

# La cuestión nuclear en España. Tres puntos y un ciclo

**Autor:** Llorente Aguilera, Carlos (Doctor en Historia Contemporánea).

**Público:** 1º Curso Ingeniería. **Materia:** Energía nuclear. **Idioma:** Español.

**Título:** La cuestión nuclear en España. Tres puntos y un ciclo.

## Resumen

Este artículo pretende ofrecer información detallada sobre la situación de tres puntos clave en el panorama nuclear en España, como son la autorización de la explotación de los yacimientos de Uranio a Berkeley Minera España, el proyecto de construcción de un Almacén Temporal Centralizado para los residuos de alta actividad de las centrales nucleares y la denegación de la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear de Santa María de Garoña, relacionados estrechamente con el ciclo del combustible nuclear, con el fin de ofrecer una imagen actual de las características de la industria nuclear en España.

**Palabras clave:** Nuclear, España, Energía, Ciclo.

**Title:** The nuclear issue in Spain. Three points and one cycle.

## Abstract

This article aims to provide detailed information on the situation of three key points in the nuclear scenario in Spain, such as the authorization of exploitation of Uranium deposits to Berkeley Minera España, the construction of a Centralized Temporary Warehouse for high activity waste of nuclear power plants and the refusal to renew the authorization to operate of Santa Maria de Garoña nuclear power plant, closely related to the nuclear fuel cycle, in order to provide a current image of the characteristics of the nuclear industry in Spain.

**Keywords:** Nuclear, Spain, Energy, Cycle.

Recibido 2018-04-16; Aceptado 2018-04-23; Publicado 2018-05-25; Código PD: 095083

## INTRODUCCIÓN

El 11 de octubre de 2011 la empresa Berkeley Minera España solicitó a la Junta de Castilla y León la concesión de la explotación de los yacimientos uraníferos de Retortillo-Santidad, en la provincia de Salamanca y posteriormente, el 29 de marzo de 2012, presentó ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo una solicitud de autorización para la construcción y puesta en marcha de una planta, denominada "Planta Retortillo", para la fabricación de concentrados de Uranio a partir del mineral extraído de los citados yacimientos. El 8 de abril de 2014 la Dirección General de Energía y Minas de la Junta de Castilla y León otorgaba a Berkeley la concesión para la explotación minera y al año siguiente, el 17 de septiembre, el Gobierno autorizaba a la "Planta Retortillo" como instalación radiactiva de primera categoría del ciclo de combustible nuclear.

El 30 de diciembre de 2011 el Ministerio de Industria, Energía y Turismo hacía pública la elección de entre las ocho candidaturas presentadas (inicialmente fueron 14 los municipios candidatos) de la localidad de Villar de Cañas, en la provincia de Cuenca, como futura ubicación del Almacén Temporal Centralizado (ATC) para alojar el combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos de alta actividad.

El día uno de agosto de 2017 el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital anunciaba públicamente la denegación de la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear de Santa María de Garoña, en la provincia de Burgos. Realmente el cese definitivo de la explotación de esta central había sido declarado el 5 de julio de 2013, mediante la Orden IET/1302/2013 del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, aunque la solicitud de la sociedad propietaria NUCLENOR (participada al 50% por IBERDROLA y ENDESA) de renovación de la autorización de explotación hasta el año 2031, presentada el 27 de mayo de 2014, había mantenido como un tema de actualidad permanente la situación de la instalación.

Retortillo, Villar de Cañas y Santa Mará de Garoña, tres puntos en el plano sin aparente relación, pero profundamente conectados por el conocido como ciclo del combustible nuclear que forma la base de la industria de producción de energía nuclear. Estos tres puntos permanecen de actualidad no debido a sus características intrínsecas, ya que de por sí las plantas de producción de electricidad, o las actividades de la minería o la gestión de residuos industriales no suelen

acaparar los principales titulares de las noticias, sino debido a la aparición del adjetivo nuclear, que lleva aparejada una plétora de sensaciones, emociones y reacciones, a veces meditadas y a veces viscerales. El objetivo de este artículo es el de ofrecer la información más oportuna y detallada, histórica y actual, sobre estos tres puntos y su relación con el ciclo del combustible nuclear con el fin de exponer una imagen nítida de las características y consecuencias de las actividades de la industria nuclear en España.

## EL CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR

El combustible empleado en las centrales nucleares para la producción de energía eléctrica es el Uranio, un metal pesado que existe en la naturaleza en forma de tres isótopos, U238, que forma el 99,2745 % del Uranio existente, U235 con una proporción del 0,72 % y ligeras trazas del U234 que alcanza únicamente el 0,0055 % del total. Estos tres isótopos son radiactivos con unos periodos de semidesintegración de 4.500 millones de años para el U238, 700 millones de años para el U235 y 248.000 años para el U234. El U235 es el principal isótopo empleado en las centrales nucleares debido a su facilidad para fisionarse en el interior de un reactor nuclear al recibir el impacto de un neutrón térmico. Debido a su baja proporción en el mineral de Uranio existente, insuficiente para mantener la necesaria reacción en cadena, es necesario someterlo a un procedimiento de enriquecimiento hasta llegar a un porcentaje de U235 de entre el 3 y el 5 %, conociéndose a este producto como Uranio de bajo enriquecimiento que puede ya ser empleado los reactores para producción de energía. Este proceso de enriquecimiento, junto con otros, conforma el denominado ciclo del combustible nuclear que se describe a continuación:

- **Extracción:** El Uranio se encuentra en la naturaleza formando parte de diversos minerales, hallándose los yacimientos más importantes en Australia, Kazajstán, Canadá, Níger, Sudáfrica, Brasil, y Rusia. España cuenta también con reservas de cierta importancia, estimadas en torno a las 16.000 toneladas de Óxido de Uranio (U3O8). La concentración de Uranio en el mineral de los yacimientos varía entre un 0,03 % y un 20 %.
- **Molido:** El mineral extraído de la mina se tritura y muele, disolviéndose posteriormente en ácido para obtener el Uranio en forma de U3O8, compuesto que debido a su color amarillo se conoce como torta amarilla (yellow cake).
- **Conversión:** Con este proceso se pretende transformar el U3O8 obtenido en Hexafluoruro de Uranio (UF6), en forma de gas.
- **Enriquecimiento:** El UF6 es introducido en centrifugadoras gaseosas, plantas de difusión gaseosa u otros sistemas en los que se separan los isótopos del U235 de los del U238 debido al mayor peso de estos últimos, obteniéndose finalmente la proporción de U235 deseada para la producción de energía.
- **Fabricación de combustible:** El Uranio enriquecido se convierte en Dióxido de Uranio (UO2), sólido, al que se da forma de pastillas de entre 8 y 15 milímetros de diámetro, las cuales son introducidas en tubos hechos de Circonio conocidos como barras de combustible, que son ensambladas en unas estructuras más complejas llamadas elementos combustibles que pueden ser finalmente empleados en el interior de los reactores de las centrales nucleares.
- **Producción de energía:** Una vez insertados los elementos combustibles en el interior del núcleo del reactor se procede a su bombardeo con neutrones resultando la fisión del U235 que genera calor, empleado en última instancia para calentar agua que en forma de vapor llega hasta una turbina asociada a un generador donde se produce electricidad.
- **Combustible usado:** Cuando finaliza la vida útil del combustible, se han generado diversos productos radiactivos que conforman los residuos. Éstos se almacenan de forma temporal en piscinas de agua y posteriormente pueden ser almacenados indefinidamente en un ciclo abierto o se pueden reciclar extrayendo los elementos útiles en un ciclo cerrado.

## EL PANORAMA NUCLEAR ESPAÑOL

La andadura nuclear de España se inicia de manera oficial el 22 de octubre de 1951, con la creación de la Junta de Energía Nuclear (JEN), órgano exclusivo con competencias en el uso pacífico de la energía nuclear a la que se encomendaron las misiones de asesorar al gobierno, realizar investigaciones, hacerse cargo de lo relacionado con

seguridad protección frente a las radiaciones ionizantes, fomentar el uso industrial de los conocimientos adquiridos sobre materia nuclear, formar personal técnico, realizar prospecciones en yacimientos de mineral de Uranio y establecer relaciones con organismos internacionales relacionados con la energía nuclear. Posteriormente, en 1958, España accedió a los beneficios del programa "Atoms for Peace", recibiendo las cantidades necesarias de Uranio de Estados Unidos de Uranio para poner en funcionamiento el reactor experimental JEN-1. Precisamente en 1958, el 27 de noviembre, fue inaugurado en Madrid el Centro Nacional de Energía Nuclear "Juan Vigón", sede de la JEN. La actividad investigadora experimentó a partir de estos momentos un gran empuje, poniéndose en marcha nuevos reactores de investigación y empezándose la construcción de las primeras centrales nucleares en España. Ya en los años ochenta se produce el desdoblamiento de la JEN en dos instituciones distintas, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), dedicado a labores de investigación y desarrollo de la energía nuclear, y el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), al que se encomendaron las cuestiones relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

En el momento de escribir este artículo, febrero de 2018, la industria nuclear en España dispone de las siguientes instalaciones:

- Cinco centrales nucleares en funcionamiento con un total de siete reactores: Almaraz, en Cáceres (con dos reactores nucleares, Almaraz I y II, con entrada en servicio en 1981 y 1983), Trillo en Guadalajara (1988), Ascó (con dos reactores nucleares, Ascó I y II con entrada en servicio en 1983 y 1985), Cofrentes en Valencia (1984) y Vandellós II en Tarragona (1987). Estas centrales proporcionan alrededor del 20 % de la producción de electricidad en España. El parque nuclear podría ser sensiblemente superior al existente, pero el Plan Energético Nacional de 1983 obligó a la paralización de cinco de los siete proyectos de construcción de centrales que en aquellos momentos estaban en marcha.
- Una central, Santa María de Garoña en Burgos (1971), a la que el Gobierno denegó la renovación de la autorización de explotación en agosto de 2017.
- Dos centrales nucleares ya fuera de servicio y que se encuentran en diversas fases de su proceso de desmantelamiento, José Cabrera en Guadalajara, la primera central en España (1968), y Vandellós I en Tarragona (1972).
- Una fábrica de elementos combustibles de Óxido de Uranio para su empleo en los reactores de las centrales nucleares, en la localidad de Juzbado, en Salamanca.
- Un almacén de residuos radiactivos de media, baja y muy baja actividad en el Cabril, en Córdoba.

Existen además dos empresas públicas relacionadas estrechamente con la energía nuclear:

- ENUSA Industrias Avanzadas S.A. (fundada como Empresa Nacional del Uranio S.A.): Creada en 1972 con el propósito de investigar los yacimientos de Uranio en España, como fueron los encontrados en Saelices el Chico, en Ciudad Rodrigo, Salamanca y en La Haba, en Don Benito, Badajoz, actualmente fuera de producción. Esta empresa participa además en la firma EURODIF, propietaria de una planta de enriquecimiento de Uranio por difusión gaseosa situada en Francia y es además accionista de la firma COMINAK, que posee una mina de Uranio y una fábrica de concentrados de Uranio en Níger. Una de las principales funciones de ENUSA es la de gestionar el suministro de combustible para las centrales nucleares españolas.
- Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. (ENRESA): Esta empresa pública creada en 1984 es la responsable de la gestión de los residuos radiactivos generados en España, encargándose de su recogida, tratamiento y posterior almacenaje. También se encarga de la compleja labor de desmantelamiento de las centrales nucleares y de otras instalaciones radiactivas una vez finalizan su actividad, y de la recuperación medioambiental de los terrenos en los que se han explotado los yacimientos de Uranio.

Aparte de las mencionadas explotaciones de yacimientos de Uranio hubo en el pasado otras instalaciones relacionadas con el ciclo de combustible nuclear, como fueron las plantas Quercus y Elefante, en Salamanca, y la fábrica de Uranio de Andújar, en Jaén, dedicadas a la fabricación de concentrados de Uranio.

A pesar de la importancia que en España tiene la energía nuclear, el ciclo del combustible nuclear se halla incompleto desde un punto de vista del auto abastecimiento, debido, como se puede comprobar tras la lectura del anterior apartado, a carencias en las etapas de extracción, molido, conversión, enriquecimiento y gestión del combustible usado. A pesar de las participaciones en EURODIF y en COMINAK, ENUSA se ve obligada a asegurar los suministros de combustible, para lo

que gestiona contratos con empresas extranjeras para la conversión del U3O8 en UF6 y para el enriquecimiento de éste último al porcentaje deseado que lo hace apto para ser fisionado en los reactores de las centrales nucleares.

Una última carencia es la concerniente al almacenaje de los residuos radiactivos de alta actividad, como son los generados en los reactores de las centrales nucleares que, hasta la construcción de un almacén, son depositados en el interior de los recintos de las propias centrales, en piscinas de agua primero para que se reduzca su temperatura y radiactividad durante un período mínimo de cinco años, y posteriormente pueden ser trasladados a un Almacén Temporal Individualizado (ATI) a base de contenedores, como son los existentes en Trillo, José Cabrera y Ascó, que únicamente acogen residuos de esas mismas centrales.

A continuación se analizan los tres puntos esbozados en la introducción y su interés en el ciclo del combustible nuclear y en la producción de energía en España.

## **RETORTILLO**

La provincia de Salamanca resulta clave para la energía nuclear en España debido a la abundancia de Uranio en su subsuelo, aunque su extracción industrial finalizó en el año 2000. El reciente interés de Berkeley Minera España por la explotación de los yacimientos de Retortillo-Santidad y la construcción de la "Planta Retortillo" para la fabricación de concentrados de Uranio vuelve a centrar la actualidad nuclear en Salamanca en la que se verá incrementada la actividad de manera exponencial en los próximos años. Esta compañía de origen australiano tiene previsto invertir 250 millones de Euros en el proyecto, con una creación de 450 puestos de empleo directo y 2000 indirectos.

En cuanto a la producción minera Berkeley estima que en los 10 años en los que el yacimiento se encontrará en explotación se extraerán unos 30 millones de toneladas de roca las cuales contienen 8.500 toneladas de U3O8. El mineral extraído será sometido inicialmente a un proceso de aglomeración, que comprende la recepción del mineral, la trituración secundaria y la aglomeración propiamente dicha. Posteriormente se procede a la lixiviación del mineral con el fin de separar el Uranio del resto de sólidos mediante el tratamiento con ácido sulfúrico, luego se extrae el Uranio y tras su precipitado y secado se obtiene la ya conocida torta amarilla. Finalmente, se habilitarán dos escombreras para estériles inertes en cada una de las minas (Retortillo y Santidad) y otras dos temporales para el material estéril no inerte o radiactivo que será posteriormente empleado para rellenar los huecos creados en los yacimientos.

Berkeley ha firmado ya un acuerdo con la británica Curzon Resources para la venta del Uranio extraído de Salamanca durante los próximos cinco años. Lo que está ahora por ver es si esta producción volverá a España para abastecer sus centrales nucleares, ya que es ENUSA la que se encarga de suministrar Uranio a las empresas propietarias mediante contratos con los grandes grupos del sector en todo el mundo.

## **VILLAR DE CAÑAS**

Como queda expuesto, un aspecto clave en la industria de la energía nuclear es el de la gestión de los residuos producidos, los cuales, debido a su alto contenido en elementos radiactivos han de recibir un tratamiento especial a fin de no perjudicar la salud y el medioambiente. El almacén proyectado en Villar de Cañas es del tipo Almacén Temporal Centralizado, en el que el combustible nuclear gastado y otros residuos radiactivos de alta actividad deberán ser depositados en condiciones adecuadas de seguridad y conservación durante un período de sesenta años. Obviamente no se trata de una solución definitiva ya que los productos de desecho de las centrales nucleares tienen elementos que mantienen la radiactividad durante miles de años, como se expuso en el apartado de este artículo dedicado al ciclo del combustible. Mientras dure esa actividad los residuos deberán ser custodiados en almacenes dotados con el blindaje suficiente como para impedir que la radiación emitida afecte al medio circundante y ponga en peligro la vida de trabajadores de la instalación y de la población en general. Una solución definitiva a este problema es la constituida por los Almacenamientos Geológicos Profundos (AGP), en los cuales los residuos son enclaustrados en contenedores y depositados en galerías excavadas a unos 500 metros de profundidad, en formaciones geológicas estables situadas en terrenos de baja permeabilidad. Actualmente se están desarrollando estudios para la construcción de AGP en Suecia, Finlandia, Francia, Reino Unido y Estados Unidos.

El proyecto del ATC de Villar de Cañas no ha estado exento de la polémica ya que tras la aprobación por parte del Gobierno en 2011 de la ubicación en esta localidad manchega, la aprobación de un nuevo plan de ordenación urbana del municipio por parte de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cuenca en junio de 2015 (con

el Gobierno regional en funciones tras las elecciones celebradas en abril) y la autorización favorable del CSN sobre el proyecto en julio de ese mismo año; la Consejería de Fomento del nuevo Gobierno de Castilla-La Mancha decidió suspender en noviembre el citado plan de ordenación urbana que habría posibilitado la construcción del ATC, atendiendo fundamentalmente a la insuficiencia de recursos hídricos en la zona para satisfacer la demanda prevista. Además el Gobierno de la región decidió en julio de 2015 iniciar el procedimiento para ampliar la Zona de Especial Protección para las Aves de Laguna del Hito, que afectaba a parte de los terrenos destinados al ATC, aunque esta decisión fue suspendida de forma cautelar por el Tribunal Supremo que consideraba que debía primar la protección general del medioambiente y de todas las especies animales que era lo que se perseguía con la construcción del ATC, antes que la protección específica de las especies que vivían en la zona.

## **SANTA MARÍA DE GAROÑA**

Esta central, acoplada a la red eléctrica en marzo de 1971 es la más antigua de las que se encuentran en este momento activas en España, a pesar de que desde hacía más de cuatro años había paralizado su producción. La decisión de uno de agosto de 2017 del Gobierno denegando la renovación de la autorización de explotación de la central fue asumida por el consejo de administración de NUCLENOR en una reunión mantenida sólo dos días después, desistiendo de emprender cualquier acción en contra de la misma por lo que a partir de este momento se iniciarán los trámites para preparar el desmantelamiento de la instalación y pasar la titularidad de la misma a ENRESA que se encargará de llevar a cabo los trabajos definitivos para restaurar el lugar.

El cierre de esta central ha sido motivado en gran medida por la presión social, ya que varias instituciones y asociaciones personadas en este proceso habían presentado hasta 17 alegaciones al Gobierno, para lo que se tuvo también en cuenta el bajo impacto que para la producción de energía eléctrica había supuesto la paralización de las actividades de Garoña durante estos últimos años. A partir de este momento se hace necesaria la construcción de un ATI para alojar el combustible gastado depositado en la piscina de la central, estimándose que el desmantelamiento comenzará seis años después de la parada definitiva y que tendrá una duración aproximada de diez años. Finalizará de este modo un largo proceso repleto de idas y vueltas en torno a la cuestión, motivadas por las solicitudes de renovación de la autorización de funcionamiento por parte de NUCLENOR, las decisiones gubernamentales al respecto, los informes del CSN e, incluso, las decisiones de la Audiencia Nacional y del Tribunal Supremo al respecto. Una cuestión que sólo el tiempo ayudará a dilucidar es si las eventuales peticiones para renovar la explotación del resto de centrales nucleares de España, una vez vayan cumpliendo los cuarenta años de vida, serán tratadas de la misma manera que en el caso de Garoña.

## **PERSPECTIVAS**

Los tres puntos estudiados en este artículo han generado opiniones enfrentadas en el seno de la sociedad, como suele suceder con todo aquello que lleva anexo el adjetivo nuclear. Han surgido grupos opuestos tanto a la concesión minera a Berkeley, como a la construcción del ATC y a la continuidad de la actividad de Garoña. En un lado se encuentran los trabajadores, actuales y previstos, de las tres instalaciones, que ven peligrar su modo de vida y el desarrollo económico y social de las zonas en las que habitan, ampliamente deprimidas y deseosas de ver su actividad revitalizada. En otro lado se encuentran las organizaciones de carácter ecologista para los que la energía nuclear no es considerada como una fuente de energía limpia a pesar de su nula emisión de CO<sub>2</sub>, ya que tienen en cuenta la producción de residuos radiactivos y el potencial riesgo de accidente con graves consecuencias para la salud y para el medioambiente que puede producirse en caso de que se vea amenazada la integridad de los blindajes que mantienen contenida la radiación. En otro lado se encuentran las empresas propietarias de las instalaciones nucleares que, buscando el lógico beneficio económico, desean aprovechar las oportunidades de negocio y de desarrollo que este tipo de industria supone en la actualidad. Finalmente, y en otro lado se encuentran los partidos políticos, con puntos de vista particulares sobre la energía nuclear, en función de su ideología y que tienen la obligación de legislar sobre este particular si cuentan con representación parlamentaria, y de tomar las decisiones oportunas si acceden al gobierno de las instituciones. Resulta difícil cuadrar todos estos intereses en pro del beneficio público y cualquier decisión que se toma al respecto, o se tome en un futuro, causará sin duda intensas fricciones en la sociedad.

Mientras algunos países han decidido desterrar la energía nuclear de su sistema de producción, como es el caso de Alemania, otros apuestan decididamente por su conservación y desarrollo, como ocurre con Estados Unidos y Japón, y otros pretenden reducir su alta dependencia de la misma como es el caso de Francia. En España, y en el momento actual,

no está claro el panorama nuclear, sujeto a diversos vaivenes, y a medida que se acerque el fin de la vida inicial de las centrales existentes se darán los pasos oportunos en una u otra dirección.

## CONCLUSIONES

Parece claro, a tenor de lo expuesto en las líneas precedentes, que la actividad de la industria nuclear en España se encuentra en la actualidad en plena efervescencia. La coincidencia en un breve plazo de tiempo de tres puntos de importancia relacionados con el ciclo del combustible nuclear ha suscitado una generación de actuaciones y de noticias por parte de los diversos actores implicados, que ha trascendido desde el ámbito meramente empresarial en el que se hallan circunscritas estas actividades hasta llegar a otros sectores de similar importancia, calando en la opinión pública y en las decisiones que el Gobierno de la nación debe tomar al respecto. España tiene una gran dependencia energética del exterior y debe abastecerse en mercados extranjeros, para lo cual diversifica su acopio de recursos con el fin de no ponerse en manos de un único sector de producción. El 20% de producción de electricidad con origen nuclear en España obedece a esta circunstancia y si en un futuro próximo esta industria desaparece habrá que cubrir las deficiencias aumentando el peso y la dependencia de otros sectores. Lo que está por ver es si esas necesidades se cubren de manera interna, favoreciendo el desarrollo de las energías renovables, como la eólica o la solar, o si se tiende a aumentar la importación de combustibles fósiles. El tiempo y el cambio climático ofrecerán la respuesta a este dilema.

## Bibliografía

- Barca-Salom, F. X. Dreams and needs: The applications of isotopes to industry in Spain in the 1960s. *Dynamis*, 29 (2009), 307-336.
- Berkeley Energia Limited. “Bienvenido a Berkeley Minera”. Recuperado en fecha 27/02/2018 desde: <https://www.berkeleyenergia.com/es/>.
- Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. “Creación de ENRESA”. Recuperado en fecha 26/02/2018 desde: <http://www.enresa.es/esp/inicio/conozca-enresa/creacion-de-enresa>.
- ENUSA Industrias Avanzadas S.A. “Nuestra Historia”. Recuperado en fecha 23/02/2018 desde: <http://www.enusa.es/conocenos/historia/>.
- International Atomic Energy Agency. “The Nuclear Fuel Cycle”. Recuperado en fecha 18/02/2018 desde: <https://www.iaea.org/sites/default/files/nfc0811.pdf>.
- Mining Weekly. “EU watchdog approves Berkeley uranium sale”. Recuperado en fecha 01/03/2018 desde: <http://www.miningweekly.com/article/eu-watchdog-approves-berkeley-uranium-sale-2017-03-21>.
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. “Centrales nucleares en España”. Recuperado en fecha 21/02/2018 desde: <http://www.minetur.gob.es/energia/nuclear/Centrales/Espana/Paginas/CentralesEspana.aspx>.
- — “Energía deniega la renovación de la autorización de explotación de Garoña”. Recuperado en fecha 05/03/2018 desde: <http://www.minetad.gob.es/es-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/2017/Documents/170801%20NP%20Garon%CC%83a.pdf>.
- NUCLENOR. “Cuestiones sobre la energía”. Recuperado en fecha 26/02/2018 desde: [http://www.nuclenor.org/aula/222\\_07/capitulo9.htm](http://www.nuclenor.org/aula/222_07/capitulo9.htm).
- — “NUCLENOR adopta las medidas precisas para cumplir la decisión del MINETAD e inicia el proceso de cierre de la central”. Recuperado en fecha 04/03/2018 desde: [http://www.nuclenor.org/public/prensa/ndp\\_20170803.pdf](http://www.nuclenor.org/public/prensa/ndp_20170803.pdf).
- Patterson, W. C. (1986). *Nuclear Power*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Poder Judicial España. “El TS suspende cautelarmente el proyecto del Gobierno de Castilla-La Mancha que afectaba al almacén de combustible nuclear en Villar de Cañas”. Recuperado en fecha 04/03/2018 desde: [http://www.poderjudicial.es/portal/site/cgpj/menuitem.65d2c4456b6ddb628e635fc1dc432ea0?vgnextoid=cdd14279eb1b9510VgnVCM1000006f48ac0aRCRD&vgnextfmt=default&vgnextlocale=es\\_ES](http://www.poderjudicial.es/portal/site/cgpj/menuitem.65d2c4456b6ddb628e635fc1dc432ea0?vgnextoid=cdd14279eb1b9510VgnVCM1000006f48ac0aRCRD&vgnextfmt=default&vgnextlocale=es_ES).
- U.S. Department of Energy. (1993). *Fundamentals Handbook Nuclear Physics and Reactor Theory*. Washington D.C.: U.S. DOE.
- U.S. Nuclear Regulatory Commission. “Uranium Enrichment”. Recuperado en fecha 20/02/2018 desde: <http://www.nrc.gov/materials/fuel-cycle-fac/ur-enrichment.html>.
- Villar de Cañas. “ATC - Almacén Temporal Centralizado de residuos nucleares de Villar de Cañas”. Recuperado en fecha 03/03/2018 desde: <http://www.villardecanas.es/ATC/atc.htm>.
- World Nuclear Association. “The Nuclear Fuel Cycle”. Recuperado en fecha 15/02/2018 desde: <http://www.world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Introduction/Nuclear-Fuel-Cycle-Overview/>.