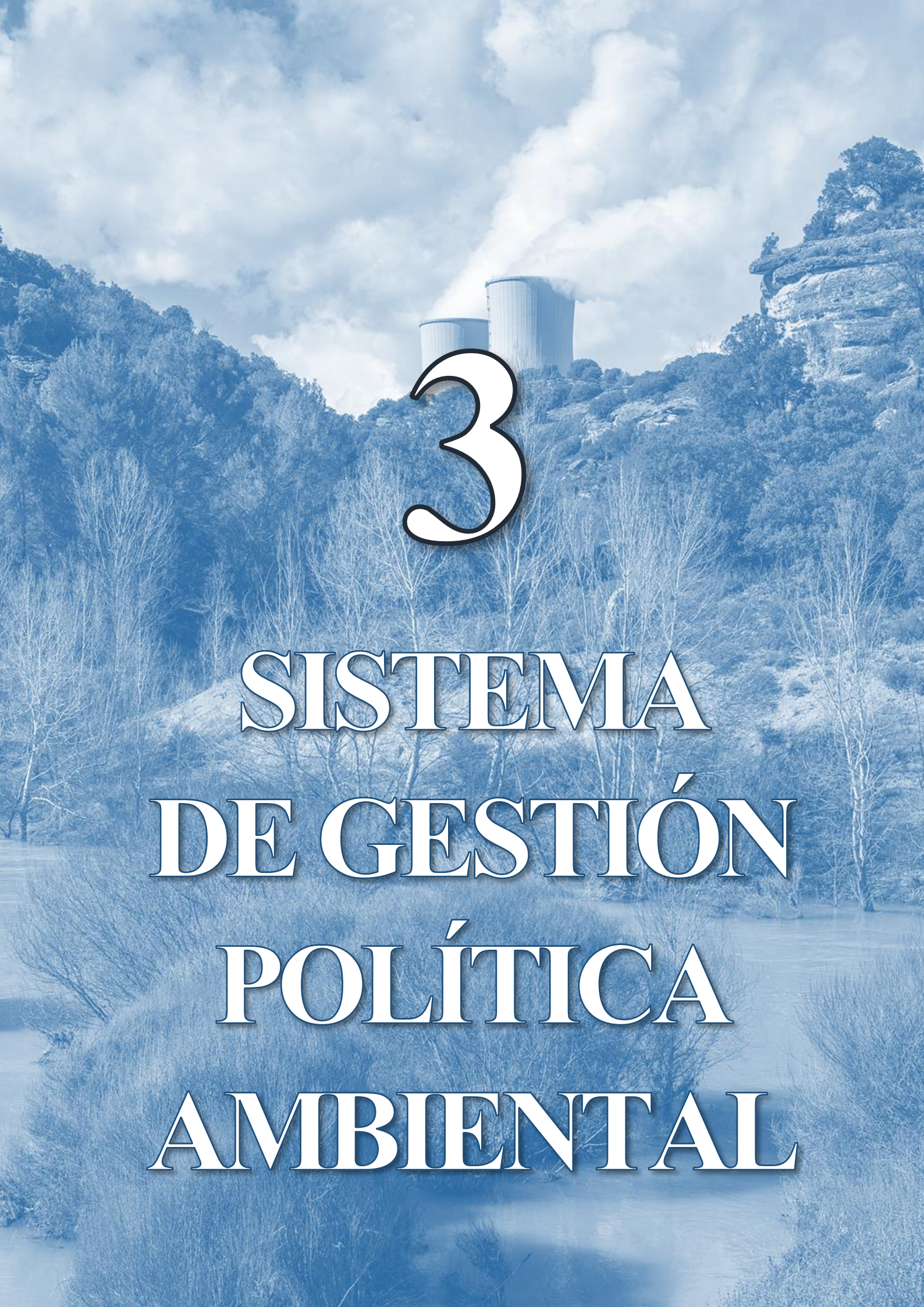
HALLAZGOS

Hallazgos de Trillo (Trimestre 4 año 2017)

UNIDADES	Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público	Elementos Transversales
Trillo	Verde (1)	Verde (9)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos

Trimestre 4 Año 2017	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Trimestre 3 Año 2017	Sin hallazgos	Verde (3)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Trimestre 2 Año 2017	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Trimestre 1 Año 2017	Verde (1)	Verde (5)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos

Fuente: www.csn.es/sisc/

The background image is a composite of three distinct scenes. The top portion shows two large, cylindrical industrial cooling towers emitting thick white plumes of steam or smoke against a sky filled with soft, white clouds. The middle and bottom portions of the image are dominated by a dense forest of tall, thin, leafless trees, likely birches, which are reflected in the calm, greyish water of a river or lake in the foreground. The entire image has a monochromatic blue tint, giving it a somber and environmental feel.

3

SISTEMA
DE GESTIÓN
POLÍTICA
AMBIENTAL



3.- SISTEMA DE GESTIÓN DE POLÍTICA AMBIENTAL

Política Ambiental

La política ambiental de CNAT se ha definido conforme al propósito y contexto de la organización, incluyendo la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades productos y servicios, constituyendo el marco de referencia director del Sistema de Gestión Ambiental y en el que se establecen y revisan los objetivos ambientales.

La misma garantiza los siguientes compromisos:

INTEGRAR plenamente la dimensión ambiental en la estrategia de la organización, para garantizar la protección del medio ambiente, el entorno natural y la prevención de la contaminación.

MEJORAR continuamente en todos los procesos que puedan tener repercusión ambiental.

CONOCER Y EVALUAR las oportunidades y riesgos ambientales de las actividades realizadas, para garantizar el logro de los resultados previstos.

CUMPLIR la legislación ambiental aplicable y otros requisitos voluntariamente suscritos, manteniendo una actitud de permanente adecuación a los mismos.

INTEGRAR la gestión ambiental en todas las actividades y niveles de la organización, incluidas el diseño, suministro, operación y mantenimiento; identificando, previniendo, controlando y minimizando, en lo posible, los impactos ambientales en el desarrollo de las mismas:

- **UTILIZANDO** las materias primas y la energía de forma racional, y minimizar la generación de residuos y efluentes convencionales y nucleares.
- **EVITANDO** el acopio inadecuado de residuos y el vertido de efluentes, de forma y en lugares no autorizados.
- **CONSIDERANDO** el desarrollo o aplicación de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la generación de energía eléctrica, la investigación en materia de Medio Ambiente y el fomento del ahorro energético.

MOTIVAR, INFORMAR Y CAPACITAR al personal en el respeto al medio ambiente, estimulando el desarrollo de una cultura ambiental y difundiendo la Política Ambiental dentro y fuera de la Organización, incluyendo a las empresas colaboradoras.

INFORMAR DE MANERA TRANSPARENTE sobre los resultados y las actuaciones ambientales, manteniendo los canales adecuados para favorecer la comunicación con los grupos de interés.

IMPLANTAR Y MANTENER ACTUALIZADO un Sistema de Gestión Ambiental normalizado.



Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E. tiene certificado su Sistema de Gestión Ambiental, desde el año 2005 por AENOR, conforme a la norma internacional UNE-EN-ISO-14001:2004.

En 2017, se procedió a la adaptación a la versión actualizada de la norma UNE-EN-ISO-14.001:2015 y durante los días 18 al 21 de Septiembre de 2017 ha tenido lugar la Auditoría de Certificación del Sistema de Gestión Ambiental, realizada por la AENOR INTERNACIONAL S.A.U. con resultado final de “evaluación conforme”.

El Certificado de Gestión Ambiental, tras doce años de vigencia, se ha renovado con adaptación a la nueva norma UNE-EN-ISO-14001:2015 vigente hasta 28/11/2020, reconociéndose de esta forma la implicación de la Dirección y el esfuerzo colectivo de toda la Organización, realizado a lo largo de estos años.

Cada hito de esta naturaleza, debe de entenderse sin embargo, como un nuevo punto de partida, hacia un mejor desempeño ambiental de la empresa.

La semana **del 9 al 13 de julio de 2018** la entidad de certificación AENOR llevará a cabo la **auditoría de adaptación a la nueva versión de la norma ISO 9001:2015 de Gestión de Calidad**.

CNAT se encuentra certificada por AENOR respecto a la norma ISO 9001 de Gestión de Calidad desde el año 1995. Los sucesivos cambios en los requisitos establecidos en la norma se han ido implantando de forma satisfactoria superando con éxito las auditorías anuales de seguimiento y renovación del certificado de Calidad.



La nueva ISO 9001:2015 trae cambios muy importantes aunque el más destacado es la incorporación de la gestión del riesgo. Para su tratamiento, en CNAT se han implantado las mejoras identificadas en el análisis del SOER 2015-2 de Gestión de Riesgos y se ha desarrollado la GUIA-AT-091 para la Gestión de Riesgos en CNAT.

El resto de los nuevos requisitos básicamente se cubren con el Sistema de Gestión de CNAT desarrollado hace unos años al implantar la Instrucción de Seguridad del CSN IS-19. Este Sistema de Gestión se encuentra desarrollado en los documentos de la serie DGE-16 de CNAT.

El 2 de diciembre de 2014 se produjo, por parte de AENOR, la renovación del Certificado de Gestión Ambiental con nº GA-2005/0519 para Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, A.I.E., por un periodo adicional de tres años, lo cual evidencia la conformidad de nuestro Sistema de Gestión Ambiental con la norma UNE-EN ISO 14001:2004.

La **próxima auditoría** tendrá lugar en **septiembre de 2018**, correspondiendo la **renovación del Certificado**, conforme a la nueva versión de la norma: UNE-EN-ISO 14.001:2014.



Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental

El Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), exigido por el Consejo de Seguridad Nuclear tres años antes de la puesta en marcha de la Central, supone la toma y análisis de **más de 1.200 muestras al año** de todas las vías de exposición del medio ambiente (aire, suelos, aguas, animales, vegetales de consumo humano y medida de radiación directa) tomadas **en 72 puntos distribuidos en un radio de 30 km alrededor de la Central**.

Los resultados de estas medidas son evaluados y supervisados cada año por el CSN demostrando, de forma objetiva, que el impacto radiológico de la Instalación es despreciable frente al fondo natural.

El **PVRA** confirma que el **estado radiológico de los ecosistemas del entorno no ha registrado variaciones significativas** desde el comienzo de la operación de la Instalación

Los resultados de la Red de Vigilancia Radiológica del Estado (REVIRA) corroboran tales datos. Se trata de una red distribuida por todo el territorio nacional tan sensible, que fue capaz de detectar las radiaciones emitidas en el accidente de Chernóbil. Se puede afirmar que, con esta vigilancia, en ningún momento se ha producido un impacto que haya podido pasar desapercibido.

En este primer semestre, **se han recogido 606 muestras** para tal vigilancia ambiental **en un radio de 30 km en el entorno de la Central**.

Nº de muestras tomadas para la vigilancia ambiental (enero a mayo 2018)		
Atmósfera	Partículas de polvo	147
	Yodo en el aire	147
	Dosímetros lectura directa	24
Aguas	Agua de lluvia	29
	Agua potable	116
	Agua superficial	83
	Agua subterránea	3
Suelo	Sedimentos	10
	Suelos	9
Alimentos	Leche	30
	Pescado	4
	Carne, aves y huevos	0
	Cultivos	0
	Miel	0
	Organismo indicador	4
TOTAL		606



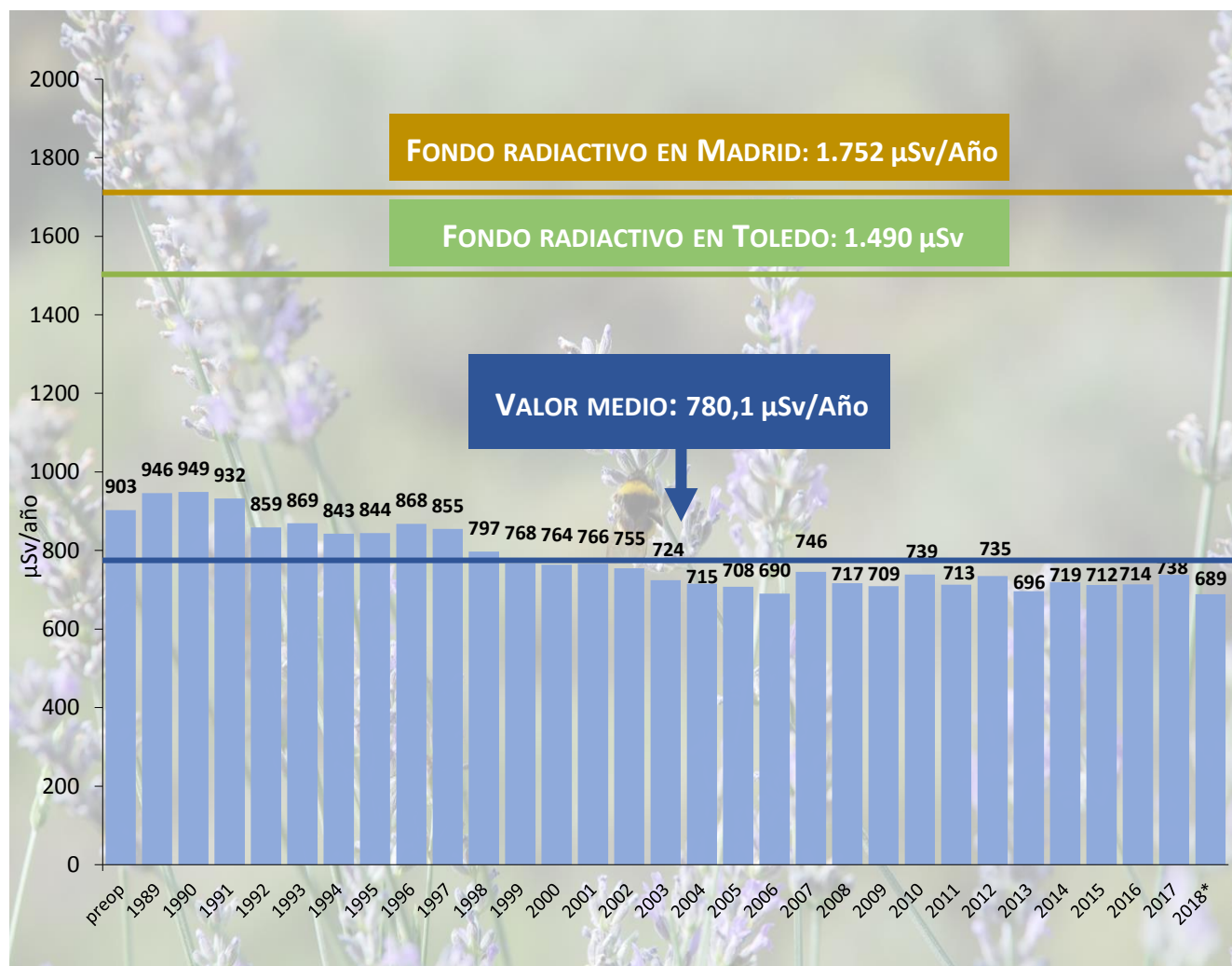
Puntos de toma de muestras	
Atmósfera	22
Agua	17
Suelos	16
Alimentos	17
TOTAL	72 puntos

Los vertidos líquidos y gaseosos durante dicho semestre han significado el **0,5 % del límite anual establecido** en las Especificaciones de Funcionamiento de la Central que es, a su vez, **diez veces inferior al límite de dosis anual para miembros del público** establecido por la legislación española.

Fondo medio de radiación directa del entorno de C.N. Trillo en un radio de 30 km

El fondo medio de radiación directa es el conjunto de radiaciones ionizantes que existen en el Medio Ambiente de forma natural y que provienen de fuentes cósmicas o radiactivas terrestres.

Fondo medio por radiación directa



* Dato a 31 de marzo de 2018

El estudio del fondo medio por radiación directa demuestra que el **estado radiológico de los ecosistemas** del entorno de la Instalación **no ha registrado variaciones significativas** desde el comienzo del funcionamiento de la Central

Principales magnitudes empleadas en radiología:

ACTIVIDAD:

Nº de desintegraciones de una sustancia radiactiva por unidad de tiempo.

Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el Becquerel (Bq). Bq=1 desintegración por segundo

EXPOSICIÓN:

Capacidad de la radiación para producir iones en el aire.

Su unidad de medida es el Roentgen (R). Esta magnitud ha caído en desuso.

DOSIS ABSORBIDA:

Energía depositada en un medio por una radiación ionizante.

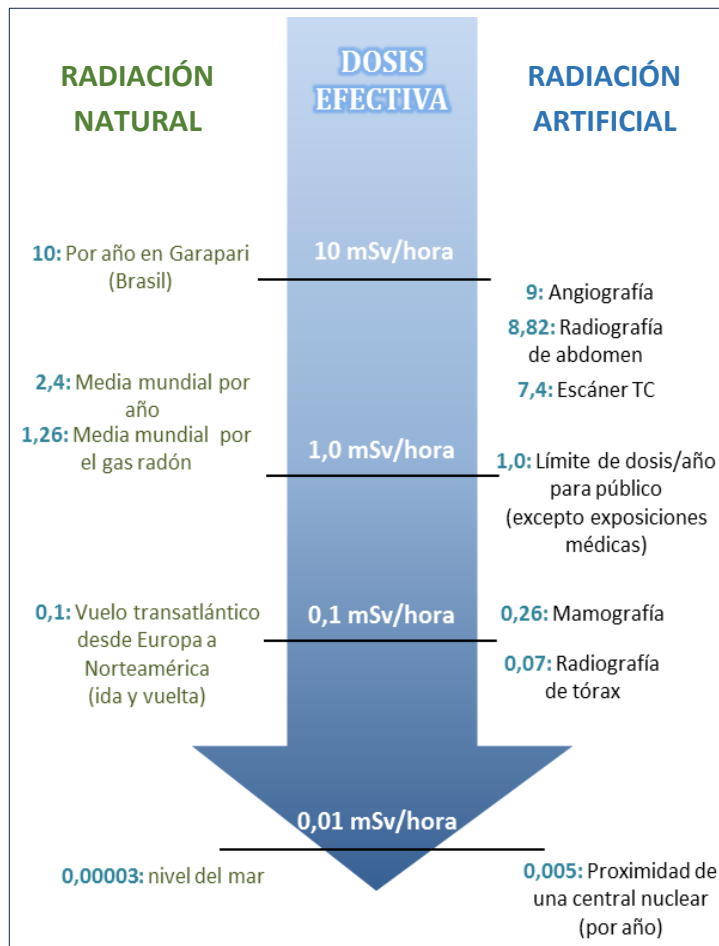
Mide la energía que transfiere la radiación sobre un objeto. Es igual a la energía entregada por unidad de masa (J/Kg) unidad a la cual es el nombre especial de Gray (Gy).

DOSIS EFECTIVA:

Efecto probabilístico de las radiaciones sobre el ser humano en su conjunto. La unidad de medida en el Sistema Internacional es el Sievert (Sv), también Se utiliza el REM = 10mSv.

DOSIS EQUIVALENTE:

Ponderar el efecto relativo de los distintos tipos de radiaciones ionizantes sobre los tejidos vivos. Su unidad de medida es el Sievert (Sv). Es el efecto de las radiaciones sobre los sistemas biológicos (seres vivos).



FUENTE: UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation); elaboración C.N. Trillo.

● Ejemplos de dosis efectivas en actividades cotidianas

Por dónde vives

Radiación cósmica

300 $\mu\text{Sv/año}$ (Nivel de mar)
 400 $\mu\text{Sv/año}$ (1000m sobre el nivel del mar)
 650 $\mu\text{Sv/año}$ (2000m sobre el nivel del mar)

Vivienda

70 $\mu\text{Sv/año}$

Ambiente general

400 $\mu\text{Sv/año}$ - 1600 Sv/año (En función del Radón)

Por cómo vives

Alimentos y agua

400 $\mu\text{Sv/año}$ (Origen natural)

Televisión (1 h. Diaria)

10 $\mu\text{Sv/año}$

Pantalla ordenador (8 h diarias)

10 $\mu\text{Sv/año}$

Vuelo en avión (10.000 m. altura)

5 $\mu\text{Sv/hora}$

Por uso de productos de consumo

Uso de elementos cotidianos como: detectores de humo, relojes luminosos, televisores en color o viajes por avión (rayos cósmicos). La **dosis anual promedio** que se debe a estas causas es de **10 μSv** , pudiendo alcanzar hasta 1 mSv.

Por usos médicos

La **dosis media** por usos médicos, de cada habitante de un país de nivel sanitario I (como es España), se estima por la UNSCEAR en **1,28 mSv/año** (1.280 $\mu\text{Sv/año}$) de los cuales 1,2 se deben a técnicas de diagnóstico con rayosX y 0,08 a medicina nuclear. Algunos ejemplos:

TAC abdomen y pelvis

10.000 μSv

Scanner

8.800 μSv

Mamografía

510 μSv

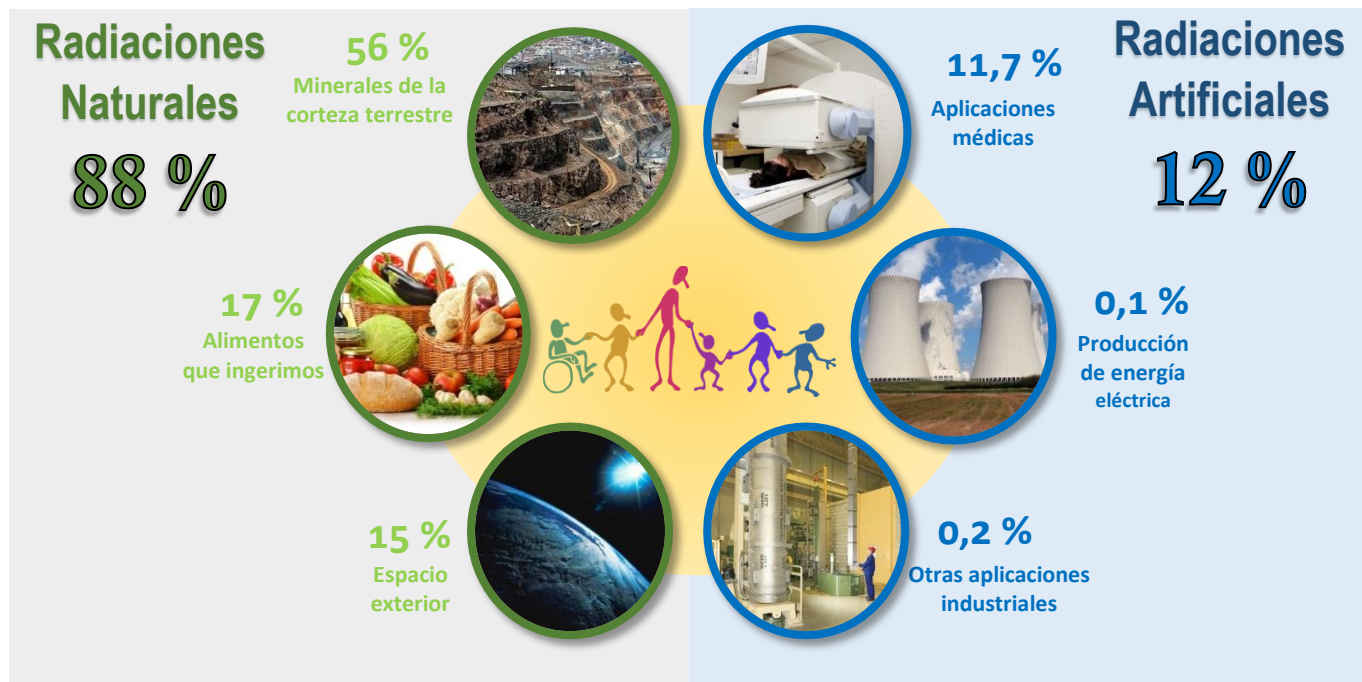
Urografía

3.700 μSv

Tracto gastrointestinal

6.400 μSv

● Procedencia de las radiaciones ionizantes



FUENTE: ENRESA "Tú preguntas"; elaboración C.N. Trillo.

Mapa de radiación gamma natural en España (MARNA)

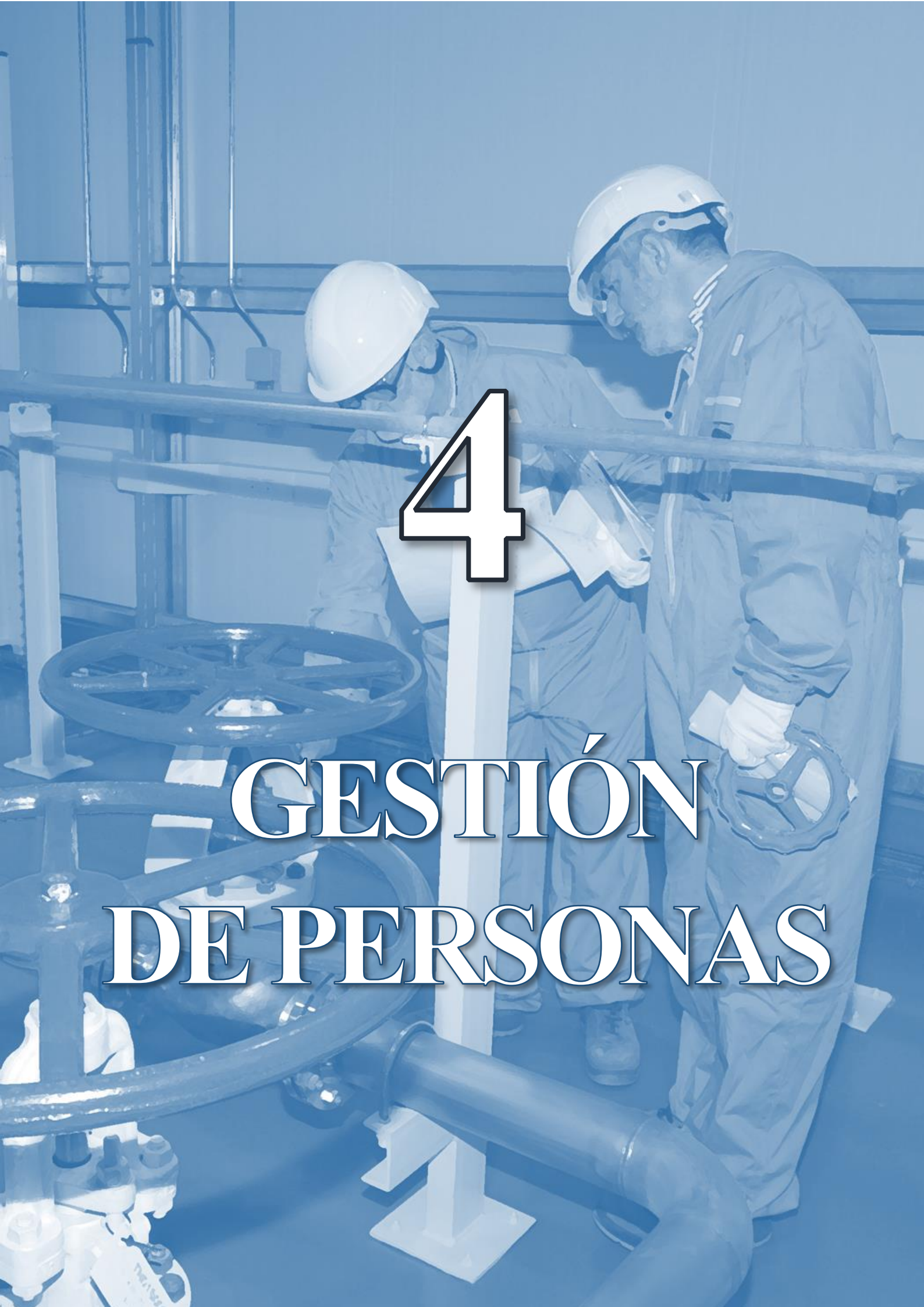
Este mapa es el resultado de un proyecto de I+D de colaboración entre el CSN y ENUSA que evalúa los niveles de radiación gamma natural en España.

Satisface las directrices del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y de la Unión Europea sobre la conveniencia de disponer de mapas de radiación natural para poder evaluar niveles de radiación y sus posibles incrementos respecto del fondo natural.

Se parte inicialmente de medidas de radiación gamma procedente del suelo efectuadas a lo largo de las numerosas campañas de exploración de uranio que realizaron la antigua Junta de Energía Nuclear y ENUSA durante más de 30 años que han supuesto unos 250.000 datos de todo el territorio nacional excepto de ambos archipiélagos, Ceuta y Melilla. Esos datos se completan con medidas de tasa de exposición obtenidas en el propio desarrollo del Proyecto MARNA.



Fuente: www.csn.es/mapa-de-radiacion-gamma-natural-marna-mapa

A blue-tinted photograph of two industrial workers in a facility. They are wearing white hard hats and dark work clothes. One worker is holding a clipboard and looking at it, while the other is looking down at something in his hands. Large industrial valves and pipes are visible in the background.

4

GESTIÓN DE PERSONAS

4.- GESTIÓN DE PERSONAS

Evolución del personal

A **30 de junio de 2018** la plantilla de **C.N. Trillo** cuenta con un total de **343 empleados**.

Asimismo, se cuenta con la colaboración de unos 400 trabajadores **pertenecientes a más de** un centenar de empresas especializadas que prestan **servicios en planta durante la operación normal**.

Con motivo de la **última recarga** de combustible se incorporaron en torno a **1.000 trabajadores adicionales**.

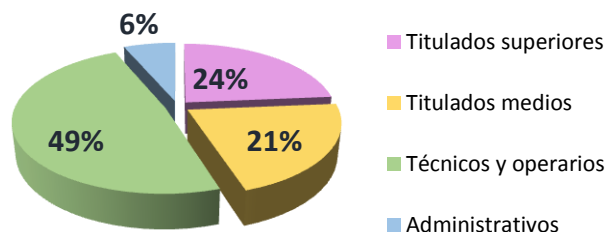
Formación

La cualificación de las personas que trabajan en C.N. Trillo es una de las áreas de interés prioritarias, por ello se dispone en planta de recursos permanentes dedicados a la planificación y desarrollo de los planes de formación, tanto para formación inicial, como para reentrenamiento y formación en habilidades de gestión.

Respecto al proceso de control de la cualificación del personal de las empresas contratistas, se ha continuado promoviendo la mejora de su formación, facilitando su asistencia a las acciones formativas previstas para el personal de plantilla, y realizando acciones formativas específicas.



Plantilla C.N.Trillo por colectivos a 30/06/18



Cursos realizados 1 ^{er} semestre 2018	
Total Nº de cursos realizados en CNT	1.014
▪ Cursos de formación inicial	74
▪ Cursos de reentrenamiento y formación específica	381
▪ Cursos para personal esporádico de empresas de servicios (no incluidas imparticiones online)	559
Formación personal de plantilla	
Nº de trabajadores de CNT sujetos a formación	340
Total horas de formación CNT	15.693
▪ Horas de formación inicial	3.004
▪ Horas de formación específica y de reentrenamiento	12.689
Media de horas de formación	46,16
Formación empresas de servicios	
Nº de empresas de servicios	157
Nº trabajadores de empresas de servicios formados	2.194
Total horas de formación empresas de servicios	17.139
▪ Horas de formación inicial	12.186
▪ Horas de formación específica y de reentrenamiento	4.953
Media de horas de formación	7,81

Empresa familiarmente responsable

¿Qué significa ser Empresa Familiarmente Responsable?

EFR es un movimiento internacional que, formando parte de la RSE, se ocupa de avanzar y dar respuestas en materia de responsabilidad y respeto a la conciliación de la vida familiar y laboral, al apoyo en la igualdad de oportunidades y a la inclusión de los más desfavorecidos, tomando como base la legislación vigente y vinculante y la negociación colectiva, de forma que las empresas efr realizan una autorregulación voluntaria en la materia. Tiene el reconocimiento como Good Practice por la Organización de Naciones Unidas.

Las empresas efr alcanzan la distinción de ser empresas personal y familiarmente responsables, tras obtener el certificado efr® de conciliación que otorga Fundación Másfamilia. Actualmente, son más de 600 las empresas que han obtenido el sello efr y se benefician cerca de 500.000 empleados repartidos por 20 países.



¿Qué son las Medidas Efr?

Son medidas que actúan en los siguientes ámbitos:

- **CALIDAD EN EL EMPLEO:** fomento de la estabilidad y reducción de la temporalidad, programas de compensación flexibles, programas de beneficios, etc.
- **FLEXIBILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL:** aportar flexibilidad de horarios laborales y distribución de la jornada.
- **APOYO A LA FAMILIA DE LOS EMPLEADOS:** respetar, facilitar y fomentar las relaciones de las y los profesionales de CNAT con su entorno familiar.
- **DESARROLLO Y COMPETENCIA PROFESIONAL:** favorecer carreras profesionales de largo recorrido.
- **IGUALDAD DE OPORTUNIDADES:** diversidad con el fin de respetar y fomentar la igualdad de oportunidades.
- **LIDERAZGO Y ESTILOS DE DIRECCIÓN:** poner en marcha, mantener o mejorar estilos de dirección o conductas directivas favorecedoras (y nunca contrarias) a la conciliación de la vida familiar y laboral y la responsabilidad familiar.

The background of the slide is a blue-tinted photograph. The upper portion shows the intricate steel truss structure of a bridge. Below the bridge, a landscape is visible featuring a nuclear power plant with two large, white, hourglass-shaped cooling towers. To the left of the towers, there is a smaller building with a dome and a tall chimney. The sky is filled with soft, white clouds.

5

COMUNICACIÓN
Y RELACIONES
INSTITUCIONALES

5.- PRESENTACIÓN

Centro de Información

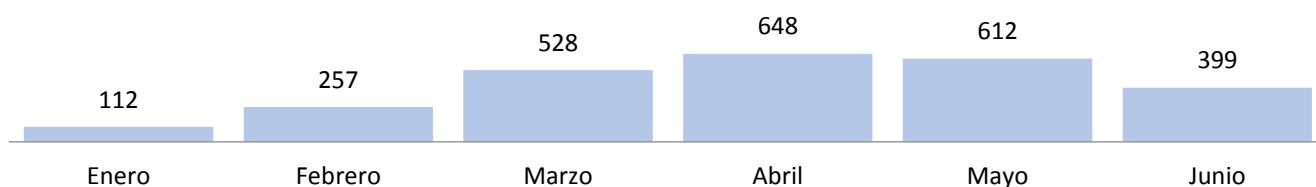
En los meses comprendidos entre **enero y junio de 2018** visitaron el Centro de Información de la Central Nuclear de Trillo un total de **2.589 personas**.

Como en periodos anteriores, los meses en que la cifra de visitantes repunta son los de marzo, abril y mayo debido, principalmente, a las visitas escolares.

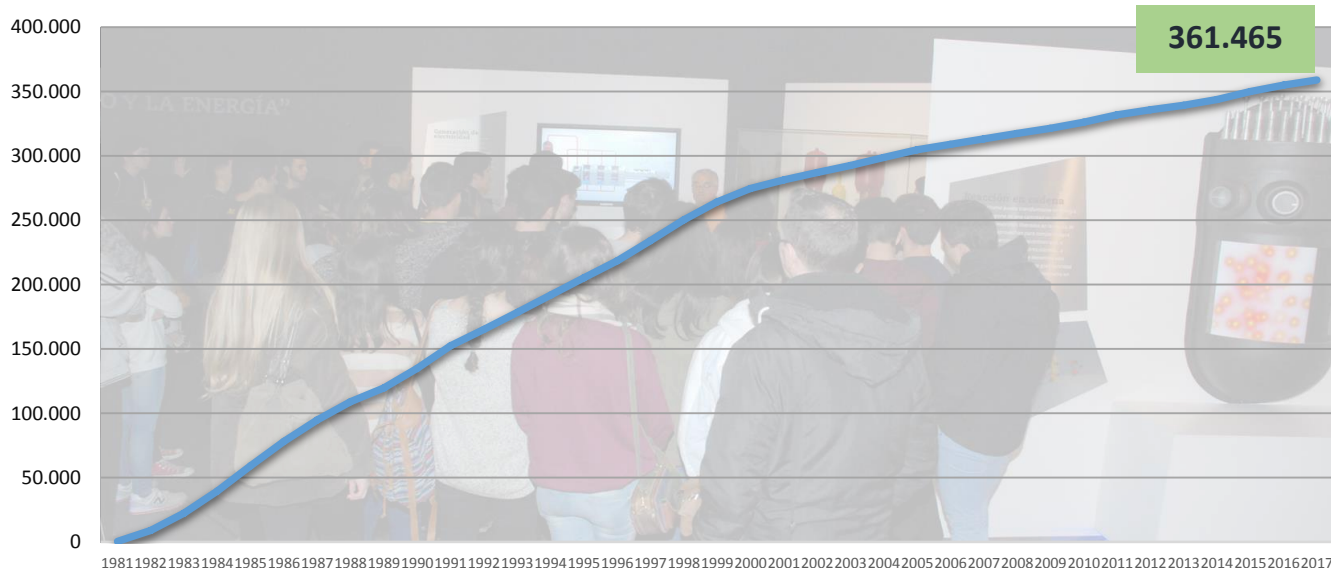
Desde la apertura del Centro en **noviembre de 1981** hasta el 30 de junio de 2018 han pasado un total de **361.465 personas**.



Resumen visitantes C.I. año primer semestre 2018



Histórico visitas centro de información noviembre 1981- junio 2018



* Dato a 30/06/2018

● Análisis visitas primer semestre de 2018

Procedencia geográfica visitas 1 ^{er} sem. 2018		
LUGAR	Nº	%
Comunidad de Madrid	1.456	56,9 %
Provincia de Guadalajara (excepto zona de influencia)	697	27,3 %
Resto de CC.AA.	267	10,5 %
Zona de influencia C.N. Trillo	80	3,1 %
Otros países	56	2,2 %

Durante estos seis meses, las proporciones de visitantes en función de su lugar de **procedencia** han sido muy similares a la de periodos similares anteriores. Más de la mitad de los visitantes proceden, en primer lugar, de la Comunidad de Madrid (57%) y, ya **en segundo lugar**, de la **provincia de Guadalajara** (27%). Exclusivamente del entorno directo de la Central, acudieron 80 personas.

Durante dicho semestre, **el sector** que más visitas ha realizado al Centro de Información, como ya viene siendo habitual, ha sido el de la **enseñanza con casi el 60% del total**, es decir, un total de 1.524 personas; sólo el sumatorio de colegios e institutos supone el 54% del total de este semestre (1.384 visitantes escolares). El 14 % de las visitas procedió de asociaciones, jubilados y particulares.

Sector actividad visitantes 1 ^{er} sem. año 2018		
SECTOR	Nº	%
Enseñanza (colegios, institutos, universidades)	1.524	59,6 %
Asociaciones culturales, jubilados, vecinos y particulares	358	14 %
Empresas	154	6 %
Organismos Oficiales y Admón. Pública	141	5,5 %
Empresas y organismos energéticos, empresas propietarias y reuniones	19	0,7 %
Otros (prensa, trabajadores CNAT, etc.)	360	14,1 %

Entre los visitantes recibidos durante este primer semestre de 2018 podemos destacar:

- Delegación de Gobierno en Castilla-La Mancha.
- Delegación de la OIEA, NRC y CSN.
- Curso Internacional Seguridad Física del CSN.
- Fundación Repsol.
- Empresa NALCO WATER.
- ETS Ingeniería Minas de la UPM.
- Dirección Generación Nuclear de Iberdrola.
- Centro de mayores de Entrevías.
- Universidad de Navarra - Ciencias Ambientales.
- Escuela Politécnica de Ávila – Grado Minas y Energía.
- Universidad de Navarra - Grado Ingeniería Nuclear.
- Sistema de Supervisión Nuclear TFNOS.
- Colegio Oficial de Graduados e Ing. Técnicos – Ciudad Real.
- Escuela Militar de Emergencias – Torrejón de Ardoz.
- Universidad de Málaga – Ingeniería Industrial.
- Universidad Rey Juan Carlos – Magisterio.
- Personal Ayuntamiento de Madrid.
- Universidad Europea – Grado Ingeniería.
- C.E.I.P. San Francisco - Cifuentes
- Colegio Maristas Champagnat– Guadalajara.
- I.E.S. Brianda de Mendoza – Guadalajara.
- I.E.S. José Luis Sampedro – Guadalajara.
- C.E.I.P. Río Tajo – Guadalajara.
- Asociación *Historia de la Cultura* de Alcorcón – Madrid.



Delegación de la OIEA, NRC y CSN.



Universidad Europea – Grado Ingeniería Industrial.



Comité TFNOS.



Universidad Rey Juan Carlos – Magisterio.



Universidad de Málaga – ETSI Industriales.



Fundación REPSOL.



Empresa NALCO.



Asociación de Jubilados de Entrevías – Madrid.



Colegio Maristas Champagnat – Guadalajara.



Ayuntamiento de Madrid.



C.E.I.P. Río Tajo – Guadalajara



Universidad de Navarra – Ciencias Ambientales.



I.E.S. José Luis Sampedro – Guadalajara.



Escuela Militar de Emergencias.



I.E.S. Brianda de Mendoza – Guadalajara.



Escuela Politécnica de Ávila – Grado Minas.



Asociación Cultural Amigos de la Historia – Alcorcón, Madrid.



Colegio Oficial de Graduados e Ing. Técnicos - Ciudad Real.



C.E.I.P. San Francisco – Cifuentes.

Apoyo y colaboración con el entorno

Durante estos meses de 2018, C.N. Trillo ha continuado con su compromiso de colaborar en el desarrollo económico y sociocultural de las poblaciones de su entorno, destacando:

Colaboración con el Ayuntamiento de Mantiel

Un total de ocho colegios e institutos de distintas procedencias, sobre todo madrileña, que previamente han visitado el Centro de Información de C.N. Trillo, han tenido la oportunidad de conocer de cerca el mundo de la miel y de las abejas en el Observatorio Apícola de la localidad alcarreña durante el año 2017.

Colaboración con el Ayuntamiento de Trillo

Siete centros escolares han visitado este semestre el Museo Etnológico, en el cual han podido conocer de cerca la cultural local y, por ende, de la comarca. Además, cinco de los grupos también visitaron el Museo de la Energía Prometeion, donde pueden ver de cerca una mini central hidráulica.



Convenio con la Mancomunidad Riberas del Tajo

Acuerdo de colaboración con los municipios que la integran: Brihuega, Budia, Cifuentes, Durón, Henche, Pareja, Solanillos del Extremo y Trillo.

Convenio con la Asociación de la Prensa

Como viene siendo habitual en años anteriores, el programa se va a desarrollar durante cuatro meses - desde julio a octubre de 2018 - en empresas de comunicación de la provincia de Guadalajara. Los dos seleccionados disfrutarán de un contrato de trabajo en prácticas, según el convenio de prensa no diaria. Durante una semana, además, se les impartirá un curso específico de Energía Nuclear para Periodistas. Con este convenio se trata de dar la oportunidad a nuevos periodistas de trabajar en su sector y, además, de favorecer la formación de dichos jóvenes en materia energética nuclear.

Convenio con los Bomberos de Guadalajara

Convenio con el Consorcio de Bomberos para el Servicio de Prevención, Extinción de Incendios, Protección Civil y Salvamento de la Provincia de Guadalajara perteneciente a la Diputación Provincial.

Comunicación y publicaciones propias

Un punto clave para la Central Nuclear de Trillo es mantener informado de manera permanente sobre su actividad y sobre todo cuanto acontece en la Planta, tanto a organismos competentes, a autoridades de los municipios del entorno y a los medios de comunicación de la provincia de Guadalajara.

En esta línea de información y transparencia, en este semestre, se han emitido dos notas informativas, publicadas a través de la página web www.cnat.es y enviadas a los organismos interesados.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

19 de mayo de 2018

www.cnat.es

COMIENZA LA XXX RECARGA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL DE TRILLO

Participan más de 1.000 trabajadores adicionales a la plantilla habitual.

Se realizarán inspecciones que tienen lugar cada 10 años.

La central nuclear de Trillo ha sido desconectada de la red eléctrica a las 19:56 horas del 18 de mayo para iniciar su 30ª Recarga de Combustible. Esta Recarga cobra especial relevancia por su duración de 38 días y por los trabajos programados entre los que se encuentran inspecciones que se realizan cada 10 años.

Para trabajar durante este periodo se han contratado los servicios de más de 40 empresas especializadas que emplearán a más de 1.000 trabajadores adicionales a la plantilla habitual de la Central, la mayoría de Castilla La Mancha. Estos profesionales han recibido la formación adecuada a las actividades a realizar en la Planta enfocada a la Prevención de Riesgos Laborales y a evitar el error humano en la ejecución de los trabajos programados.

Entre las actividades programadas destacan la inspección ultrasónica de pines de centrado de elementos combustibles, la de sellos en dos bombas principales y revisión del cojinete inferior en una de ellas, la inspección mecanizada de la vasija de presión del reactor y del material base y la inspección por corrientes inducidas en el 100% de tubos de un generador de vapor.

Se realizará también la prueba de muelles de los internos superiores, la prueba de presión del circuito primario y la de capacidad en baterías de redundancia 2/6. Se acometerá la revisión eléctrica y mecánica de la redundancia 1/5, la del generador eléctrico y de la excitatriz y de las válvulas del lazo 2 de vapor principal. Además, se sustituirá el convertidor rotativo GZ40 por ondulator estático.

Durante el año 2017 la producción bruta de la central de Trillo fue de 8.531 millones de kWh, lo que supone el 14 por ciento de la producción nuclear española y el 3 por ciento de la producción eléctrica nacional. Estos datos constituyen el sexto mejor registro en producción en el histórico de la Central. La Instalación tiene una producción de energía eléctrica bruta acumulada de 239.025 millones de kWh.

Sobre la Central Nuclear de Trillo

La Central Nuclear de Trillo es un importante foco de desarrollo económico y social en la región generando cerca de 1.300 empleos. Su contribución económica a Castilla La Mancha se cifra en los 50 millones de euros anuales. Gracias a los 40 millones de euros de promedio de inversión anual en su actualización tecnológica, modernización y mejora de la seguridad, la central de Trillo es aún más segura y tecnológicamente más avanzada que cuando inició su operación.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

26 de junio de 2018

www.cnat.es

LA CENTRAL DE TRILLO INICIA UN NUEVO CICLO DE OPERACIÓN

Concluye la 30ª Recarga en la que han participado más de 1.000 trabajadores adicionales a la plantilla habitual y se han realizado inspecciones que tienen lugar cada 10 años

La Central Nuclear de Trillo se conectó a la red eléctrica a las 02:53 horas de hoy, 26 de junio, una vez finalizados los trabajos correspondientes a la 30ª Recarga de Combustible, dando paso a un nuevo ciclo de operación. Durante 39 días más de 1.000 trabajadores adicionales a la plantilla habitual se han incorporado a la instalación para realizar todas las actividades planificadas.

Durante esta parada para recarga se han realizado las inspecciones de pines de centrado de internos superiores del reactor, de elementos combustibles y barras de control y del cojinete inferior en bomba de refrigeración del reactor YD30D001. También la inspección mecanizada de la vasija de presión del reactor y del material base y la inspección por corrientes inducidas en el 100% de tubos del generador de vapor 20.

Además se han ejecutado las pruebas de presión del circuito primario, de capacidad en baterías de redundancia 2/6 y las comprobaciones en el sistema de protección del reactor. En este periodo de Recarga se ha llevado a cabo la revisión eléctrica y mecánica de la redundancia 1/5, la revisión del Alternador y Excitatriz y la de válvulas del lazo 30 de vapor principal.

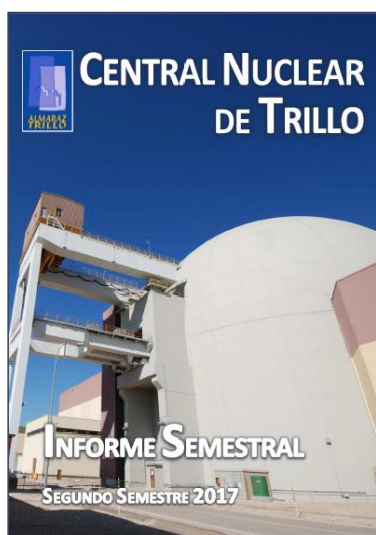
Durante el año 2017 la producción bruta de la central de Trillo fue de 8.531 millones de kWh, lo que supone el 14 por ciento de la producción nuclear española y el 3 por ciento de la producción eléctrica nacional. Estos datos constituyen el sexto mejor registro en producción en el histórico de la Central. La instalación tiene una producción de energía eléctrica bruta acumulada a 31 de diciembre de 2017 de 239.025 millones de kWh.

Sobre la Central Nuclear de Trillo

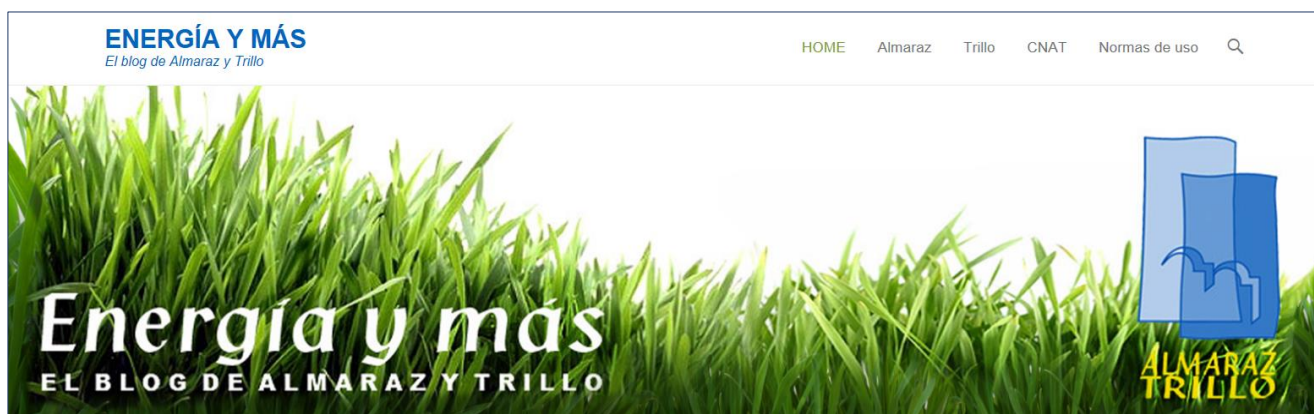
La Central Nuclear de Trillo es un importante foco de desarrollo económico y social en la región generando cerca de 1300 empleos. Su contribución económica a Castilla La Mancha se cifra en los 50 millones de euros anuales. Gracias a los 40 millones de euros de promedio de inversión anual en su actualización tecnológica, modernización y mejora de la seguridad, la central de Trillo es aún más segura y tecnológicamente más avanzada que cuando inició su operación.



En cuanto a la edición de publicaciones, la web corporativa (www.cnat.es) contribuye a la difusión de los diversos informes, boletines de comunicación interna y folletos divulgativos.



Se cuenta, además, con otra herramienta: *El blog de Almaraz y Trillo* (energiaymas.es). Esta plataforma online, difunde información relativa a los municipios que forman los entornos directos de ambas Centrales.



6

EL SISTEMA ELÉCTRICO

6.- El sistema eléctrico

Operación en el sistema eléctrico peninsular

● Resumen

Desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2018, la demanda eléctrica en España peninsular (con datos estimados a cierre de semestre) alcanzó la cifra de **124.605 GWh**, lo que supone, con respecto al mismo periodo de 2017, un incremento del 1%, siendo el día de más demanda el 8 de febrero a las 21.00h con 40.693 MWh. Todo esto gracias a un **parque eléctrico de 98.909 MW de potencia instalada**.

● Análisis

La producción bruta de las **energías convencionales** se situó en **65.799 GWh**, un 13,4% menos que en el mismo periodo del pasado año. La que más aportó fue la energía nuclear con 25.388 GWh, un 10,7% menos que en el mismo semestre del año anterior. Las plantas de carbón generaron 13.810 GWh lo que supuso un gran descenso en comparación con los primeros seis meses de 2017 (19.985 GWh). También disminuyó la producción de ciclos combinados (un 8,5% menos que el año pasado).

Se puede concluir que el conjunto de las **energías convencionales** ha sufrido un **gran descenso** provocado, principalmente, por la caída productiva del **carbón**.

La producción bruta de las **energías renovables** ha supuesto **57.374 GWh**, lo que indica un aumento del 30% en relación al primer semestre de 2017. Una vez más, la energía eólica encabezó el conjunto generando 27.779 GWh, un 10,4% más que en el mismo periodo de 2017. El aumento más llamativo de este grupo de energías pertenece a la energía hidráulica pasando de generar, en los seis primeros meses de 2017, 13.159 GWh a 20.821 GWh en lo que llevamos de año. Las energías solares, por su parte, han sufrido descensos.

En resumen, el aumento de las llamadas **fuentes renovables** se ve ocasionado esencialmente por la generación hidráulica.

ENERGÍAS CONVENCIONALES	GWh	% del total	Δ 2017/2018 (*)
Nuclear	25.388	20,6%	-10,7%
Carbón	13.810	11,2%	-31,0%
Cogeneración y resto	14.197	11,5%	+2,1%
Ciclo Combinado	10.938	8,9%	-8,5%
Residuos renovables y no renovables	1.466	1,2%	-0,8%
Fuel + Gas	-	-	-
TOTAL	65.799		-13,4%

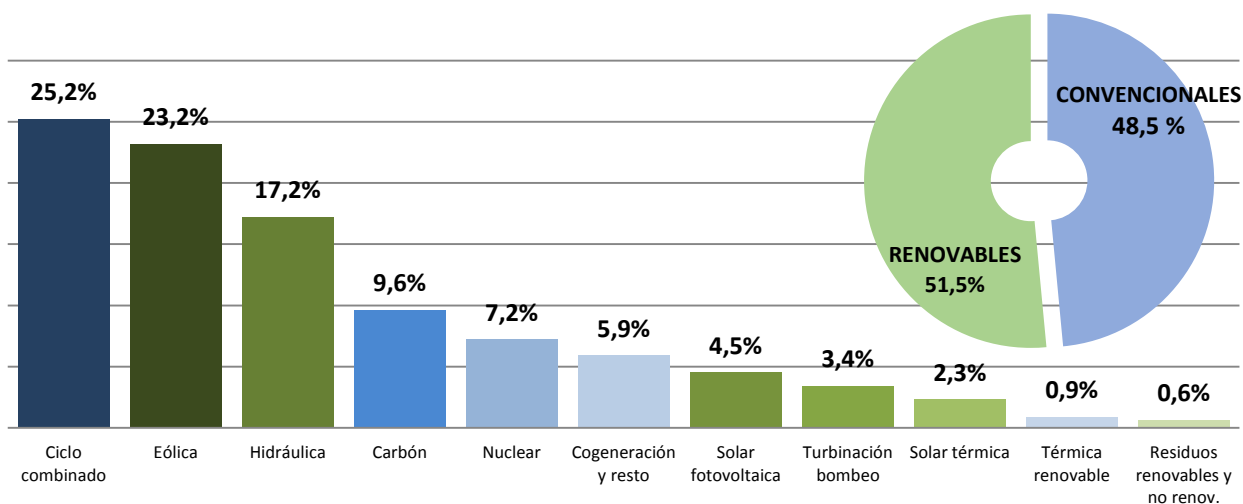
ENERGÍAS RENOVABLES	GWh	% del total	Δ 2017/2018 (*)
Eólica	27.779	22,6%	+10,4%
Hidráulica	20.821	16,9%	+74,0%
Solar fotovoltaica	3.688	3,0%	-8,3%
Solar térmica	1.984	1,6%	-20,1%
Térmica renovable	1.714	1,4%	-0,1%
Turbinación bombeo	1.378	1,1%	+9,9%
TOTAL	57.374		+30%

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ESPAÑA PENINSULAR 1 ^{ER} SEMESTRE 2018		GWh	Δ 2017/2018 (*)
GENERACIÓN (CONVENCIONALES + RENOVABLES)		123.173	+0,6%
▪ Consumo en bombeo		-2.243	+7,5%
▪ Enlace Península-Baleares		-541	+11,3%
▪ Saldo intercambios internacionales		6.033	+18,7%
DEMANDA TRANSPORTE (B.C.)		126.422	+1,2%
DEMANDA CORREGIDA		-	+1,1%
▪ Pérdidas en transporte		-1.806	+12,9%
DEMANDA DISTRIBUCIÓN		124.616	+1,0%

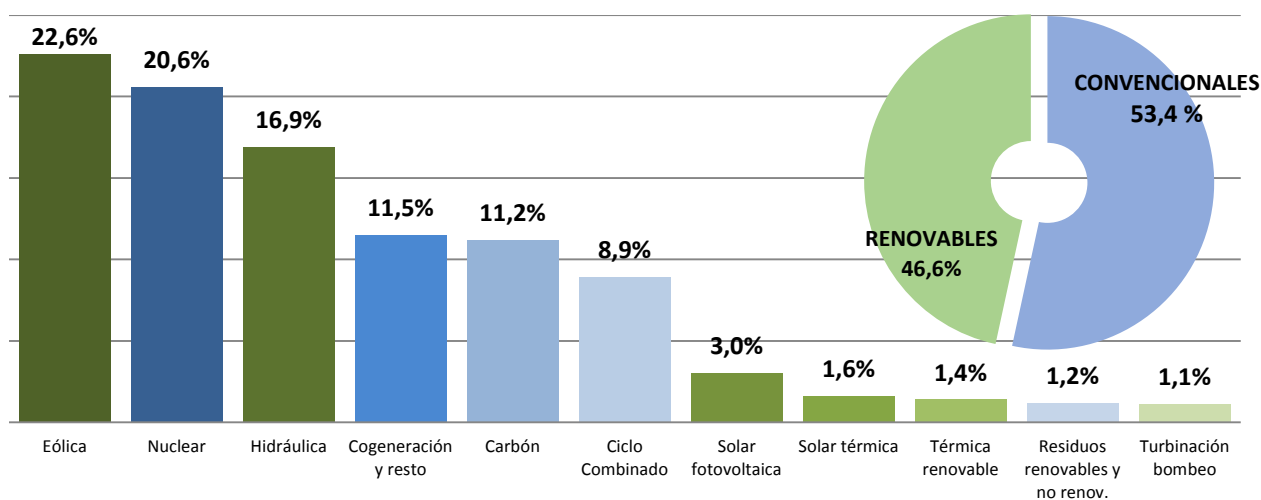
(*) Variación entre los primeros semestres de 2017 y 2018

FUENTE: Balance eléctrico Diario. Fuente datos Red Eléctrica de España; elaboración CN Trillo. Datos provisionales

Potencia instalada en la España peninsular 1^{er} semestre 2018



Balance generación de energía eléctrica en la España peninsular 1^{er} semestre 2018



Fuente: REE; Elaboración C.N.Trillo

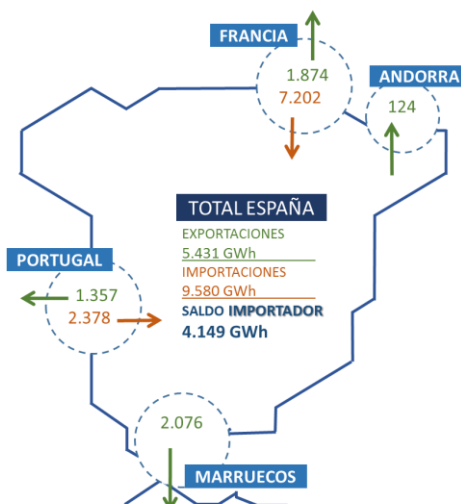
** Otras renovables incluye: biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica

● Conclusiones

Por tanto, en la España peninsular durante el primer semestre de 2018:

- La energía nuclear con el 7,6 % de la potencia instalada ha aportado el 20,6 % de la electricidad.
- La energía eólica con el 23,2 % de la potencia instalada ha generado el 22,6 % de la electricidad.
- En este primer semestre de 2018 la energía hidráulica ha aportado con su 17,2 % de potencia instalada el 16,9 % del total.
- Cogeneración y el resto de energías no renovables con el 5,9 % han aportado el 11,5 % de la energía.
- El carbón, con una capacidad del 9,6 % del total del sistema, ha ofrecido el 11,2 %.
- Ambas energías solares en conjunto tienen de potencia instalada el 6,8 % lo cual se traduce en el 4,6 % de la energía total obtenida desde enero a junio de 2018.

INTERCAMBIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
ENERO-MAYO 2018 (GWh)



Fuente: Boletines mensuales REE enero-mayo 2018
Elaboración: C.N. Trillo

El saldo de intercambios internacionales ha sido importador (4.149 GWh); un 18% menos que en el primer semestre de 2017.

El 67,2 % de la producción eléctrica peninsular no ha generado CO₂ (82.762 GWh), perteneciendo casi el 31% a la energía nuclear (25.388 GWh).



Sector nuclear

● Noticias nucleares españolas

ENERO

Resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC) del tercer trimestre de 2017.

El CSN acoge la reunión del comité de enlace con la Asociación Española de la Industria Eléctrica (Unesa).

El presidente del CSN firma un Memorando de Entendimiento con la Agencia Marroquí para la Seguridad Nuclear y Radiológica.

El presidente del CSN visita la central nuclear de Almaraz

El CSN acoge la reunión preparatoria de las misiones IRRS y ARTEMIS del OIEA.

FEBRERO

Jorge Fabra Utray toma posesión de su cargo de consejero del CSN.

Reunión anual de la comisión mixta del Acuerdo de Encomienda de Funciones con Navarra.

El Organismo Internacional de Energía Atómica finaliza la Revisión de Seguridad Operacional de la central nuclear de Almaraz (Cáceres).

El consejero Jorge Fabra visita la central nuclear de Almaraz.

MARZO

El secretario general participa en la inauguración de la jornada de la SNE “Las centrales nucleares en 2017. Experiencias y perspectivas”.

El consejero Javier Dies participa en la Jornada de la Industria Nuclear España-Francia.

El CSN participa en la XXX Conferencia de Información Reguladora (RIC).

Simulacro de emergencia en la central nuclear de Ascó (Tarragona).

El CSN asiste al V seminario internacional sobre seguridad nuclear Asia-Europa (ASEM).

ABRIL

Reunión técnica del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares.

La vicepresidenta del CSN preside la 32ª reunión del Consejo Gestor de la plataforma tecnológica CEIDEN.

La directora técnica de Protección Radiológica del CSN inaugura la jornada “La protección radiológica en 2017”.

El presidente del CSN comparece ante la Comisión de Energía, Turismo y Agenda Digital del Congreso de los Diputados.

El CSN ha participado en la XVIII reunión del Comité de Información de Trillo (Guadalajara).



Simulacro de emergencia en la central nuclear de Vandellòs II (Tarragona).

El consejero Javier Dies participa en la 43ª reunión de la Comisión de Normativa de Seguridad del OIEA.

El CSN participa en el XI Congreso Regional de Seguridad Radiológica y Nuclear de la IRPA.

El CSN participa en la reunión del Comité de Información de la central en desmantelamiento José Cabrera.

Reunión del CSN con los alcaldes de los municipios del entorno de El Cabril.

Resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC) del 4º trimestre de 2017 y valoración global.

MAYO

El CSN acoge la tercera jornada sobre novedades y tendencias en el sistema de protección radiológica de la ICRP.

El CSN asiste a la vigésimo primera reunión del comité de dirección de HERCA.

La directora técnica de Protección Radiológica del CSN inaugura la Escuela Internacional sobre Seguridad Física Nuclear.

El CSN participa en la sexta reunión de revisión de la Convención Conjunta en la sede del OIEA.

El CSN participa en la XVIII reunión del Comité de Información de Cofrentes.

JUNIO

El CSN celebra su jornada anual de I+D en Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

La directora técnica de Protección Radiológica del CSN clausura la Escuela Internacional sobre Seguridad Física Nuclear.

El CSN participa en la trigésimo novena reunión del Comité de Actividades Reguladoras Nucleares (CNRA).

El CSN acoge en su sede la decimoquinta reunión del Comité asesor para la información y participación pública.

El CSN asiste a la 63ª reunión del Comité de Seguridad de las Instalaciones Nucleares de la Agencia de Energía Nuclear.

El CSN participa en las reuniones anuales de los Comités de Información de Vandellòs y Ascó.

El consejero Javier Dies visita las instalaciones de Equipos Nucleares S.A., S.M.E (Ensa) en Santander.

La cátedra Juan Manuel Kindelán del CSN celebra un curso sobre desmantelamiento de instalaciones nucleares.

Reunión de la Comisión Mixta del Acuerdo de Encomienda de Funciones con la Xunta de Galicia

El CSN participa en la XVIII reunión del Comité de Información de Almaraz

El consejero Fabra inaugura las X Jornadas sobre calidad en el control de la radiactividad ambiental

Simulacro de emergencia en la central nuclear Almaraz (Cáceres)



A blue-tinted photograph of a nuclear power plant. Two large cooling towers on the left emit plumes of white steam. To the right is a containment dome and a tall chimney. The entire facility is reflected in a calm body of water in the foreground.

Anexo

FICHA TÉCNICA



ANEXO – Ficha técnica de la Central

Hitos históricos

LICENCIA

▪ Autorización previa	04/09/75
▪ Autorización construcción	17/08/79
▪ Autorización pruebas prenucleares	01/03/86
▪ Autorización almacenamiento sustancias nucleares	23/12/86
▪ Autorización almacenamiento elementos combustibles	06/05/87
▪ Autorización puesta en marcha	04/12/87
▪ Simulacro emergencia exterior	17/02/88
▪ Autorización criticidad y pruebas 30 % potencia	13/05/88
▪ Autorización conexión red nacional	19/05/88
▪ Autorización pruebas 80 % potencia	04/07/88
▪ Autorización explotación (vigente 10 años)	17/11/14

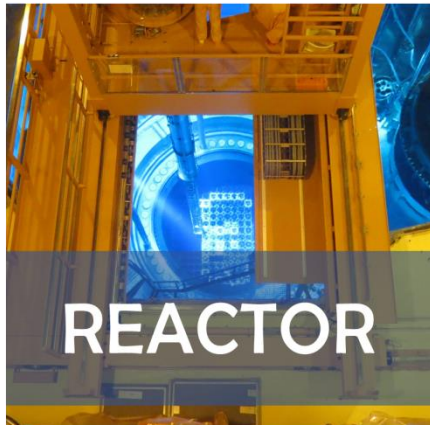
FECHAS SIGNIFICATIVAS

▪ Losa edificio reactor	01/07/81
▪ Montaje primario	01/10/84
▪ Prueba hidráulica fría	01/06/86
▪ Carga combustible	01/12/87
▪ 1ª Criticidad del reactor nuclear	14/05/88
▪ 1 ^{er} Acoplamiento a la red	23/05/88
▪ Inicio Operación Comercial	06/08/88
▪ 200.000 millones de kWh de producción acumulada	22/04/13

FECHAS SIGNIFICATIVAS

▪ Días acoplados sin interrupción	351 días	2011-2012
▪ Máx. producción en un año (MWh)	8.733.438	2000
▪ Máx. producción en un ciclo (MWh)	9.304.908	2003
▪ Mayor factor disponible en un año (%)	93,69	2000
▪ Mayor factor de carga en un año (%)	93,27	2000
▪ Mayor factor de carga en un ciclo (%)	93,33	Ciclo XV
▪ Mayor factor operación en un año (%)	93,94	2000

Datos técnicos



REACTOR

MODELO: P.W.R. de 3 lazos
DISEÑO: SIEMENS-KWU
PRESIÓN: 158 bar
TEMPERATURA: 325°C
CAUDAL: 15.000 kg/s
POTENCIA: 3.010 MWt



COMBUSTIBLE

CANTIDAD: 83 Tm
ELEMENTO: Uranio (U_{235})
DISTRIBUCIÓN: 177 Elementos
 Combustibles de 16x16 varillas
ENRIQUECIMIENTO: 3,9% y 4,2%



TURBINA

UNIDADES: 1 cuerpo de alta presión y 3 de baja presión
VELOCIDAD: 3.000 rpm
PRESIÓN: 68 bar
TEMPERATURA: 284°C
CAUDAL: 1.650 kg/s
POTENCIA: 1.066 MWe a 27kV

CANTIDAD: 3 unidades
DISEÑO: 4.000 tubos equivalentes a 5.400 m² de superficie de transmisión de calor cada uno
POTENCIA: 3.027 MWt

TIPO: 2 torres de tiro natural
CAUDAL: 44.600 kg/s
 $[T^{\circ}C=37^{\circ}C (\Delta T^{\circ}=11^{\circ}C)]$
CAUDAL REPOSICIÓN AL RÍO
TAJO: 0,6 m³/s

CICLO: 12 meses
RECARGA: cambio de 40 elementos combustibles



GENERADORES DE VAPOR



REFRIGERACIÓN



OPERACIÓN





Avda. de Manoteras, 46-bis
Edificio Delta Nova 6, planta 5ª
28050 Madrid
Tel.: (+34) 91 555 91 11
Fax: (+34) 91 556 65 20

CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO

Apartado de Correos, 2
19450 Trillo (Guadalajara)
Tel.: (+34) 949 81 79 00
Fax: (+34) 949 81 78 26

CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ

Apartado de Correos, 74
10300 Navalmoral de la Mata
(Cáceres)
Tel.: (+34) 927 54 50 90
Fax: (+34) 927 54 50 90



