



CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO



INFORME SEMESTRAL

PRIMER SEMESTRE 2019

Edita y distribuye:

Centrales Nucleares Almaraz Trillo, A.I.E.

Foto portada: Panorámica de la Central Nuclear de Trillo

Foto contraportada: Torres de refrigeración

ÍNDICE

LA CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO EN CIFRAS.....	4
1. PRESENTACIÓN	6
Empresas propietarias.....	6
Organización.....	6
2. LA OPERACIÓN DE LA CENTRAL	8
Resumen de operación.....	8
Datos de producción	9
Información de recarga	11
Protección radiológica.....	12
Gestión de residuos.....	13
Contenedores ENUN 32P	14
Relaciones con el CSN	15
Otras actividades relevantes	18
3. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	21
Política Ambiental	21
Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental.....	23
Fondo medio de radiación directa del entorno de C.N. Trillo en un radio de 30 km.....	24
Principales magnitudes empleadas en radiología	25
Mapa de radiación gamma natural de España (MARNA).....	27
4. GESTIÓN DE PERSONAS	29
Evolución del personal	29
Formación.....	29
Empresa familiarmente responsable	30
5. COMUNICACIÓN Y RRH	33
Centro de Información	33
Resumen visitantes Primer Semestre 2019	33
Histórico visitas	33
Apoyo y colaboración en el entorno	37
Comunicación y publicaciones propias	38
6. EL SISTEMA ELÉCTRICO	42
Resumen.....	42
Análisis.....	42
Noticias sobre el CSN.....	43
ANEXO – Ficha técnica de la Central.....	48

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 e inversión de la Central Nuclear de Trillo en su actualización tecnológica, modernización y mejora de la seguridad.

58.000 horas de formación...

...reciben anualmente los trabajadores de la Central Nuclear de Trillo adecuadas a sus actividades profesionales.

7 convenios de colaboración...

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

A blue-tinted photograph of a nuclear power plant. In the foreground, there is a complex of metal structures, likely part of an electrical substation. In the middle ground, several large, white, rectangular buildings are visible, along with a tall, thin chimney stack. To the right, a large, white, dome-shaped structure, characteristic of a containment dome, is prominent. The background shows rolling hills under a clear sky.

1

PRESENTACIÓN

1. PRESENTACIÓN

Este documento tiene como fin informar sobre la explotación de la Central Nuclear de Trillo durante el primer semestre de 2019, 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. In the foreground, there are several rectangular basins filled with water, each containing rows of white, diamond-shaped structures, likely part of a cooling system. Metal walkways and railings are visible above the basins.

2

LA OPERACIÓN
DE LA
CENTRAL

2. LA OPERACIÓN DE LA CENTRAL

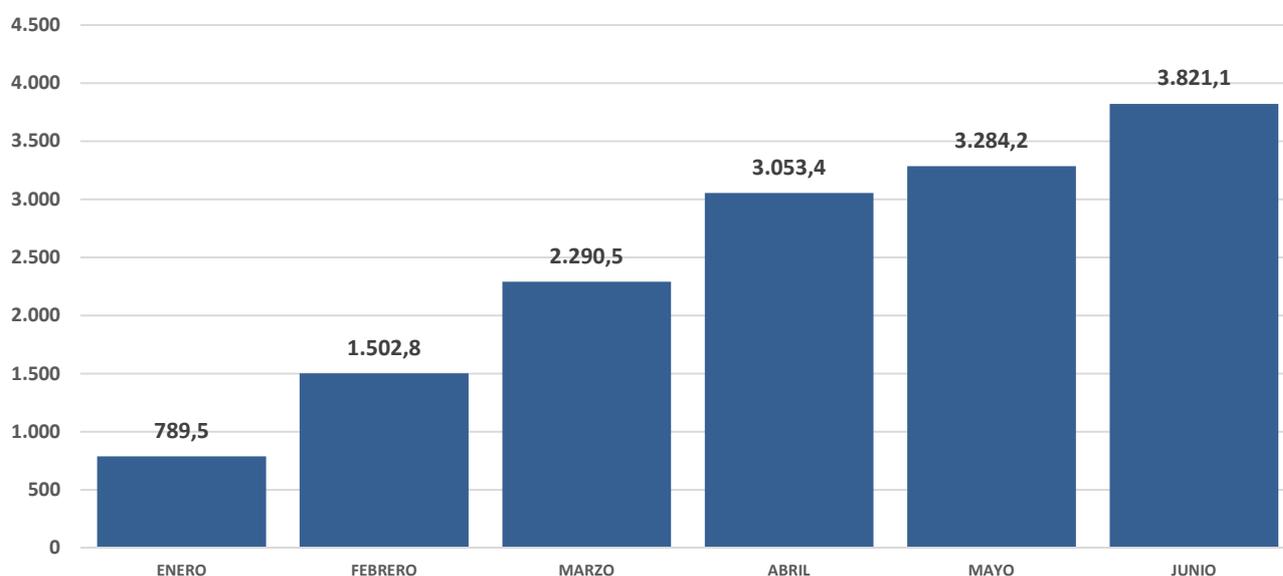
Resumen de operación

Durante el primer semestre de 2019, la producción de energía eléctrica bruta generada por la Central Nuclear de Trillo ha sido de 3.821,1 GWh.

La Central, desde el 23 de mayo de 1988 hasta el 30 de junio de 2019 - con un total de 240.617 horas acoplada a la red -, tiene una producción de energía eléctrica bruta acumulada de 251.114 MWh.

La unidad de Trillo ha operado de forma estable durante este primer semestre de 2019 hasta el viernes 10 de mayo a las 08:25 horas, cuando se producía el desacoplamiento de la misma, dando lugar al comienzo de la trigésimo primera recarga anual de combustible y mantenimiento general. La misma tocaba a su fin el pasado día 9 de junio conectándose a la red eléctrica de nuevo a las 00:45 horas.

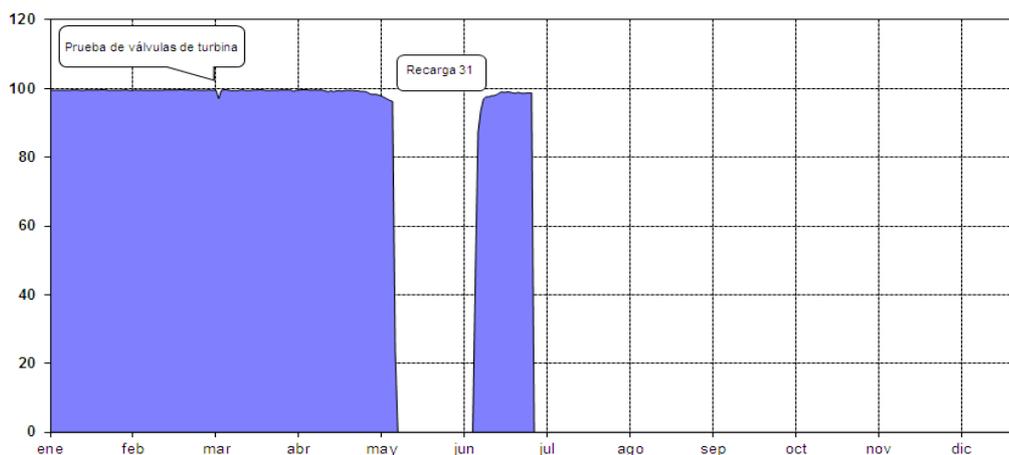
Energía eléctrica bruta acumulada primer semestre 2019(MWh)



Datos de producción

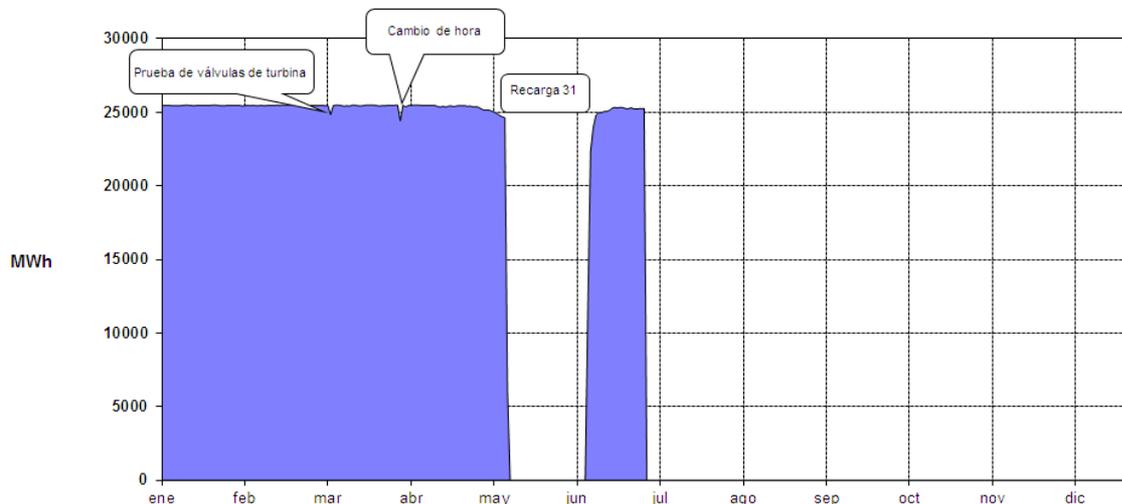
	1 ^{er} SEMESTRE	Acumulado origen	
tiempo de operación (nº de horas acoplado)	3.631,2	240.616,9	horas
energía generada bruta	3.821.054	251.113.645	MWh
energía generada neta	3.575.232	235.106.971	MWh
f. de utilización de tiempo (factor de operación)	83,61	88,25	%
f. de utilización de e. bruta (factor de carga)	82,53	86,64	%
f. de disponibilidad de energía bruta	83,07	87,20	%

Potencia eléctrica diaria 2019



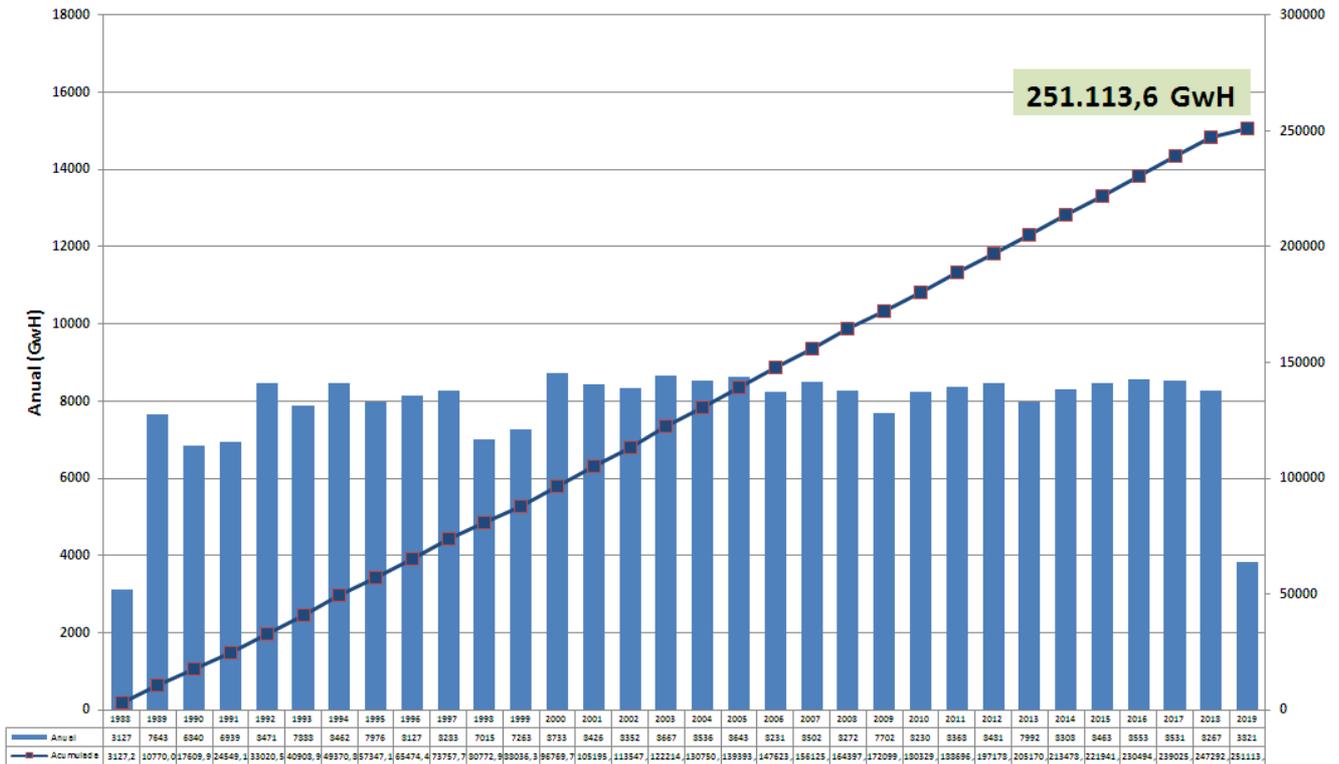
Los datos diarios de producción han sido los siguientes:

Energía eléctrica producida diaria 2019

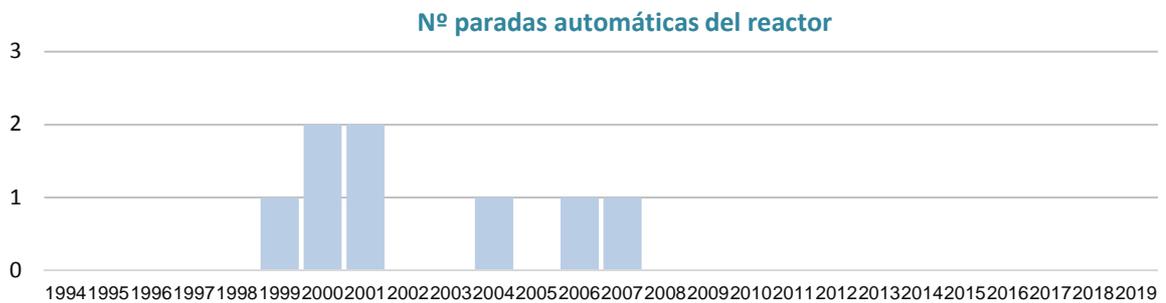


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Energía Bruta (GWh)	789,524	713,243	787,753	762,920	230,759	536,856	-	-	-	-	-	-
Acumulado (GWh)	789,524	1502,767	2290,520	3053,439	3284,198	3821,054	-	-	-	-	-	-

Producción eléctrica bruta 1988-2019 – 1er semestre



C.N. Trillo acumula más de 12 años consecutivos sin paradas automáticas del reactor:



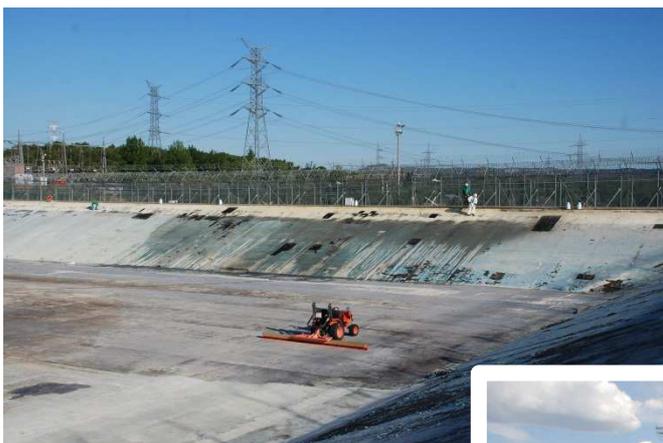
Información de recarga

La trigésimo primera recarga de combustible y mantenimiento general de C.N. Trillo se desarrolló entre los días 10 de mayo y 9 de junio.

Durante estos 30 días, se contó con los servicios de más de cuarenta empresas especializadas las cuales dieron trabajo a más de mil personas adicionales a la plantilla habitual de la instalación para llevar a cabo las tareas en cuestión.

Entre las actividades programadas que se han acometido destacan:

- Sustitución de 40 elementos combustibles
- Inspección cojinete inferior y sellos en una bomba principal.
- Sustitución de dos dedos de instrumentación nuclear interna.
- Prueba de capacidad en baterías de redundancia 3/7
- Revisión eléctrica y mecánica de la redundancia 2/6
- Limpieza y saneado de una de las piscinas de servicios esenciales.



Limpieza y saneado de una de las piscinas de servicios esenciales – Fase 1

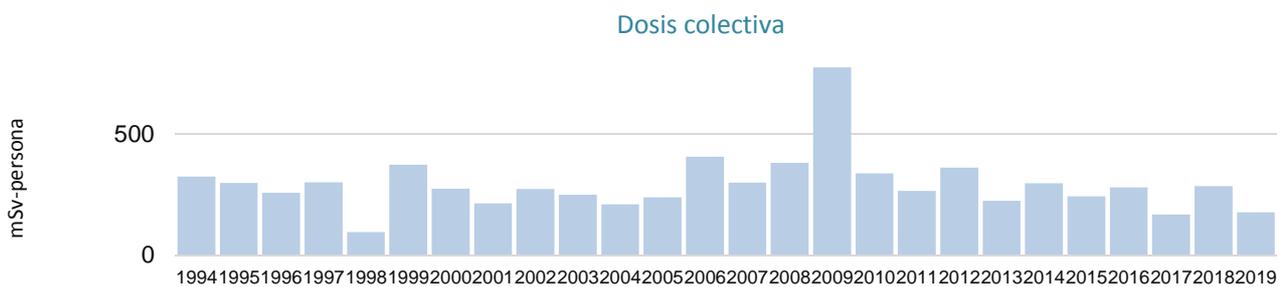


Limpieza y saneado de una de las piscinas de servicios esenciales – Fase 2

Protección radiológica

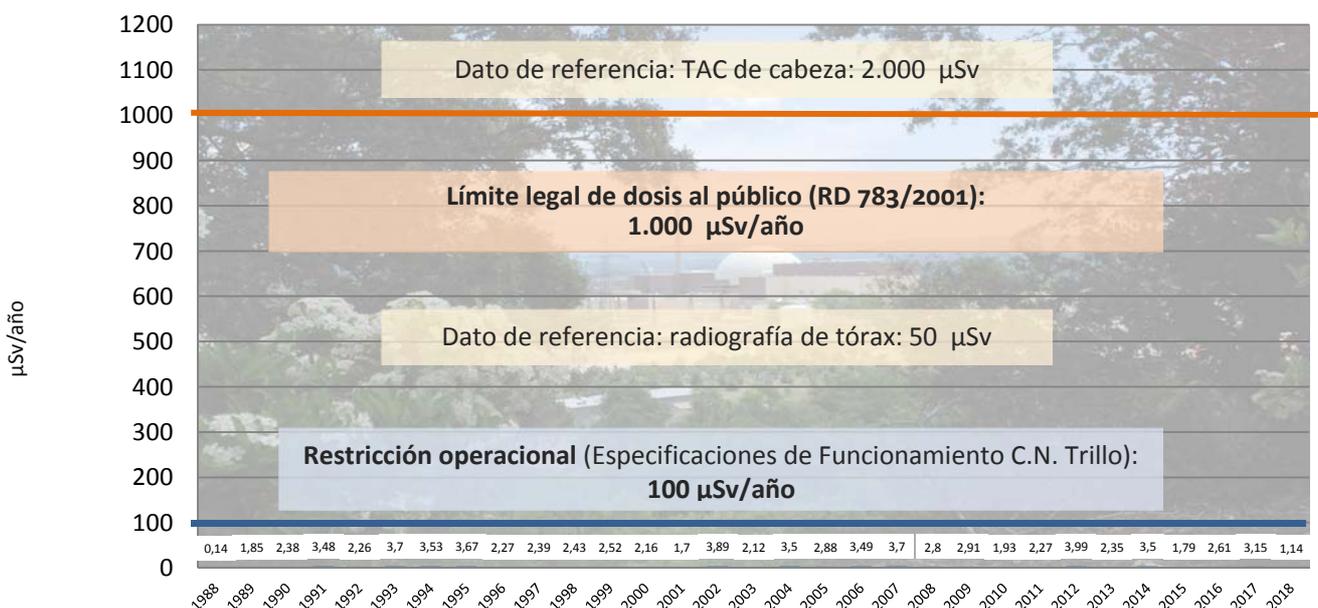
La **dosis colectiva recibida** se define como la suma de las dosis externas e internas de cuerpo entero recibidas por todo el personal en Planta, medida por un dosímetro primario, termoluminiscente (TLD) o de película, desde el 1 de enero hasta el final del periodo considerado.

El resultado obtenido desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2019 ha sido de **176,16 mSv-persona**.



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 el primer semestre de 2019 ha sido de **0.5 microsievert/año**.



Gestión de residuos

- **Residuos de Baja y Media actividad**

Residuos de baja y media actividad en la Central Nuclear de Trillo - Primer semestre 2019-

Generados:	35,42 m³
Retirados:	39,16 m³

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.

- **Almacenamiento de combustible gastado**

En la última recarga de combustible realizada entre mayo y junio de 2019 se reemplazaron 40 elementos combustibles para el funcionamiento del trigésimo segundo ciclo de operación de la planta.

Durante el año 2019 no está previsto cargar contenedores en el ATI; a 30 de junio de 2019, en CN Trillo hay almacenadas 327,9 toneladas de uranio total repartidas en los 34 contenedores de almacenamiento en seco.

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	2	64
2019	0	0
TOTAL	34	736

Contenedores ENUN 32P



Folleto de ENSA sobre el contenedor 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 con un periodo de utilización de 50 años.

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

Relaciones con el CSN

- **Sucesos Notificables**

Durante el primer semestre de 2019, en la Central Nuclear de Trillo, se han dado tres Informes de Sucesos Notificables al CSN:

ISN 19/001 (30/05/19): inoperabilidad de uno de los cuatro trenes del subsistema de inyección de seguridad de baja presión. Este hecho no ha tenido impacto ni para las personas ni para el medio ambiente.

ISN 19/002 (04/06/19): inoperabilidad del lazo del sistema de refrigeración de componentes por pérdida de estanqueidad en una de sus válvulas. Este hecho no ha tenido impacto ni para las personas ni para el medio ambiente.

ISN 19/003 (08/06/2019): actuación manual, no programada, del sistema de protección del reactor. Éste se encontraba parado (estado subcrítico), con las barras de control parcialmente extraídas, y en proceso de arranque tras la recarga de combustible.

- **Sistema de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC)**

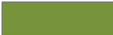
El 28 de junio de 2007 el CSN presentó este sistema de supervisión de centrales nucleares que permite mejorar la evaluación de la operación de las mismas y reforzar la seguridad, concentrando la atención en áreas de mayor riesgo y facilitando la adopción de medidas correctoras.

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 observadas 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 2018)

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]*				

Fuente: www.csn.es/sisc

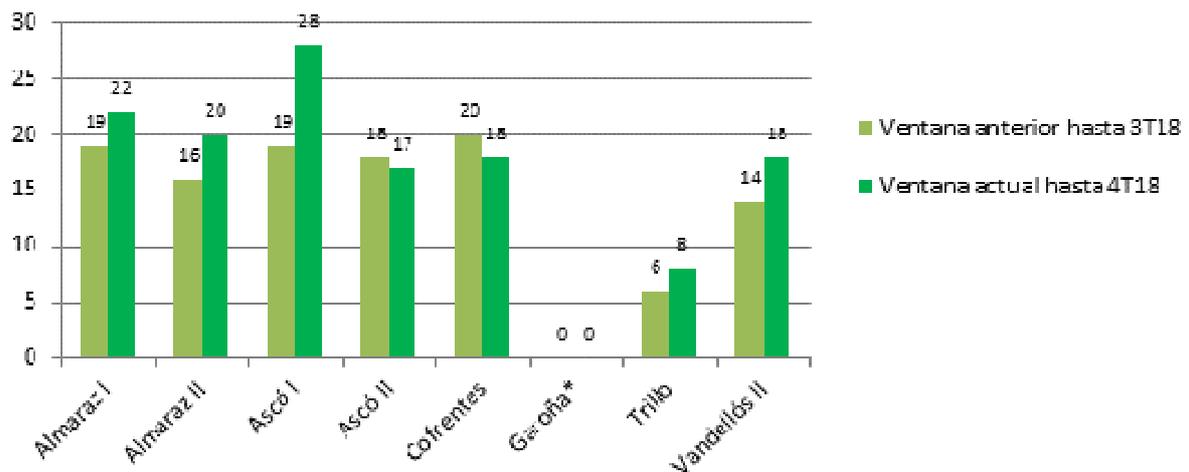
HALLAZGOS

Hallazgos (Trimestre 4 año 2018)

UNIDADES	Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público	Elementos Transversales
Almaraz I	Sin hallazgos	Verde (3)	Verde (3)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Almaraz II	Sin hallazgos	Verde (2)	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Ascó I	Verde (1)	Verde (14)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Verde (1)	Sin hallazgos
Ascó II	Sin hallazgos	Verde (9)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Cofrentes	Verde (2)	Verde (3)	Verde (1)	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos
S.M. Garoña	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Trillo	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Vandellós II	Verde (1)	Verde (5)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos

Fuente: www.csn.es/sisc

● Hallazgos verdes acumulados ventana anual



Otras actividades relevantes

COMITÉ DE INFORMACIÓN LOCAL – MARZO

El comité de información de Trillo se celebró el 12 de marzo en el salón de actos de la Casa de la Cultura del Ayuntamiento de esta localidad. Estuvo presidido por el subdirector general de Energía Nuclear del Ministerio de Transición Ecológica, José Manuel Redondo, y contó con la presencia de la alcaldesa de la localidad, Lorena Álvarez, del consejero del CSN, Javier Dies y de otros representantes del CSN, de miembros de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, de la Subdelegación del Gobierno en Guadalajara, así como con los alcaldes de los municipios de Henche, Solanillos y Cifuentes.

Durante el comité intervino el director de CN Trillo, Javier Vallejo, para presentar los acontecimientos más significativos desde la celebración de la anterior reunión, en abril de 2018, y los proyectos previstos a medio plazo.

Por parte del CSN, el jefe de proyecto de la central nuclear de Trillo, informó de los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC) correspondientes a la central en el último año.

Por parte de la dirección general de Protección Civil y Emergencias se detallaron las principales acciones de su departamento que se realizaron durante el pasado ejercicio.

Por último, la subdirectora de Instalaciones Nucleares, Cristina Les, hizo una presentación sobre la misión IRRS-ARTEMIS a la que se sometió España el pasado octubre de 2018.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE CULTURA DE SEGURIDAD

El pasado jueves, 13 de junio, fueron presentados los Resultados de la Evaluación de Cultura de Seguridad. La presentación corrió a cargo de personal especializado de CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) ante el colectivo de Titulados Superiores de CNT con la asistencia del Director General de CNAT.



Detalle de la presentación de los Resultados de la Evaluación de Cultura de Seguridad

JORNADA DE PREVENCIÓN

Con el propósito de seguir avanzando en nuestro objetivo de CERO ACCIDENTES, CN Trillo acogió el 14 de junio las actividades programadas para la celebración del Día de la Seguridad Personal. Los trabajadores pudieron visitar a los expositores que ofrecieron una visión global de la Prevención de Riesgos Laborales en diferentes trabajos.



Durante la jornada se realizaron pruebas de trabajos en altura y en espacios confinados. También se instalaron estands informativos sobre la utilización de equipos de protección individual (EPI) y sobre soluciones frente a riesgos en el manejo de productos químicos. Fundtrafic ofreció demostraciones con unas herramientas de concienciación en seguridad vial muy visuales: los simuladores de vuelco y de conducción.



Detalle de las actividades llevadas a cabo el Día de la Seguridad.

CN TRILLO REALIZA EL SIMULACRO DE EMERGENCIA INTERIOR

La central nuclear Trillo realizó el 27 de junio el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior (PEI). En este ejercicio se ha contemplado el inicio de la emergencia por una situación operativa de la central con aumento de temperatura en la piscina de combustible, y por la caída de un helicóptero en el interior de la central ocasionando daños que provocan la pérdida de suministro eléctrico exterior, y un incendio de grandes dimensiones en el lugar del impacto, haciendo necesaria la activación de los bomberos propios con apoyo externo de protección contra incendios más apoyo de la UME. La emergencia evoluciona negativamente por la ocurrencia de varios eventos que comprometerían la parada segura de la planta, con impacto radiológico externo. En esta situación el nivel de la emergencia se encuadra en la Categoría IV “Emergencia General” requiriendo evacuación del personal de planta no esencial.

El General Ballesteros, Director del Departamento de Seguridad Nacional, participó, desde la Sala de Emergencias (Salem) del Consejo de Seguridad Nuclear, como observador en el Simulacro Anual de la Central Nuclear de Trillo, interesándose por algunos aspectos del Plan de Emergencia Interior (PEI) de CN Trillo que le fueron aclarados por el Director del PEI.

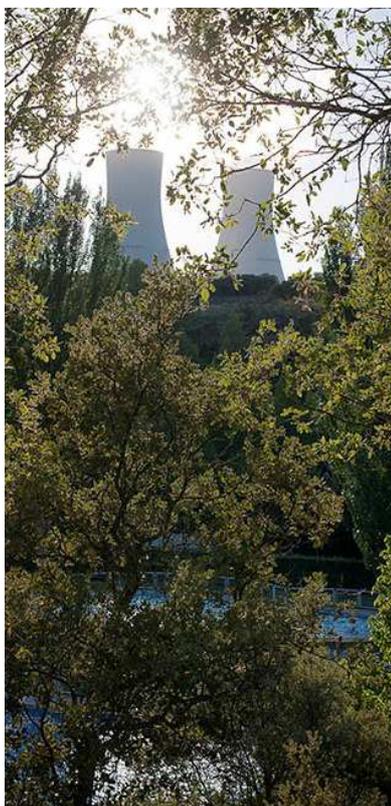


3

SISTEMA
DE GESTIÓN
AMBIENTAL

3. SISTEMA DE GESTIÓN 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.

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:

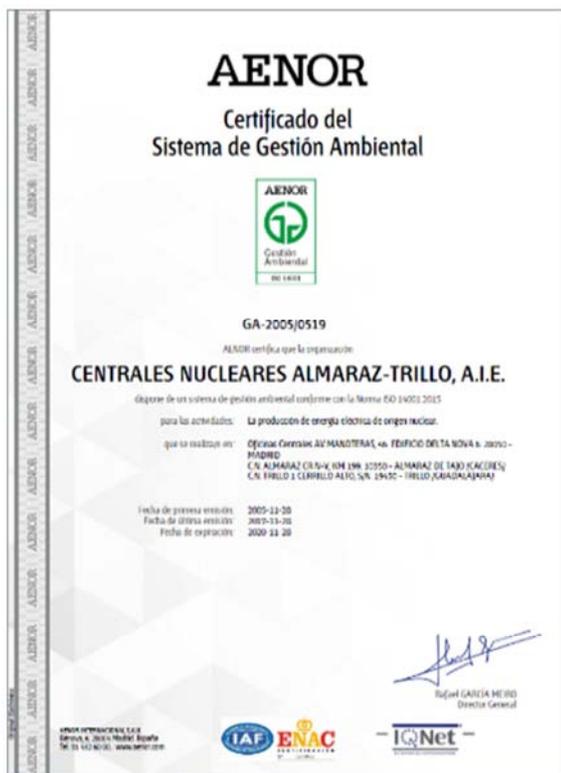
- **UTILIZANDO** las materias primas y la energía de forma racional, y minimizar la generación de residuos y efluentes convencionales y nucleares.
- **EVITANDO** el acopio inadecuado de residuos y el vertido de efluentes, de forma y en lugares no autorizados.
- **CONSIDERANDO** el desarrollo o aplicación 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, CNAT, tiene certificado por AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) su Sistema de Gestión Ambiental, desde el año 2005, conforme a la norma internacional UNE-EN ISO-14001.

El **Certificado de Gestión Ambiental** (nº GA-2005/0519), tras trece años de vigencia, ha sido renovado por última vez en **2017**, año en que se procedió a la adaptación a la **versión actualizada de la 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.



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 760 muestras** para tal vigilancia ambiental en un radio de 30 km en el entorno de la Central.

Los vertidos líquidos y gaseosos durante dicho semestre han significado **el 3,1 % 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.

Puntos de toma de muestras SEM. 1. 2019

Atmósfera	22
Agua	17
Suelos	16
Alimentos	17
TOTAL	72 puntos

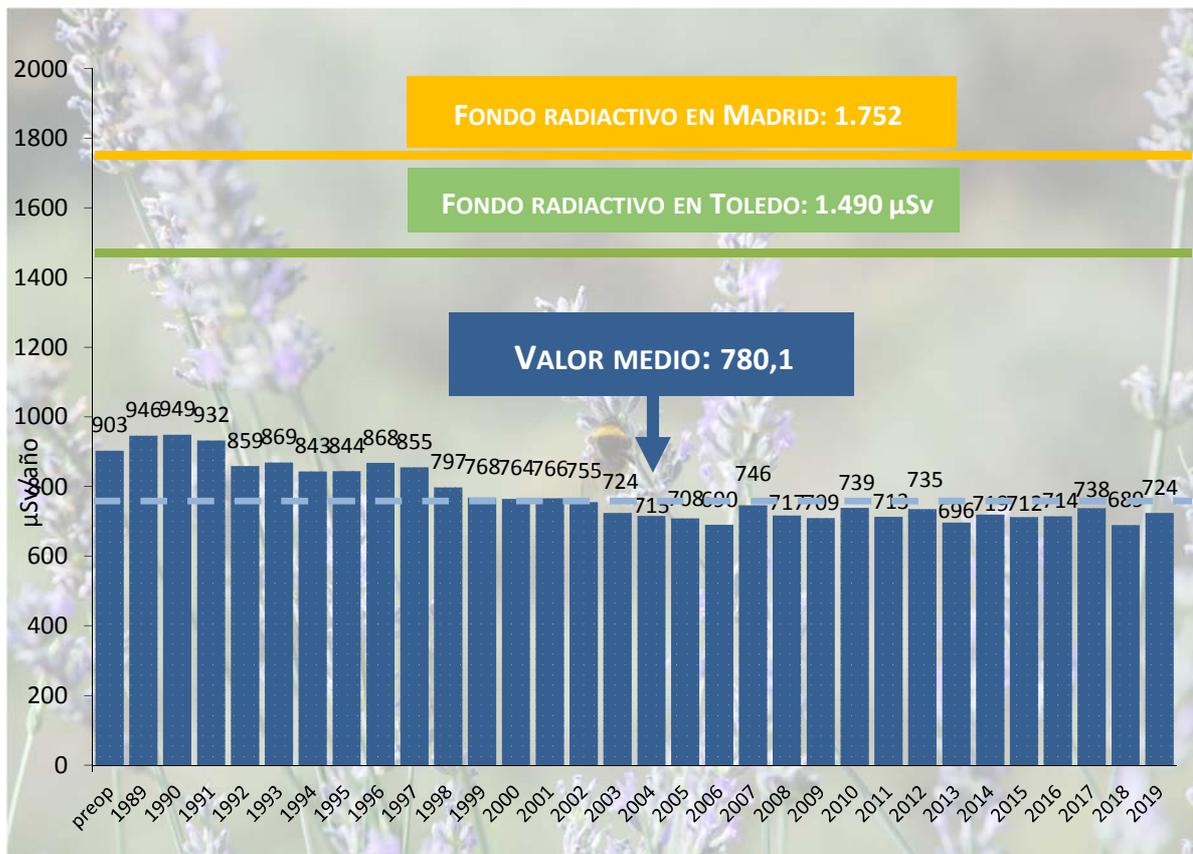
Nº de muestras tomadas para la vigilancia ambiental SEM. 1. 2019

Atmósfera	Partículas de polvo	182
	Yodo en el aire	182
	Dosímetros lectura directa	48
Aguas	Agua de lluvia	34
	Agua potable	135
	Agua superficial	97
	Agua subterránea	5
Suelo	Sedimentos	10
	Suelos	9
Alimentos	Leche	37
	Pescado	4
	Carne, aves y huevos	14
	Cultivos	0
	Miel	0
	Organismo indicador	3
TOTAL	760	

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

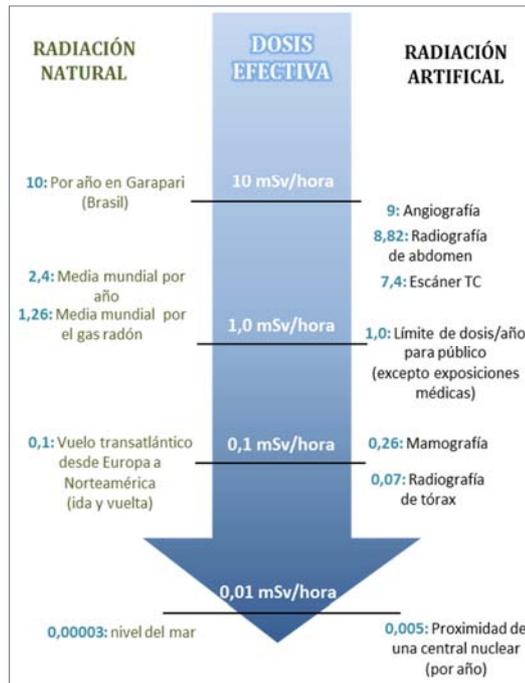
El fondo medio de radiación directa es el conjunto de radiaciones ionizantes que existen en el Medio Ambiente de forma natural y que provienen de fuentes cósmicas o radiactivas terrestres.

Fondo medio por radiación directa



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



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

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).

- **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

gastrointestinal

8.800 μSv

Mamografía

510 μSv

Urografía

3.700 μSv

Tracto

6.400 μSv

- **Procedencia de la radiaciones ionizantes**



FUENTE: ENRESA "Tú preguntas". Elaboración: C.N. Trillo

Mapa de radiación gamma natural de España (MARNA)

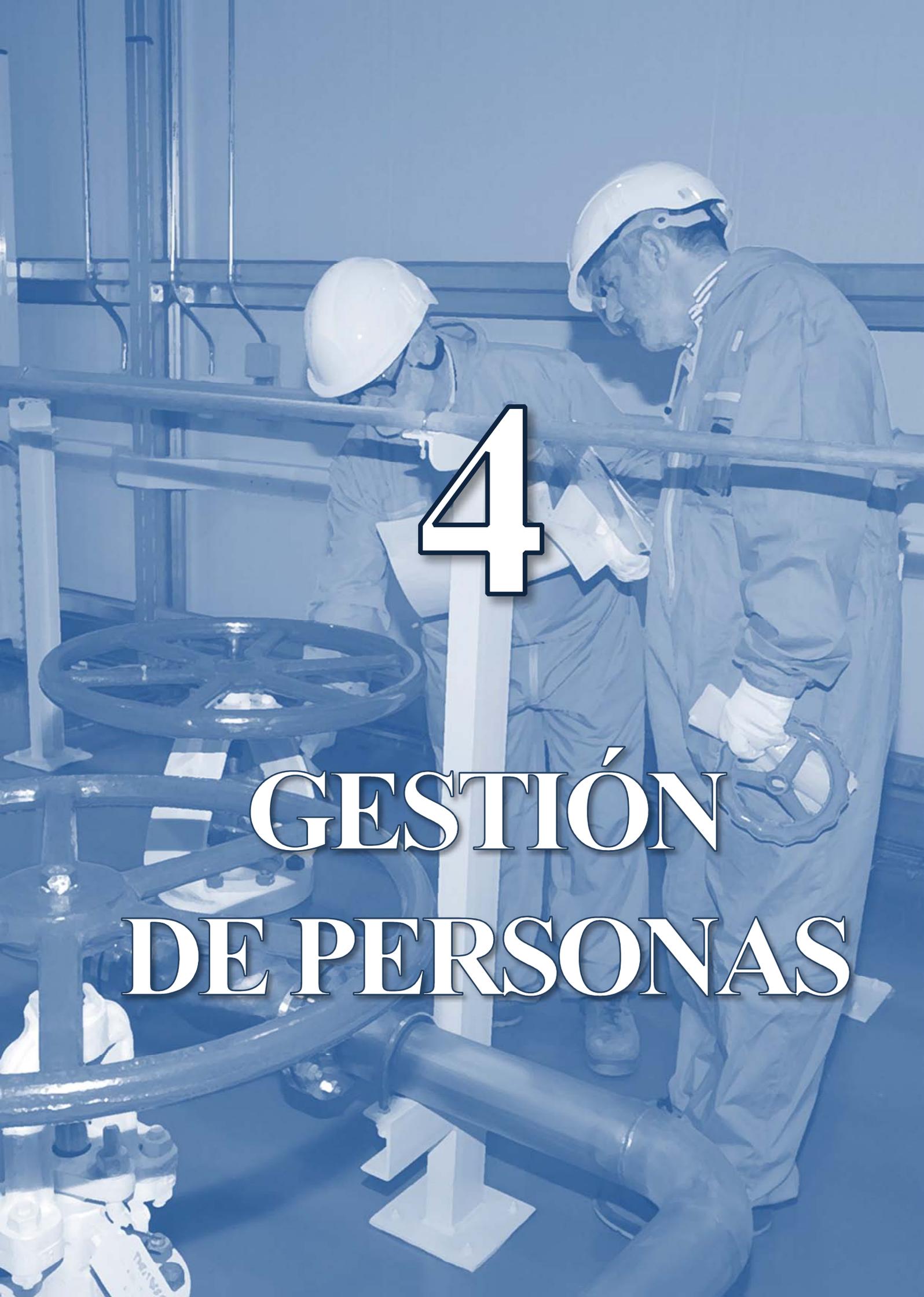
Este mapa es el resultado de un proyecto de I+D de colaboración entre el CSN y ENUSA que evalúa los niveles de radiación gamma natural en España.

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

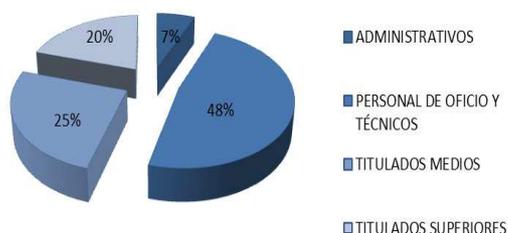
A blue-tinted photograph of two industrial workers in a control room. They are wearing white hard hats and light-colored work clothes. They are looking at a large, circular control panel with many buttons and dials. The background shows industrial equipment and pipes.

4

GESTIÓN
DE PERSONAS

4. GESTIÓN DE PERSONAS

Evolución del personal



Plantilla C.N.Trillo por colectivos a 30/06/2019

A **30 de junio de 2019** la plantilla de C.N. Trillo cuenta con un total de **347 empleados**. Asimismo, se cuenta con la colaboración de personal de más de un centenar de empresas especializadas que prestan servicios en planta durante operación normal. Se trata de una cifra cercana a **800 empleos**. 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.



Foto tomada en el simulador del edificio de formación durante uno de los cursos de formación para nuevas incorporaciones.

CURSOS REALIZADOS PRIMER SEMESTRE 2019		
CURSOS REALIZADOS (Nº IMPARTICIONES)		
Formación Inicial	73	838
Reentrenamientos y Formación Específica.	375	
Personal Esporádico Empresas Servicios (<i>no están incluidas las imparticiones Online</i>)	390	
FORMACIÓN PERSONAL DE PLANTILLA		
Número de trabajadores CNT		341
Horas de formación inicial	4.998	18.803
Horas de Formación Específica y Reentrenamiento	13.805	
Media de horas de formación		55,14
FORMACIÓN PERSONAL EMPRESAS DE SERVICIOS		
Número de trabajadores de Empresas de Servicios formados		2.972
Número de Empresas de Servicios		147
Horas de Formación Inicial	8.584	13.256
Horas de Formación Específica y de Reentrenamiento	4.672	
Media de horas de formación		4,46

Empresa familiarmente responsable



CNAT, COMPROMETIDA CON LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES Y LA CONCILIACIÓN

Con el objetivo de conseguir mayores cuotas de desarrollo, calidad de vida y justicia social, CNAT ha querido implicarse en una cultura de trabajo basada en las personas, el desarrollo compatible de los objetivos de negocio con los personales, el empleo de calidad, la salud y bienestar de nuestros profesionales, el apoyo a las familias, el desarrollo profesional

y la igualdad de oportunidades en el empleo. En esta línea, cuenta con una política empresarial que integra la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, sin discriminación directa o indirecta por razón de sexo, y asume el compromiso de impulsar medidas para conseguir la igualdad real en la organización y fomentar la sensibilización sobre este tema, tanto internamente como en la sociedad.

Asimismo, CNAT considera que la conciliación se aplica tanto a hombres como a mujeres, constituyéndose de esta forma en un poderoso instrumento a la hora de igualar las condiciones de ambos, y que los problemas de la falta de conciliación afectan tanto al individuo como a la propia empresa y al conjunto de la sociedad. Por este motivo, es nuestra filosofía ofrecer medidas para hacer más viable la conciliación de la vida profesional, personal y familiar de las personas que integran la compañía.

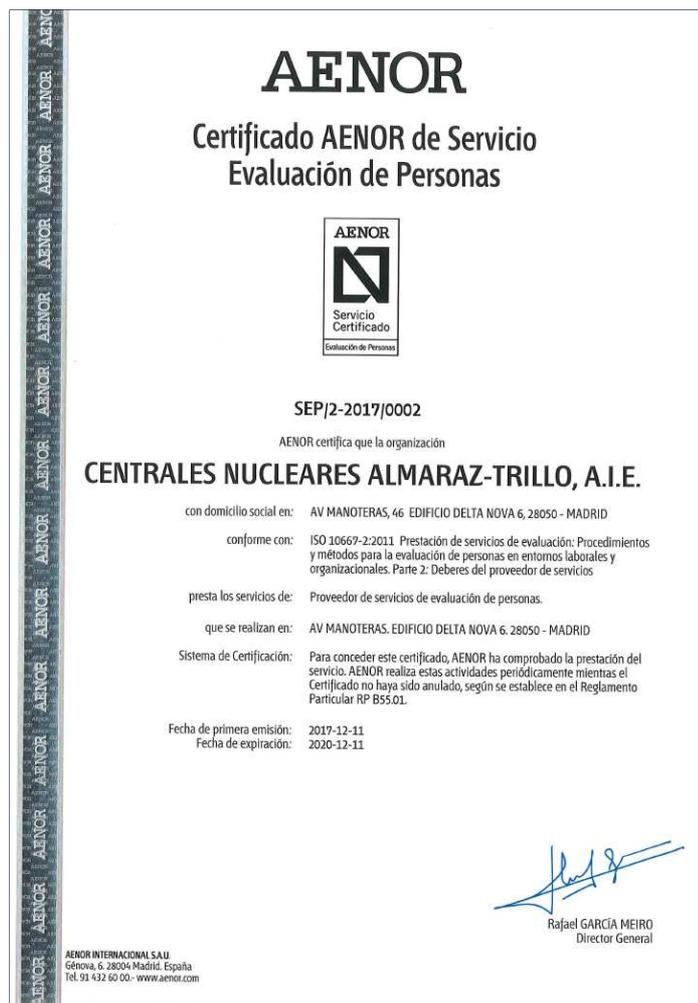
En nuestro Convenio Colectivo se recogen las políticas de igualdad y las medidas de conciliación acordadas mediante negociación colectiva y que se han considerado como

principios generales constitutivos en la elaboración de los sucesivos Planes de Igualdad y Conciliación de la empresa desde el 2010, cuando se firmó el primero de ellos.

Nuestro Plan de Igualdad de oportunidades y Conciliación es una estrategia empresarial destinada a impulsar la igualdad real entre mujeres y hombres en nuestra empresa, eliminando estereotipos, actitudes y obstáculos que dificultan a las mujeres acceder a determinados puestos de trabajo en igualdad de condiciones que los hombres; busca potenciar mecanismos y procedimientos de selección y desarrollo profesional que faciliten la presencia de mujeres con la cualificación necesaria en todos los ámbitos de la organización en las que su representación sea insuficiente y, en la medida de lo posible, facilitar a nuestros profesionales la oportunidad de compaginar el empleo remunerado y las responsabilidades familiares, así como el resto de aspectos de su vida personal.

Se ha realizado la Auditoria 1ª de Seguimiento de la CC.NN. ALMARAZ-TRILLO, AIE conforme a la parte 1 de la norma ISO 10667 Prestación de servicios de evaluación: Procedimientos y métodos para la evaluación de personas en entornos laborales y organizacionales.

Se verifica una rigurosa y exhaustiva metodología de trabajo perfectamente alineada con los requisitos establecidos en la norma de referencia.





5

COMUNICACIÓN
Y RELACIONES
INSTITUCIONALES

5. COMUNICACIÓN Y RRII

Centro de Información

En el **primer semestre de 2019** visitaron el Centro de Información de la Central Nuclear de Trillo un total de **2.315 personas**, una media de 385 personas por mes.

Como habitualmente, los meses en que la cifra de visitantes repunta son los de marzo y abril debido, principalmente, a las salidas escolares del tercer trimestre del curso.

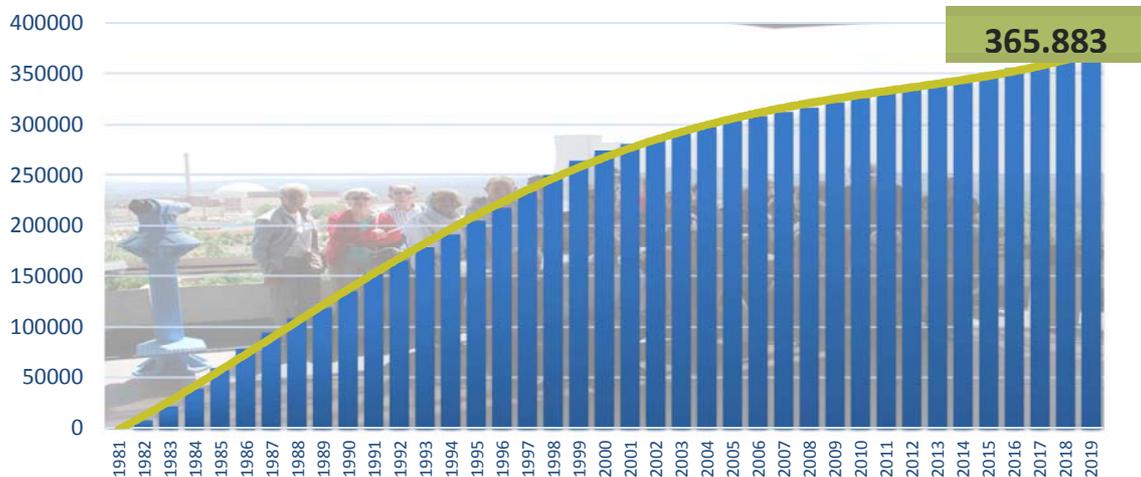
Desde la apertura del Centro en **noviembre de 1981** hasta el **30 de junio de 2019** han pasado un total de **365.883 personas**.



Resumen visitantes Primer Semestre 2019



Histórico visitas



● **Análisis visitas primer semestre de 2019**

Procedencia geográfica visitas SEM. 1. 2019		
LUGAR	Nº	%
Comunidad de Madrid	1.291	55.8%
Provincia de Guadalajara (excepto zona de influencia)	705	30.5%
Resto de CC.AA.	113	4.9%
Zona de influencia C.N. Trillo	135	5.8%
Otros países	71	3%

La procedencia, en 2019, de la **mayor parte** de los visitantes fue de la **Comunidad de Madrid** ya que casi la mitad los mismos provenían de la zona central del país. De la **provincia de Guadalajara** (incluido el entorno directo de la Central alcarreña) visitaron el Centro de Información **840 personas**.

Durante 2019, el **sector** que más visitas ha realizado al Centro de Información, ha sido, una vez más, el de la **enseñanza con el 71.1% del total**, es decir, un total de 1.646 personas.

Sector actividad visitantes SEM. 1. 2019		
SECTOR	Nº	%
Enseñanza (colegios, institutos, universidades)	1.646	71,10%
Asociaciones culturales, jubilados, vecinos y particulares	293	12,66%
Empresas	59	2,55%
Organismos Oficiales y Admón. Pública	70	3,02%
Empresas y organismos energéticos, empresas propietarias y reuniones	204	8,81%
Otros (prensa, trabajadores CNAT, etc.)	43	1,86%

Entre los visitantes recibidos durante el primer semestre podemos destacar los siguientes grupos:

- ENUSA - Industrias avanzadas
- REE
- Universidad ESAN (Perú)
- Nuevas incorporaciones CNAT (CNT)
- China Nuclear Engineering Consulting Co.
- Asociación cultural Artemisa
- Centro de adiestramiento en desactivación de explosivos y defensa NRBQ
- Subdelegación de Gobierno de Guadalajara
- Jubilados Concejalía de Asuntos Sociales de Hoyo de Manzanares
- Presentación XXXI Recarga
- Ing. Industrial y Aeroespacial Universidad Europea
- Proyecto Aula de Naturaleza (ASEMFO)
- Escuela Militar de Emergencias (UME)
- CEIP Santa Brígida, El Pozo de Guadalajara



ENUSA - Industrias avanzadas



REE



Universidad ESAN (Perú)



Nuevas incorporaciones CNAT (CNT)



China Nuclear Engineering Consulting Co.



Asociación Cultural Artemisa



Centro de adiestramiento en desactivación de explosivos y defensa NRBQ



Subdelegación de Gobierno de Guadalajara



Jubilados Concejalía de Asuntos Sociales de Hoyo de Manzanares



Presentación XXXI Recarga



Ingeniería Industrial y Aeroespacial Universidad Europea



ASEMFO



Escuela Militar De Emergencias (UME)



CEIP Santa Brígida, El Pozo De Guadalajara



Apoyo y colaboración en el entorno

Durante 2019, C.N. Trillo ha continuado con su compromiso de colaborar en el desarrollo económico y sociocultural de las poblaciones de su entorno, participando en numerosas actividades, de las cuales se destacan:

Convenio con la Mancomunidad Riberas del Tajo

Acuerdo de colaboración con los municipios que la integran con el fin de llevar a cabo programas y actuaciones en los ámbitos de desarrollo económico-social, la cultura y el medioambiente, de manera que se contribuya al bienestar social y cultural de las poblaciones citadas, así como al mantenimiento, conservación y difusión natural.

Colaboración con el Ayuntamiento de Trillo

Un total de 16 centros escolares visitaron el Museo Etnológico, en el cual tuvieron la oportunidad de conocer de cerca la cultural local y vida rural no tan lejanos en el tiempo; fueron 19 los grupos que visitaron el Museo de la Energía Prometeion.

Colaboración con el Ayuntamiento de Mantiel

Un total de 4 centros escolares 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 durante el primer semestre del año 2019.

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.



Convenio con la Asociación de la Prensa

Como ya viene siendo habitual en años anteriores, el programa se va a desarrollar por un periodo de cuatro meses – desde julio a octubre de 2019 - en empresas de comunicación de la provincia de Guadalajara. Los dos seleccionados, en esta ocasión, disfrutarán de un contrato de trabajo en prácticas según el convenio de prensa no diaria. Este convenio trata de dar la oportunidad a los nuevos periodistas de comenzar a trabajar en su sector.

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 cinco notas informativas, publicadas a través de la página web www.cnat.es y enviadas a los organismos interesados.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

10 de mayo de 2019
www.cnat.es

LA CENTRAL DE TRILLO INICIA LA XXXI RECARGA DE COMBUSTIBLE

Participan más de 1.000 trabajadores adicionales a la plantilla habitual
Se realizarán en torno a 4.000 actividades durante 27,5 días

La Central Nuclear de Trillo ha sido desconectada de la red eléctrica a las 08:25 horas del 10 de mayo para iniciar su 31ª Recarga de Combustible que le permitirá iniciar un nuevo ciclo de operación. Para 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.

En esta Recarga se llevarán a cabo en torno a 4.000 actividades entre las que destacan:

- Sustitución de 40 elementos combustibles.
- Cambio del motor, inspección de sellos y revisión del cojinete radial inferior en una bomba principal.
- Sustitución de dos dedos en lanzas de instrumentación nuclear interna.
- Prueba de capacidad en baterías de redundancia 3/7.
- Revisión eléctrica y mecánica de la redundancia 2/6.
- Prueba de recuperación energía interna desde red exterior.

Sobre la Central Nuclear de Trillo

El pasado 18 de abril la Central Nuclear de Trillo alcanzó una producción acumulada de 250.000 millones de kWh desde el comienzo de la operación comercial el 6 de agosto de 1988. Asimismo, la Planta acumula ya casi 12 años consecutivos sin paradas automáticas del reactor desde la última registrada en junio de 2007.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

30 de mayo de 2019
www.cnat.es

INFORMACIÓN SOBRE LA CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO

La Central Nuclear de Trillo ha notificado al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) la inoperabilidad del lazo del sistema de refrigeración de componentes por pérdida de estanqueidad en una de sus válvulas.

Esta situación se produjo de forma inadvertida. Una vez identificado se procedió a normalizar el estado de la válvula.

Actualmente el sistema de refrigeración de componentes y la válvula se encuentran operables y la Central Nuclear de Trillo continúa realizando las tareas programadas en su 31ª Recarga de Combustible.

Este hecho no ha tenido impacto ni para las personas ni para el medio ambiente.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

www.cnat.es

4 de junio de 2019

INFORMACIÓN SOBRE LA CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO

La Central Nuclear de Trillo ha notificado al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) la inoperabilidad de uno de los cuatro trenes del subsistema de inyección de seguridad de baja presión.

En la actualidad el tren se encuentra operable tras la realización de los trabajos de mantenimiento y el resultado satisfactorio de la prueba realizada.

La Central Nuclear de Trillo continúa ejecutando las tareas programadas en su 31ª Recarga de Combustible.

Este hecho no ha tenido impacto ni para las personas ni para el medio ambiente.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

10 de junio de 2019

www.cnat.es

LA CENTRAL DE TRILLO INICIA UN NUEVO CICLO DE OPERACIÓN

La Central Nuclear de Trillo fue conectada a la red eléctrica a las 00:45 horas del 9 de junio tras concluir los trabajos correspondientes a la 31ª Recarga de Combustible, dando paso a un nuevo ciclo de operación de la planta.

Durante este periodo se han contratado los servicios de más de 40 empresas especializadas que han dado empleo a más de 1.000 trabajadores adicionales a la plantilla habitual de la Central.

En la 31ª Recarga de CN Trillo se han ejecutado unas 4.000 actividades. Entre los trabajos realizados cabe destacar la sustitución de 40 elementos combustibles, el cambio del motor, inspección de sellos y revisión del cojinete radial inferior en una bomba principal, la sustitución de dos dedos en lanzas de instrumentación nuclear interna, la prueba de capacidad en baterías de redundancia 3/7, la revisión eléctrica y mecánica de la redundancia 2/6 o la prueba de recuperación energía interna desde red exterior.

Sobre la Central Nuclear de Trillo

La Central Nuclear de Trillo alcanzó en abril de 2018 una producción acumulada de 250.000 millones de kWh desde el comienzo de la operación comercial el 6 de agosto de 1988. Asimismo, la Planta acumula ya casi 12 años consecutivos sin paradas automáticas del reactor desde la última registrada en junio de 2007.



CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO

NOTA INFORMATIVA

www.cnat.es

27 de junio de 2019

SIMULACRO ANUAL DE EMERGENCIA INTERIOR EN CN TRILLO

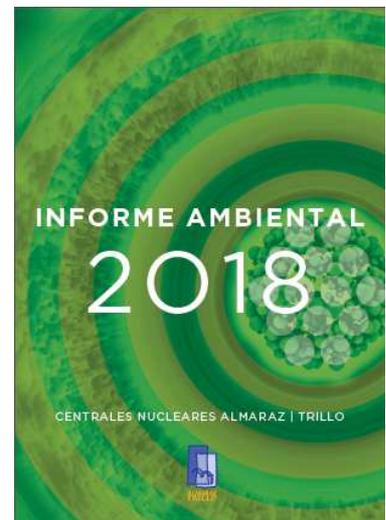
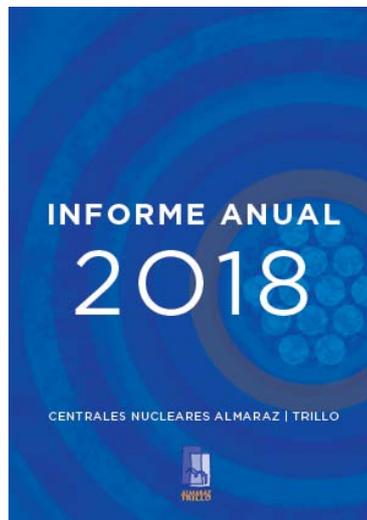
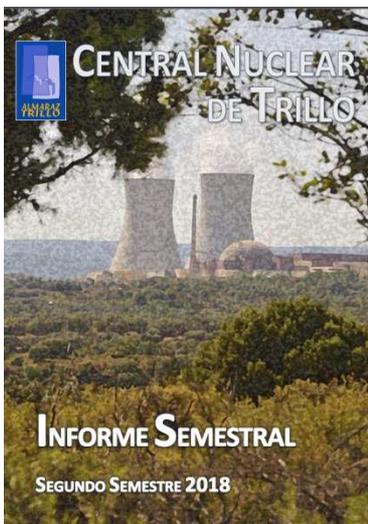
La central nuclear Trillo ha realizado hoy el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior (PEI).

En este ejercicio se ha contemplado el inicio de la emergencia por una situación operativa de la central con aumento de temperatura en la piscina de combustible, y por la caída de un helicóptero en el interior de la central ocasionando daños que provocan pérdida de suministro eléctrico exterior, así como un incendio de grandes dimensiones en el lugar de impacto, haciendo necesaria la activación de los bomberos propios con apoyo externo de protección contra incendios más apoyo de la UME.

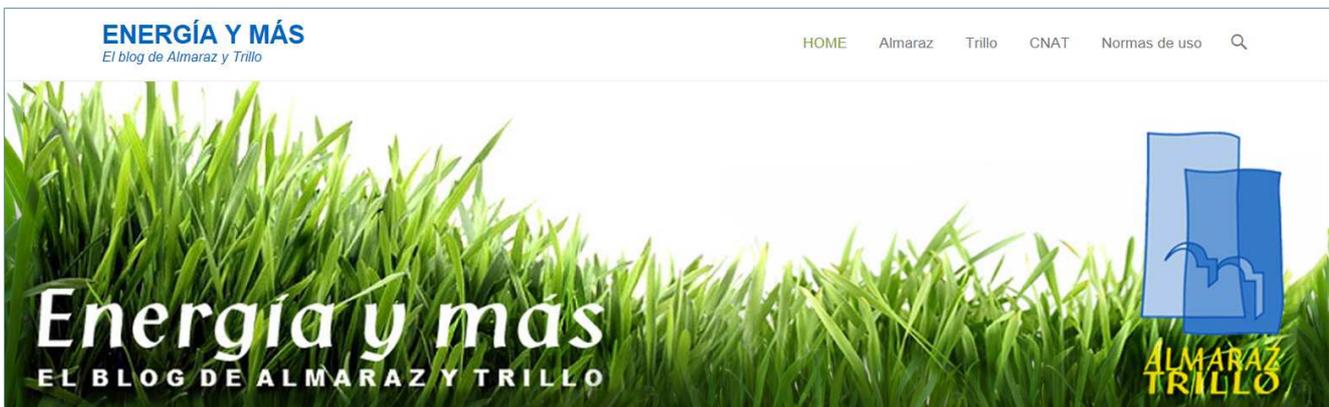
La emergencia va evolucionando negativamente por la ocurrencia de varios eventos que comprometerían la parada segura de la planta, con impacto radiológico externo. En esta situación el nivel de la emergencia se encuadra en la Categoría IV "Emergencia General" requiriendo evacuación del personal de planta no esencial.

Este ejercicio ha servido para comprobar la capacitación de la organización, la operabilidad de los medios asignados y la coordinación con los organismos exteriores involucrados en este tipo de situaciones (Subdelegación del Gobierno y SALEM del Consejo de Seguridad Nuclear) y con las organizaciones de apoyo.

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

Resumen

La demanda de energía eléctrica en el **primer semestre de 2019** fue de **130.801 GWh**. La generación neta del sistema eléctrico nacional se situó en **127.274 GWh**.

La contribución de las **energías renovables** al conjunto de la producción eléctrica nacional ha sido del **38,5%** y la **generación no renovable** ha aportado el **61,5%**.

En cuanto a las tecnologías que más han contribuido a cubrir la demanda, la nuclear se sitúa nuevamente en primer lugar con una aportación del 22 %, seguida de la eólica con el 21 % y los ciclos combinados con el 17%.

Análisis

La producción bruta de las **energías convencionales** se situó en **78.265 GWh**, un 18.9% más que en el mismo periodo del pasado año. La que más aportó fue la energía nuclear con 28.354 GWh, un 11.7% más que en el mismo semestre del año anterior. Las plantas de carbón generaron 8.504 GWh lo que supuso un gran descenso en comparación con los primeros seis meses de 2018 (13.810 GWh). En cuanto a la producción de ciclos combinados cabe decir que, al contrario que el primer semestre de 2018, aumentó significativamente pasando de 10.938 GWh a 21.476 GWh.

En cuanto al bloque de **energías renovables**, la producción bruta ha supuesto **49.009 GWh**, lo que indica un descenso del 14.5% en relación al primer semestre de 2018. Una vez más, la energía eólica encabezó el conjunto generando 27.230 GWh. El descenso más llamativo de este grupo de energías pertenece a la energía hidráulica pasando de generar, en los seis primeros meses de 2018, 20.821 GWh a 12.277 GWh en lo que llevamos de año. Las energías solares, por su parte, han tenido aumentos.

RENOVABLES				CONVENCIONALES		
	% del total	Energía	GWh	GWh	Energía	% del total
38,5%	21,4%	Eólica	27.230	28.354	Nuclear	22,3%
	9,6%	Hidráulica	12.277		Ciclo combinado	16,9%
	3,5%	Solar fotovoltaica	4.476		Cogeneración	11,9%
	2,2%	Solar térmica	2.841		Carbón	6,7%
	1,4%	Otras renovables	1.748		Fuel + Gas	2,3%
	0,4%	Otras fuentes	437		1.921	Otras fuentes
49.009 GWh			78.265GWh			
127.274 GWh						
61,5%						

Fuente: Datos Red Eléctrica de España. Elaboración CN Trillo.

Noticias sobre el CSN

ENERO

[16 enero 2019](#)

Reunión bilateral entre la Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia (ASN) y el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)

[16 enero 2019](#)

Resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC) correspondientes al tercer trimestre de 2018

[24 enero 2019](#)

El Pleno del CSN recibe al director general del Ciemat

[24 enero 2019](#)

Aprobada el Acta del Pleno de su sesión 1464

[31 enero 2019](#)

La vicepresidenta del CSN inaugura la jornada “Investigación e Innovación en Seguridad del Paciente”

FEBRERO

[01 febrero 2019](#)

El CSN preside la 34ª reunión del Consejo Gestor de CEIDEN

[04 febrero 2019](#)

Reunión entre el CSN y Puertos del Estado-Ministerio de Fomento

[14 febrero 2019](#)

El CSN recibe a los subdelegados del Gobierno de provincias con centrales nucleares

[14 febrero 2019](#)

El comité de sustancias radiactivas de la Convención OSPAR se reúne en Madrid

[18 febrero 2019](#)

Publicada en el BOE la Instrucción IS-11, revisión 1, de 30 de enero de 2019, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares

[20 febrero 2019](#)

El consejero Fernando Castelló preside la IX reunión del Consejo Gestor de la Plataforma Tecnológica de Protección Radiológica

[20 febrero 2019](#)

El presidente del CSN comparece ante la Comisión para la Transición Ecológica del Congreso de los Diputados

[21 febrero 2019](#)

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

[27 febrero 2019](#)

Reunión anual de la Comisión Mixta de Seguimiento del Acuerdo de Encomienda de Murcia

MARZO

[01 marzo 2019](#)

El presidente del CSN clausura la jornada “Las centrales nucleares en 2018. Experiencias y perspectivas” de la SNE

[07 marzo 2019](#)

Reunión anual de la Comisión Mixta de Seguimiento del Acuerdo de Encomienda de funciones de la Comunidad Valenciana

[13 marzo 2019](#)

El CSN participa en la XIX reunión del Comité de Información de Trillo (Guadalajara)

[15 marzo 2019](#)

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

[21 marzo 2019](#)

Reunión anual de la Comisión Mixta de Seguimiento del Acuerdo de Encomienda de Asturias

[27 marzo 2019](#)

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

ABRIL

[04 abril 2019](#)

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

[04 abril 2019](#)

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

[09 abril 2019](#)

El consejero Javier Dies participa en la 45ª reunión de la Comisión de Normativa de Seguridad del OIEA

[10 abril 2019](#)

El CSN participa en la XIX reunión del Comité de Información de Cofrentes

[11 abril 2019](#)

Simulacro de emergencia en la central nuclear Vandellós II (Tarragona)

[23 abril 2019](#)

Reunión anual de la Comisión Mixta de Seguimiento del Acuerdo de Encomienda de funciones con Canarias

[26 abril 2019](#)

El CSN participó en la XIX reunión del Comité de Información de Almaraz

MAYO

[07 mayo 2019](#)

Jornada de I+D 2019

[16 mayo 2019](#)

Simulacro de emergencia en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

[16 mayo 2019](#)

Resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares (SISC) correspondientes al cuarto trimestre de 2018 y valoración global

[17 mayo 2019](#)

El Comité de Dirección de HERCA aprueba nuevos documentos sobre emergencias y nuevos planes de acción en actividades médicas

[22 mayo 2019](#)

El presidente del CSN destaca el compromiso y la apuesta del Pleno por la gestión del conocimiento en la 44ª reunión de la INRA

[24 mayo 2019](#)

El Pleno del CSN apuesta por reforzar la I+D

[27 mayo 2019](#)

El CSN y la Generalitat de Cataluña resaltan el buen funcionamiento del Acuerdo de Encomienda en su reunión anual

[28 mayo 2019](#)

Disponible en la web del CSN el informe final de la misión combinada IRRS-ARTEMIS

[30 mayo 2019](#)

Simulacro de emergencia en la central nuclear de Cofrentes (Valencia)

[31 mayo 2019](#)

El consejero Dies ha clausurado la reunión 2019 Spring CAMP que ha reunido a 80 expertos internacionales en termohidráulica

JUNIO

[04 junio 2019](#)

La gestión del envejecimiento y la operación a largo plazo, temas clave en la 41ª reunión del CNRA

[05 junio 2019](#)

El consejero Dies destaca la importancia del relevo generacional en tecnología nuclear en la conferencia FISA-EURADWASTE

[06 junio 2019](#)

El CSN promueve con el Ministerio del Interior mejoras en la seguridad física de las centrales nucleares

[06 junio 2019](#)

El CSN destaca el adecuado cumplimiento del trabajo encomendado al Gobierno del País Vasco

[07 junio 2019](#)

Los resultados de la primera revisión temática de seguridad entre pares, los proyectos de desmantelamiento y la gestión del conocimiento se analizan en la V Conferencia Europea de Seguridad Nuclear

[07 junio 2019](#)

El CSN y la comunidad autónoma de las Islas Baleares resaltan el cumplimiento de la planificación y actividades del Acuerdo de Encomienda de Funciones

[12 junio 2019](#)

Josep M^a Serena i Sender inaugura el VI Congreso Nacional de las Sociedades Españolas de Física Médica y Protección Radiológica

[12 junio 2019](#)

El CSN y la Xunta de Galicia valoran el buen funcionamiento del Acuerdo de Encomienda

[18 junio 2019](#)

El Pleno del CSN se reúne con Juan Carlos Lentijo, director general adjunto del OIEA

[20 junio 2019](#)

El Pleno impulsa el Comité Asesor para la información y participación pública

[24 junio 2019](#)

El consejero Dies destaca en el 27º congreso de WiN Global el licenciamiento en España de dos instalaciones de protonterapia



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

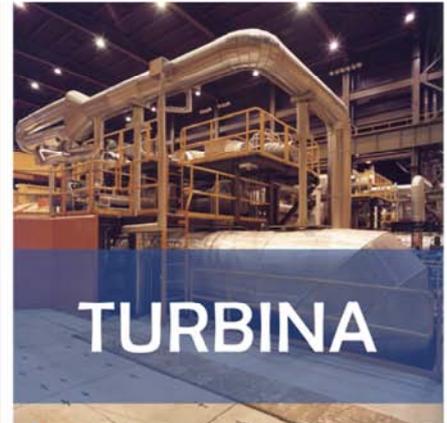
Datos técnicos



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



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

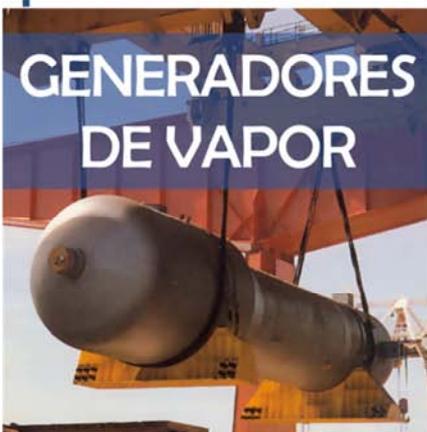


UNIDADES: 1 cuerpo de alta presión y 3 de baja presión
VELOCIDAD: 3.000 rpm
PRESIÓN: 68 bar
TEMPERATURA: 284°C
CAUDAL: 1.650 kg/s
POTENCIA: 1.066 MWe a 27kV

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°C=37°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





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



