

INFORME Y RECOMENDACIONES
DE LA COMISIÓN DE PROYECTOS NUCLEARES DE NEVADA
(NEVADA COMMISSION ON NUCLEAR PROJECTS)



Presentado ante el
gobernador y la Asamblea
Legislativa del estado de
Nevada
Enero de 2025

página dejada intencionalmente en blanco

Índice

Resumen ejecutivo	6
Sobre la Comisión.....	10
Estado del proyecto de Yucca Mountain	12
Yucca Mountain no funcionará.....	13
Actividad del Congreso.....	15
El proceso de concesión de la licencia de Yucca Mountain de la NRC	16
Acontecimientos recientes	18
Ubicación basada en el consentimiento	18
Almacenamiento provisional.....	19
Actividades de la Agencia	20
Promoción de los programas técnicos.....	21
Programas de planificación de la Agencia.....	22
El plan propuesto por el DOE para el transporte a Yucca Mountain.....	23
Hallazgos y recomendaciones de la Comisión.....	25
Conclusión	32
Referencias.....	34

LISTA DE SIGLAS

BLM	Oficina de Gestión Territorial (Departamento del Interior de los Estados Unidos)
BRC	Comisión Cinta Azul sobre el Futuro Nuclear de los Estados Unidos
CAB	Junta de Autorización de Construcciones (NRC)
CBS	Ubicación basada en el consentimiento
CISF	Instalación de almacenamiento provisional consolidada
DOE	Departamento de Energía de los Estados Unidos
EIS	Declaración de impacto ambiental
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
FEIS	Declaración final de impacto ambiental de Yucca Mountain (2002)
HLW	Residuos radiactivos de alta actividad
MTHM	Toneladas métricas de metales pesados
MTU	Toneladas métricas de uranio
NAS	Academia Nacional de Ciencias
NEPA	Ley Nacional de Política Ambiental
NRC	Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos
NWPA	Nuclear Waste Policy Act (Ley de políticas de residuos nucleares) de 1982 - legislación original que rigió el programa federal de residuos radiactivos de alta actividad desde enero de 1983 hasta diciembre de 1987; NWPA, enmendada - la Nuclear Waste Policy Amendments Act (Ley de enmiendas de las políticas de residuos nucleares) de 1987 modificó la NWPA y seleccionó a Yucca Mountain como el único lugar para estudiar como potencial depósito
OCRM	Oficina de Gestión Civil de Residuos Radiactivos
SEIS	Declaración complementaria de impacto ambiental de Yucca Mountain
SER	Informe de evaluación de la seguridad (NRC)
SNF	Combustible nuclear gastado
TAD	Contenedor de transporte, envejecimiento y eliminación

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE PROYECTOS NUCLEARES DE NEVADA

Richard H. Bryan, presidente

Michon Mackedon, vicepresidente

Frankie Sue Del Papa

Brian Knudsen

Rory Reid

Aurelia Roberts

Fred Dilger, PhD.
Director ejecutivo, Agencia de Proyectos Nucleares de Nevada
1761 E. College Parkway, Ste. 118
Carson City, Nevada 89706
Correo electrónico: nwpo@anp.nv.gov
Teléfono: (775) 687-3744

Resumen ejecutivo

Gracias a la incansable oposición bipartidista del estado de Nevada, nunca se autorizó ni construyó el depósito de residuos nucleares de alta actividad de Yucca Mountain que se propuso porque no es sólido desde el punto de vista científico. En la actualidad, el depósito propuesto de Yucca Mountain sigue siendo el único lugar de los Estados Unidos que se está considerando para la eliminación de residuos geológicos de alta actividad en virtud de la ley federal. Aunque el Congreso no ha financiado el proyecto de depósito propuesto en Yucca Mountain durante más de una década, Nevada sigue en riesgo debido a la prominencia única de Yucca Mountain en la legislación vigente. La eliminación de Yucca Mountain de la Ley de políticas de residuos nucleares (NWSA) es un prerrequisito lógico para el desarrollo de un enfoque alternativo basado en el consentimiento para la ubicación de depósitos geológicos y es el medio más directo para que Nevada evite convertirse en un vertedero radiactivo contra su voluntad. Sin Yucca Mountain como depósito «por defecto», el país se verá obligado a encontrar alternativas más aceptables mediante un proceso de eliminación basado en el consentimiento y técnicamente adecuado. Se necesita una legislación federal nueva para reformar el programa de residuos nucleares del país, establecer procesos de ubicación basados en el consentimiento viables y poner fin al defectuoso proyecto de Yucca Mountain. A menos que se modifique la ley, Nevada seguirá en riesgo.

Yucca Mountain nunca fue el lugar adecuado para ser el único depósito geológico del país. Dada su geología inestable, Yucca Mountain simplemente no puede aislar los residuos nucleares de alta actividad (HLW) de larga duración ni el combustible nuclear gastado (SNF) generado comercialmente durante el millón de años que los residuos siguen siendo letales. A diferencia de los entornos geológicos estables considerados en Suecia y en Finlandia, la geología fracturada y sísmicamente activa de Yucca Mountain proporciona poca o ninguna protección contra la degradación de los paquetes de residuos y el movimiento de residuos filtrados a través de aguas subterráneas altamente corrosivas hacia el entorno accesible.

Para intentar compensar las deficiencias de Yucca Mountain, el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) propuso la instalación robotizada de 11,500 escudos antigoteo de titanio sobre los residuos 100 años después de que estos se depositen en Yucca Mountain. Esta propuesta es, en el mejor de los casos, incierta. Sigue siendo importante preguntarse si el futuro Congreso financiará la instalación de los escudos antigoteo de titanio y si el DOE realmente podrá implementarla. Los túneles de emplazamiento estarían situados en toba volcánica fracturada por encima del nivel freático e inevitablemente se filtrarían radionucleidos a las aguas subterráneas. Dentro de Yucca Mountain, el rápido movimiento de las aguas subterráneas transportaría radionucleidos hacia fuera del lugar, donde los recursos hídricos limitados del Amargosa Valley se están usando en su totalidad para fines incompatibles con la eliminación de residuos de alta actividad, incluyendo la agricultura, la minería y la generación de electricidad solar. Las instalaciones de superficie propuestas para el acopio transitorio y la manipulación de residuos de alta actividad en Yucca Mountain también serían vulnerables a accidentes de aviones militares y de cohetes que vuelan de ida y vuelta a las bases de la Fuerza Aérea de Nellis y Creech.

Yucca Mountain también está a 65 millas de la ciudad de Las Vegas y del condado de Clark, donde vive el 76 % de la población del estado. Debido a la dificultad para acceder a Yucca Mountain, sería necesario construir un ramal ferroviario de 316 millas de largo. Incluso con esta construcción, cada semana circularían entre 4 y 110 trenes cargados de combustible nuclear gastado y entre 1 y 2 camiones por Las Vegas durante 50 años.

Así como Yucca Mountain es incapaz de aislar HLW y SNF de los seres humanos y del entorno natural, Yucca Mountain tampoco es un lugar adecuado para el reprocesamiento ni el almacenamiento provisional. Cabe destacar que la legislación actual no autoriza las propuestas para reprocesar SNF (para usarlo como combustible en reactores nucleares) ni para su almacenamiento provisional (diferente de las instalaciones de «acopio transitorio» de superficie propuestas). Ninguna de estas opciones es factible en Yucca Mountain.

No existe un mercado para el combustible reprocesado a nivel nacional. Yucca Mountain está lejos de donde podría usarse el combustible reprocesado, incluso si existiera tal mercado. El reprocesamiento es una actividad que consume gran cantidad de agua y energía, y los recursos de aguas subterráneas del Amargosa Valley no están disponibles. El reprocesamiento también produce residuos líquidos letales que requieren procesos de gestión y eliminación. Yucca Mountain no es un sitio adecuado para ese tipo de actividad industrial.

La perspectiva del país sobre la ubicación de los residuos nucleares está empezando a cambiar. Siguiendo los ejemplos de Canadá y del Reino Unido, el DOE tomó medidas preliminares para desarrollar un proceso de ubicación basada en el consentimiento (CBS) para los residuos nucleares. El Congreso ordenó que el DOE centre sus esfuerzos en materia de CBS en ubicar la primera instalación de almacenamiento provisional consolidada (CISF) federal del país. No se puede implementar un proceso real de CBS para ubicar una instalación de almacenamiento provisional federal sin una modificación de la NWPA.

A pesar de la falta de una vía de eliminación para los HLW y SNF producidos por la actual flota de reactores nucleares de agua ligera del país, la industria nuclear está fomentando reactores «avanzados». Aunque los reactores avanzados podrían ofrecer ventajas de tamaño y seguridad en comparación con los reactores tradicionales, producen nuevos tipos de residuos que aún no se comprenden lo suficiente. A diferencia de los residuos de los reactores de agua ligera, que se han almacenado y gestionado con éxito durante 70 años, algunos tipos de residuos de los reactores avanzados no han existido durante largos períodos y se desconoce cómo se comporta en un depósito. Los residuos de reactores avanzados sin duda requerirán nuevas estrategias de eliminación y almacenamiento. El proyecto de Yucca Mountain no está diseñado para residuos nucleares generados por reactores avanzados, y la solicitud de licencia de Yucca Mountain tampoco puede reconfigurarse fácilmente para aceptar residuos de este tipo. Los inventarios actuales de HLW y SNF en la cola para su eliminación en Yucca Mountain ya excedieron el límite legal de 70,000 toneladas métricas.

La industria nuclear ha logrado avanzar a grandes pasos hacia el desarrollo de la energía de fusión nuclear. En la fusión, la energía se produce mediante la fusión de átomos, a diferencia de la fisión tradicional, donde la energía se produce mediante la división de átomos. Si esto se logra, la electricidad generada por fusión podría algún día ofrecer una fuente de energía sin residuos. Sin embargo, aún no se demostró el funcionamiento exitoso de los reactores de fusión. Dado que la industria nuclear sigue estando intrínsecamente ligada a los residuos nucleares ligeros producidos por reactores de agua ligera, la Comisión opina que Nevada debería seguir siendo un estado sin energía nuclear.

Nevada debe mantenerse firme en su oposición a cualquier intento de resucitar el difunto proyecto de Yucca Mountain. Aunque las actitudes en este país están cambiando hacia un proceso basado en el consentimiento para el desarrollo de depósitos y almacenamientos provisionales, Yucca Mountain sigue siendo el único lugar autorizado por ley para la eliminación geológica y sigue siendo un plan de contingencia probable si las iniciativas de ubicación basada en el consentimiento del DOE no producen resultados. Yucca Mountain se impuso en Nevada sin el consentimiento del estado, y la decisión de identificar a Yucca como el único depósito del país no fue científica. El proyecto de Yucca Mountain impide la adopción de una estrategia nacional verdaderamente viable y basada en el consentimiento para el desarrollo de depósitos.

Sobre la Comisión

La Asamblea Legislativa de Nevada creó la Comisión de Proyectos Nucleares (la Comisión) en 1985 para garantizar que se protejan adecuadamente la salud, la seguridad y el bienestar de los ciudadanos de Nevada, así como el medio ambiente y la economía únicos del estado, del desarrollo del depósito geológico propuesto en Yucca Mountain. La Comisión, compuesta por siete miembros, asesora al gobernador y a la Asamblea Legislativa en materia de residuos nucleares y supervisa las actividades de la Agencia de Proyectos Nucleares (Agency for Nuclear Projects, -la Agencia-). La Agencia administra las funciones de vigilancia del estado en relación con el proyecto de depósito propuesto en Yucca Mountain, el programa federal de gestión de residuos radiactivos de alta actividad y otros programas federales relacionados.

En el prefacio del primer informe de la Comisión de Proyectos Nucleares para el gobernador y la Asamblea Legislativa en 1986, el entonces presidente y exgobernador, Grant Sawyer, destacó la grave tarea a la que se enfrentaría el DOE y el país cuando el DOE trató de aplicar la Ley de políticas de residuos nucleares (NWPA):

«Pocos asuntos a los que se enfrenta el estado —o la nación— generan el nivel y la intensidad de preocupación que suscita la cuestión de la eliminación de los residuos nucleares. Tal vez sea porque las ramificaciones de las decisiones que tomemos hoy sobre cómo gestionar el programa nacional de residuos nucleares pueden afectar a las generaciones futuras y repercutir en los ecosistemas durante miles de años. Creo que es difícil para cualquiera de nosotros comprender por completo la importancia a largo plazo de un depósito geológico profundo para la eliminación de materiales altamente radiactivos. Si se construye un depósito de este tipo, será la primera vez que la humanidad intente construir algo que debe seguir funcionando durante más de 10,000 años. Toda la historia registrada apenas cubre ese lapso de tiempo. Las pirámides de Egipto, quizá el proyecto de ingeniería humana más antiguo que se conserva, tienen entre 3,000 y 4,000 años, como máximo. Sin embargo, el DOE ha

seleccionado a Nevada como uno de los tres lugares potenciales para construir algo... que no solo debe permanecer intacto durante al menos 10,000 años, sino que debe conservar la integridad estructural, geológica e hidrológica para garantizar que miles de toneladas de las sustancias más tóxicas y de vida más larga descubiertas hasta ahora permanezcan contenidas y aisladas del resto del mundo durante todo ese tiempo».

El presidente Sawyer pasó a exponer lo que sería el principio rector subyacente en el planteamiento del estado con respecto al programa federal de residuos radiactivos de alta actividad y Yucca Mountain a lo largo de los años, a saber: «... *que no debe construirse un depósito de residuos nucleares hasta que pueda demostrarse, más allá de toda sombra de duda, que la instalación puede, de hecho, hacer lo que sus defensores afirman —aislar los residuos radiactivos de la biosfera durante más de 10,000 años— y que la construcción y el funcionamiento de dicha instalación serán benignos en sus efectos sobre la población, el medio ambiente y la economía del estado o la región en la que se emplazaría».*

El DOE no ha cumplido esta norma, y el estado de Nevada sigue oponiéndose al proyecto. En julio de 2004, Nevada logró invalidar la norma de radiación de 2001 de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) para Yucca Mountain porque consideraba que era incompatible con las recomendaciones de la Academia Nacional de Ciencias (NAS). El Tribunal de Apelaciones del Circuito de D.C. determinó que partes de las normas de 2001 relativas al período de 10,000 años para el cual se debe demostrar el cumplimiento no protegían lo suficiente y que el período de protección aplicable debería ser de 1 millón de años. Véase *Nuclear Energy Institute (NEI) v. U.S. EPA*, 373 F.3d 1251 (DC Cir. 2004).

Estado del proyecto de Yucca Mountain

Aunque no se han asignado fondos para el proyecto de Yucca Mountain desde 2010, sigue siendo, por ley, el único lugar designado para la eliminación de los HLW y SNF del país. No hay ningún depósito en el lugar. No hay túneles de eliminación de residuos ni instalaciones de recepción y manipulación. Los diseños de los contenedores de eliminación de residuos no se han aprobado. Se abandonó el concepto original del contenedor de almacenamiento, transporte y eliminación, fundamental para la solicitud de licencia del DOE. No hay ferrocarril hasta el lugar. El costo de construir un acceso ferroviario sería de \$2,700 millones. La designación en 2015 del nuevo Monumento Nacional de Basin and Range hace inviable la ruta ferroviaria propuesta por el DOE, ya que pasa sobre dicho monumento.

Todo lo que existe en Yucca Mountain es un único túnel exploratorio de 5 millas de largo. El túnel exploratorio se construyó para permitir el acceso al subsuelo para caracterizar el lugar. El túnel en sí no puede usarse para eliminar residuos. La construcción de un depósito en Yucca Mountain requeriría una autorización de construcción de la Comisión Reguladora Nuclear (NRC) y la construcción física de 42 millas adicionales de túneles para alojar el límite estatutario de 70,000 toneladas métricas de metales pesados (MTHM) de SNF y HLW. Para operar el depósito, el DOE también necesitaría construir nuevas y extensas instalaciones de superficie para la recepción y manipulación de los residuos.

La autorización del DOE, concedida por la Oficina de Gestión Territorial de los Estados Unidos (BLM), para retirar el sitio de Yucca Mountain del dominio público venció en 2010. Del mismo modo, la retirada de 308,600 acres de tierra para el corredor ferroviario de Caliente, de más de 300 millas de largo, caducó en 2015. Si no se retiraran tierras con la aprobación del Congreso, las iniciativas para reiniciar el proyecto de Yucca Mountain o la alineación del corredor ferroviario de Caliente requerirían que el DOE reiniciara los procesos administrativos de la BLM para retirar tierras. El análisis adicional de la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA) también requeriría necesariamente análisis costosos y que demandarían mucho tiempo.

Yucca Mountain no funcionará

Por los motivos expuestos arriba, Yucca Mountain es un lugar inadecuado para un depósito geológico. El plan de diseño y operaciones del depósito del DOE, contenido en su solicitud de licencia ante la NRC, aún en trámite, no puede arreglar lo que está mal en Yucca Mountain. Hay cinco aspectos clave que siguen sin resolución:

1. El DOE propone un diseño de depósito caliente que mantendría las temperaturas del subsuelo por encima del punto de ebullición del agua durante unos 1,000 años. Este diseño no evita la contaminación de las aguas subterráneas y puede, de hecho, agravar la contaminación, ya que altera las vías de flujo y la química de las aguas subterráneas. Los residuos calientes necesarios para el concepto de diseño del DOE también crean problemas importantes para la aceptación de los residuos y para la seguridad durante el transporte, embalaje y emplazamiento.
2. El DOE propone la instalación robotizada de 11,500 escudos antigoteo de titanio, uno sobre cada paquete de residuos, más de 100 años después de que los residuos se hayan emplazado. Este plan de diseño se basa en tecnologías no comprobadas. Incluso si los escudos antigoteo pueden instalarse perfectamente, no se puede garantizar que impidan la contaminación de las aguas subterráneas. Además, el diseño del escudo antigoteo impone a las generaciones futuras la carga de reservar los sustanciales recursos necesarios para implementar la construcción y emplazamiento del escudo antigoteo.
3. El sistema de gestión de residuos propuesto por el DOE se basa enteramente en un diseño de hardware — el contenedor de transporte, envejecimiento y eliminación (TAD)— que era inviable cuando se presentó la solicitud de licencia en 2008 y que ahora quedó completamente obsoleto. La incapacidad del DOE para desarrollar e implementar el diseño del contenedor TAD hace que todos los demás aspectos del plan de operaciones del depósito del DOE sean un gran fracaso.

4. El corredor ferroviario de Caliente propuesto por el DOE es exorbitantemente caro (más de \$2,700 millones), requiere más de 300 millas de vías nuevas y sería el proyecto ferroviario más grande del país. Incluso si pudiera modificarse la ruta para evitar el Monumento Nacional de Basin and Range, los trenes de residuos nucleares seguirían teniendo que atravesar el centro de Las Vegas y los camiones de residuos nucleares seguirían teniendo que viajar a lo largo de la circunvalación de Las Vegas. El plan de transporte propuesto por el DOE es especialmente preocupante porque no considera las recomendaciones de seguridad y protección de la NAS y subestima enormemente el impacto rutinario de la radiación, las consecuencias de accidentes graves y el riesgo de ataques terroristas que podrían liberar materiales radiactivos a lo largo de las rutas de transporte.
5. El depósito de Yucca Mountain propuesto por el DOE no puede resolver las necesidades de eliminación de residuos nucleares de la nación. Los SNF almacenados en los reactores estadounidenses superan actualmente las 89,000 toneladas métricas de uranio (MTU). Para 2050, la cantidad de SNF y otros residuos radiactivos de alta actividad que requerirán eliminación superará las 150,000 MTU. La legislación actual impone un límite de 70,000 MTU al total de residuos que pueden almacenarse en Yucca Mountain. Si se modificara la ley para permitir el almacenamiento de residuos adicionales en Yucca Mountain, habría que modificar a fondo el diseño del depósito que figura en la solicitud de licencia del DOE y se requerirían evaluaciones adicionales en virtud de la NEPA.

Según las estimaciones del Gobierno federal, desde 1983 se gastaron aproximadamente \$14,500 millones en el programa nacional de residuos nucleares de alta actividad, de los cuales unos \$8,500 millones se gastaron directamente en el proyecto de Yucca Mountain. Según lo estimado por el DOE en 2007, el costo del ciclo útil total del proyecto de un depósito en Yucca Mountain era de aproximadamente \$97,000 millones. Extrapolando esa cifra para tener en cuenta

la inflación, el costo actual estimado para desarrollar Yucca Mountain es de \$119,000 millones. Para iniciar la construcción propiamente dicha, el DOE necesitaría que la NRC aprobara la solicitud de licencia y concediera la autorización de construcción. El estado de Nevada seguirá impugnando enérgicamente esa solicitud.

Actividad del Congreso

Yucca Mountain sigue siendo el único sitio candidato a depósito de residuos nucleares de alta actividad autorizado por la legislación federal. Sin embargo, el Congreso no ha asignado nuevos fondos a Yucca Mountain durante más de una década, lo que indica el deseo cada vez mayor del Congreso de poner fin al programa y encontrar alternativas rentables. Aunque la delegación del Congreso de Nevada desempeñó un papel clave en la desfinanciación de Yucca Mountain, también se observa que el apoyo del Congreso al proyecto ha disminuido a lo largo de los años.

El Gobierno de Donald Trump intentó reiniciar Yucca Mountain en 2017, pero el Congreso volvió a negarse a financiarlo. En febrero de 2020, el presidente Trump, durante un discurso pronunciado en Las Vegas, indicó que había renunciado a Yucca Mountain. El Gobierno de Joe Biden, a instancias del Congreso, se centra en el desarrollo de un almacenamiento provisional federal basado en el consentimiento. Aunque Nevada sigue preocupada por el hecho de que las iniciativas actuales del DOE deberían centrarse en la ubicación basada en el consentimiento de un depósito permanente en un lugar geológicamente aceptable, el Gobierno de Biden se opone absolutamente al proyecto de Yucca Mountain. No está claro qué dirección tomará el Gobierno entrante de Trump.

Sabiendo que algunos miembros del Congreso, especialmente quienes representan a estados con inventarios importantes de HLW y SNF, asociaciones comerciales de la industria nuclear influyentes y sociedades profesionales siguen apoyando el proyecto de Yucca Mountain, no cabe duda de que algunos miembros del Congreso podrían optar por Yucca Mountain como solución «por defecto», sobre todo si no parece haber alternativas viables. Aunque Yucca Mountain sigue siendo el único lugar seleccionado para un depósito geológico, Nevada necesita

apoyar simultáneamente la modificación de la NWPA para eliminar la selección del sitio de Yucca Mountain y prepararse para el procedimiento de concesión de licencias en caso de que la NRC reanude su adjudicación.

En 2025, Nevada instará al Congreso para que considere una nueva legislación de autorización integral para reestructurar el programa federal de residuos nucleares de alta actividad. Durante la última década, se presentaron proyectos de ley para lograr algunos de estos objetivos y otros proyectos de ley para permitir que Yucca proceda a obtener la licencia. Ninguno ha tenido éxito. Tan recientemente como el 9 de abril de 2024, el Subcomité de Energía, Clima y Seguridad de la Red Eléctrica (Subcommittee on Energy Climate, and Grid Security) de la Cámara de Representantes celebró una audiencia. En la audiencia, los testigos y los miembros del subcomité expresaron su apoyo a Yucca Mountain y dijeron que Nevada era el obstáculo más importante para el avance. En los últimos años, se implementaron iniciativas legislativas tanto para financiar como para finalizar el proyecto de Yucca Mountain en el Congreso.¹ Ninguna iniciativa tuvo éxito, y el punto muerto de la política continúa.

El proceso de concesión de la licencia de Yucca Mountain de la NRC

El Congreso no ha podido asignar nuevos fondos para los programas de Yucca Mountain del DOE o la NRC desde el año fiscal federal 2011. De conformidad con la orden judicial, la NRC debe gastar todos los fondos restantes disponibles de Yucca Mountain asignados en los años anteriores, incluso aunque dichos fondos sean insuficientes para completar el proceso de concesión de la licencia de Yucca Mountain.

¹ En mayo de 2024, los senadores Cortéz Masto y Rosen presentaron la Jobs Not Waste Act (Ley de empleos, no de desperdicios) de 2024, que busca prohibir cualquier consideración actual o futura de un depósito permanente de residuos nucleares en Yucca Mountain. En las últimas sesiones, los miembros de la delegación de Nevada presentaron la Nuclear Waste Informed Consent Act (Ley de consentimiento informado sobre residuos nucleares, NWICA), que daría a Nevada el derecho de consentimiento, supuestamente después de pasar por una exhaustiva y exorbitantemente costosa adjudicación de licencias por parte de la NRC.

La incertidumbre de si se enviarán residuos radiactivos de alta actividad letales y se enterrarán en Nevada contra su voluntad ha amenazado a sus ciudadanos y su economía durante 40 años (el Congreso seleccionó a Yucca Mountain como el único lugar potencial de depósito en 1987). Nevada cree fehacientemente que ha llegado el momento de terminar con el sufrimiento de este proyecto federal inactivo y no demostrado por tanto tiempo, de modo que Nevada pueda dedicar su atención y sus recursos a otros asuntos y que los Estados Unidos puedan avanzar con soluciones basadas en el consentimiento y con base científica para la eliminación de los residuos radiactivos de alta actividad.

En septiembre de 2022, Nevada inició una estrategia para terminar con el proceso de concesión de la licencia de la NRC.

Hay al menos tres deficiencias no impugnadas en la solicitud de licencia del DOE que Nevada cree que proporcionan las bases para que la NRC desestime sumariamente la solicitud de licencia. Debido a que la adjudicación de licencias está actualmente suspendida, el 19 de septiembre de 2022, el estado presentó una moción para levantar la actual suspensión del proceso de concesión de licencias. Si tiene éxito en su moción de volver a abrir el proceso de concesión de licencias solo con el propósito de permitir que el estado presente sus mociones, entonces Nevada presentará tres mociones para la disposición sumaria. Las mociones del estado para la disposición sumaria se limitan a asuntos legales directos que no requieren descubrimiento ni investigación. Los temas de estas tres mociones son los siguientes:

1. Las reglamentaciones de la NRC exigen que el área de operaciones del depósito de Yucca Mountain se ubique en tierras que estén bajo la jurisdicción o el control del DOE. Es innegable que el área de operaciones no está bajo el control del DOE ni en tierras retiradas permanentemente para que el DOE las use como depósito.
2. Las instalaciones sobre el suelo propuestas que contengan residuos radiactivos de alta actividad deben estar diseñadas para soportar choques de aeronaves, a menos que la probabilidad de choque sea menos de uno en diez mil antes del cierre permanente. El DOE determinó que la probabilidad de choques sería lo suficientemente baja solo confiando en las

restricciones de vuelo inexistentes de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos sobre Yucca Mountain o cerca de dicho sitio. Hasta que el DOE haya asegurado estas restricciones de vuelo a modo de protección, no se puede conceder la solicitud de licencia (LA).

3. Las reglamentaciones de la NRC exigen que el DOE considere el cambio climático provocado por los seres humanos. Cuando el DOE presentó esta solicitud, no consideró el cambio climático provocado por los seres humanos, sino que se basó en una reglamentación de la NRC que permitía no tener en cuenta ciertos cambios climáticos. Posteriormente, en un caso distinto, una junta de concesión de licencias de la NRC dictó que esta reglamentación no se aplica al cambio climático provocado por los seres humanos. Por lo tanto, el DOE debe considerar el cambio climático provocado por los seres humanos en la LA de Yucca Mountain. El DOE no ha cumplido este requisito.

Si suponemos que se concederá al menos una de estas mociones de disposición sumaria, el estado avanzará para que se niegue la LA del DOE por no cumplir los requisitos de licencia de la NRC. Aunque Nevada es razonablemente optimista acerca de su estrategia de moción de la NRC, la moción actual para levantar la suspensión de concesión de licencias sigue pendiente.

Acontecimientos recientes

Ubicación basada en el consentimiento

El programa Yucca Mountain es un error en muchos aspectos. Quizás la mayor deficiencia está en las modificaciones de la NWPA de 1987. Al sucumbir a la presión política y abandonar el proceso comparativo repetitivo y basado en la ciencia contenido en la NWPA de 1982, el Congreso seleccionó a Yucca Mountain, y así creó un conflicto irreconciliable entre el Gobierno federal y Nevada. En lo que comenzó como un sentimiento populista de indignación, la oposición del estado a Yucca Mountain ha sido corroborada desde entonces en el caso bien fundamentado de Nevada contra el depósito. En 2010, tras descubrirse que Yucca Mountain era intrínsecamente «inviabile», el secretario de Energía creó la Comisión Cinta Azul (BRC) sobre el Futuro Nuclear de los Estados Unidos (Blue-Ribbon Commission on America's Nuclear Future). En 2012, la

BRC publicó sus recomendaciones finales. La clave de las conclusiones de la BRC es el concepto de «ubicación basada en el consentimiento». En respuesta al Informe para el secretario de Energía (Report to the Secretary of Energy) de la BRC de 2012, el DOE, a partir de 2016, hizo una serie de reuniones públicas para recopilar comentarios y comenzar a desarrollar un programa de ubicación basada en el consentimiento. Esta iniciativa llevó al DOE a publicar el *Borrador del proceso de ubicación basada en el consentimiento para instalaciones consolidadas de almacenamiento y eliminación de combustible nuclear gastado y residuos nucleares de alta actividad* (Draft Consent-Based Siting Process for Consolidated Storage and Disposal Facilities for Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste) en enero de 2017.

El trabajo del DOE en la ubicación basada en el consentimiento se abandonó en 2018 cuando asumió el presidente Trump. No fue hasta que asumió el presidente Biden y que el Congreso asignó dinero para el DOE en 2020 que el DOE reanudó el trabajo de ubicación basada en el consentimiento. El objetivo de la iniciativa de CBS del DOE, ordenada por el Congreso, se alejó del desarrollo del depósito y se centró en la ubicación de una instalación de almacenamiento provisional consolidada (CISF) federal. El DOE está gestionando consorcios basados en el consentimiento para facilitar la participación de la comunidad y obtener comentarios del público sobre la ubicación basada en el consentimiento, la gestión del combustible nuclear gastado y el almacenamiento provisional consolidado.

Almacenamiento provisional

En 2022, la NRC aprobó solicitudes de licencia para dos CISF de HLW y SNF industriales privadas que se ubicarán en Nuevo México y Texas. En 2023, el Tribunal de Apelaciones del Quinto Circuito de los Estados Unidos confirmó la decisión de que la NRC carecía de autoridad para conceder licencias a CISF privadas e invalidó la licencia de Texas.² El Quinto Circuito luego

² *Texas v. Nuclear Regul. Comm'n*, 78 F.4th 827, 833–35 (5th Cir. 2023) *reh'g en banc denied*, 2024 WL 1108700 (5th Cir. Mar. 14, 2024)

aplicó el mismo análisis para invalidar la licencia de Nuevo México.³ Las empresas que buscan obtener licencias para estas instalaciones (Interim Storage Partners [ISP] en Texas y Holtec International en Nuevo México) solicitaron a la Corte Suprema de los Estados Unidos que restablezca la concesión de autorizaciones de construcción por parte de la NRC. El 4 de octubre de 2024, la Corte Suprema acordó escuchar la apelación en su sesión 2024-2025. Si se desarrollan, estas instalaciones darán lugar a la posibilidad de un programa de transporte de residuos nucleares a gran escala cuya operación estaría a cargo de entidades privadas, en lugar del DOE.

La Agencia ha colaborado con el Comité de Residuos Radiactivos de Alta Actividad (HLRWC) de la Junta de Energía Interestatal Occidental (WIEB) para proporcionar comentarios minuciosos sobre las declaraciones de impacto ambiental de la NRC producidas para las solicitudes de licencia de estas dos instalaciones. La Agencia sigue comprometida con trabajar con los socios occidentales para garantizar que cualquier programa de transporte de HLW/SNF se ejecute de la manera más segura posible, sin importar la entidad de planificación definitiva ni el transportista real. Si alguna de las dos ubicaciones provisionales privadas continúa con su desarrollo, los residuos se almacenarán relativamente cerca de Yucca Mountain. Sin un programa de eliminación alternativo u otras ubicaciones de depósito identificadas, podría haber un incentivo para revivir el programa de Yucca Mountain.

Actividades de la Agencia

El trabajo de rutina de la Agencia, con el apoyo legal que proporcionan el fiscal general de Nevada y el equipo legal externo del estado, se centra en los preparativos para las audiencias de adjudicación ante la NRC sobre la LA de Yucca Mountain del DOE. El equipo de expertos de Nevada ha articulado y priorizado los argumentos de seguridad del depósito y ambientales, que cuestionan, entre otras cosas, la posible liberación de contaminación radiactiva en aguas subterráneas y los argumentos de la NEPA con respecto al impacto de miles de envíos por ferrocarril y camión que deben atravesar Nevada.

³ *Fasken Land and Minerals v. NRC*, No. 23-60377 (5th Cir. 2024)

La Agencia supervisa las actividades del DOE en todo el espectro de la gestión de residuos y materiales nucleares. A menudo hay áreas interrelacionadas donde la pericia de la Agencia ha demostrado ser fundamental para los intereses del estado de Nevada. La Agencia generó una serie de artículos escritos, podcasts explicativos y videos de YouTube que describen la postura del estado de Nevada sobre Yucca Mountain. Están disponibles en el sitio web de la agencia, <https://anp.nv.gov/> y en <https://yuccamountainproject.com/>.

Promoción de los programas técnicos

Desde 2019, la Agencia ha respaldado la investigación de la University of Nevada, Reno (UNR) para analizar y evaluar el riesgo sísmico en el sitio propuesto para el depósito de Yucca Mountain. Los avances significativos en paleosismología, geocronología, identificación de fallas mediante métodos de teledetección y la comprensión general de la comunidad científica de la arquitectura tectónica regional de las dos últimas décadas sugieren que los estudios previos hechos en Yucca Mountain pueden no describir completamente los riesgos sísmicos de la región.⁴ Se requieren estudios adicionales para comprender cabalmente los riesgos sísmicos en el lugar del depósito de Yucca Mountain.

Aunque no estaban disponibles durante la caracterización del sitio de Yucca, las imágenes topográficas de alta resolución (lidar) modernas son la nueva norma industrial para los proyectos de gran infraestructura. La adquisición de lidar para la región que rodea Yucca Mountain mejorará la precisión de la cartografía y la identificación de fallas sísmicas. La Agencia colaboró en la solicitud y la obtención de financiamiento federal para adquirir datos lidar en Nevada. En agosto de 2024, se firmó un nuevo acuerdo interlocal entre la Agencia y la UNR para evaluar más en detalle los riesgos sísmicos en el sitio propuesto de Yucca Mountain y para evaluar los datos lidar.

⁴ El informe completo puede descargarse en <https://pubs.nbmj.unr.edu/Review-of-Yucca-Mountain-p/r059.htm>.

La Agencia sigue respaldando la investigación de la University of Nevada, Las Vegas (UNLV) sobre los riesgos de vulcanismo en Yucca Mountain y cuestiones relacionadas con el rendimiento del depósito. La investigación en curso se está haciendo para demostrar que el vulcanismo explosivo es un peligro para Yucca Mountain durante la vida útil del depósito propuesto y debe tenerse en cuenta en los estudios de evaluación de riesgos. Hay dos aspectos de esta investigación en curso. En primer lugar, la cuestión del vulcanismo explosivo que se produce en las proximidades de Yucca Mountain y si causará una amenaza directa para el depósito propuesto de Yucca Mountain. En segundo lugar, la cuestión de si la caída de cenizas en el depósito propuesto de Yucca Mountain o en sus proximidades a causa de erupciones explosivas distantes sobre el sur de Nevada creará un peligro para las operaciones en Yucca Mountain y podría afectar el transporte de residuos nucleares al sitio.

Programas de planificación de la Agencia

Según el plan nacional propuesto por el DOE para Yucca Mountain, el transporte de HLW y SNF podría, si se implementa, afectar a gran parte del país durante medio siglo o más. La información se detalla en la declaración complementaria de impacto ambiental final (FSEIS) y es parte de la solicitud de licencia que el DOE presentó a la NRC en 2008. Legalmente, la cantidad de HLW y SNF elegibles para su eliminación en Yucca Mountain se limita a 70,000 toneladas métricas de metales pesados (MTHM).⁵ MTHM se refiere a la cantidad de uranio o plutonio presente en el combustible antes de su uso en un reactor, y esta cantidad constituiría aproximadamente la mitad del total nacional previsto para 2055 que requeriría eliminación geológica. Los proponentes querrían modificar la ley para eliminar este límite, de modo que prácticamente todos los residuos nucleares de alta actividad del país serían elegibles para su eliminación en Yucca Mountain.

⁵ DOE, *Final Supplemental Environmental Impact Statement for a Geologic Repository for the Disposal of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste at Yucca Mountain, Nye County, Nevada*, DOE/EIS-0250F-S1 (junio de 2008), páginas S-7 a S-8. Disponible en línea en <https://energy.gov/sites/prod/files/EIS-0250-S1-FEIS-01-2008.pdf>.

El plan propuesto por el DOE para el transporte a Yucca Mountain

La FSEIS del DOE supone, de manera poco realista, una situación hipotética de transporte «mayoritariamente ferroviario», con cerca del 95 % del inventario previsto para el depósito transportado en trenes exclusivos, es decir, trenes especiales «exclusivos» para transportar solo un tipo de carga, en este caso, combustible nuclear gastado altamente radiactivo y residuos radiactivos de alta actividad resultantes del reprocesamiento del combustible nuclear gastado. Estos trenes exclusivos estarían formados por dos a cuatro locomotoras y tres a cinco vagones contenedores, separados por una cantidad igual de vagones intermedios y un vagón de personal con guardias armados. Sin embargo, el plan del DOE de usar trenes exclusivos no está garantizado, y las reglamentaciones ferroviarias federales permiten el transporte de HLW y SNF por ferrocarril en servicio de carga general. El envío de SNF como carga general aumentaría significativamente el número de envíos, redundaría en mayores riesgos de exposición a la radiación incluso en traslados sin incidentes y aumentaría el riesgo de accidentes o sabotajes.

Debido a la evolución en la forma en que las empresas de servicios públicos gestionan el SNF durante los 13 años transcurridos desde que el DOE presentó su solicitud de licencia a la NRC en 2008, el uso de camiones de peso legal para el transporte de SNF a un depósito es cada vez menos probable. La mayoría de las empresas de servicios públicos han trasladado, o están en proceso de trasladar, el SNF de las piscinas de almacenamiento al almacenamiento en contenedores secos en instalaciones de almacenamiento de combustible gastado independientes (ISFSI) en los emplazamientos de los reactores. Estas instalaciones usan contenedores de almacenamiento muy grandes o contenedores de doble uso para almacenamiento y transporte que no pueden transportarse con camiones de peso legal. Esto ha complicado significativamente todo el sistema de transporte de SNF a nivel nacional.

Con el límite de la NWPA de 70,000 MTHM, el DOE transportaría 9,500 contenedores por ferrocarril en 2,800 trenes y en 2,650 camiones con un contenedor cada uno, a Yucca Mountain durante 50 años. Si el límite de capacidad se aumentara a 150,000 MTHM, el DOE enviaría a Yucca Mountain unos 21,900 contenedores de ferrocarril en unos 6,700 trenes y 5,025 camiones.⁶ En las cinco décadas necesarias para transportar los residuos, los contenedores

⁶ DOE, *Final Supplemental Environmental Impact Statement for a Geologic Repository for the Disposal of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste at Yucca Mountain, Nye County, Nevada*, DOE/EIS-0250F-S1 (junio de 2008), páginas 6-8, 8-41. Disponible en línea en <https://energy.gov/sites/prod/files/EIS-0250-S1-FEIS-01-2008.pdf>.

cargados viajarían a Yucca Mountain por ferrocarril o camión desde uno de los 76 sitios de todo el país. Nevada ha cuestionado la hipótesis del DOE de que el 95 % del SNF podría transportarse por ferrocarril. Si, por el contrario, se transportara un 20 % más realista por camión, podría haber uno o más transportes diarios o cada dos días.



Las jurisdicciones políticas y las comunidades que suman millones de americanos se verían afectadas por los traslados a Yucca Mountain según la propuesta del DOE. La mayor parte de los HLW y el SNF del país se almacenan actualmente en 76 sitios en 34 estados. Arriba se muestran las «rutas representativas» identificadas por el DOE desde estos sitios hasta Yucca Mountain. Estas rutas usarían 22,000 millas de ferrocarril y 7,000 millas de autopistas, y atravesarían más de 40 estados y las tierras tribales de, al menos, 30 tribus nativoamericanas, el Distrito de Columbia y 960 condados con una población censada en 2010 de unos 175 millones de habitantes.⁷ Entre 10 y 12 millones de personas viven dentro de la región de influencia

⁷ F. Dilger, *Counties Potentially Affected by High-level Nuclear Waste Shipments to Yucca Mountain, NV* (12 de abril de 2012), disponible en línea en http://www.state.nv.us/nucwaste/news2012/pdf/nv2012dilger_counties.pdf.

radiológica para los envíos rutinarios, es decir, a menos de media milla (800 metros) de estas rutas ferroviarias y de autopistas.⁸

La Agencia trabaja en cooperación con otros estados del oeste en materia de seguridad en el transporte a través del HLRWC de la WIEB. En 2017-2020, el HLRWC de la WIEB publicó diez documentos de políticas que establecen las expectativas de los estados del oeste sobre lo que requeriría un programa de transporte de HLW/SNF a gran escala. El personal de la Agencia fue coautor y colaborador clave en estos documentos de políticas, que desde entonces se han citado en numerosos informes relacionados con el transporte de HLW/SNF.

La Agencia continúa colaborando con el HLRWC de la WIEB: asiste a reuniones, participa en los grupos de trabajo del Foro Nacional de Partes Interesadas en el Transporte (National Transportation Stakeholder's Forum) y suma la voz de Nevada a los comentarios de las políticas de las regiones del oeste sobre todas las facetas del transporte de HLW/SNF.

Hallazgos y recomendaciones de la Comisión

Los próximos dos años son críticos.

Tanto la ciencia como la política del proyecto de Yucca Mountain del DOE han estado plagadas de errores repetitivos. Esta Comisión, la Agencia de Proyectos Nucleares y la Oficina del Fiscal General de Nevada (Nevada Attorney General's Office) siguen estrechamente relacionadas con el proyecto de Yucca Mountain y el programa federal de residuos radiactivos de alta actividad. En los próximos dos años, las decisiones tomadas por el Gobierno federal podrían tener profundas implicaciones, no solo para el proyecto de Yucca Mountain, sino también para las perspectivas de encontrar una solución satisfactoria al dilema de los residuos nucleares del país. Abajo se resumen algunas lecciones clave aprendidas.

El Gobierno de Biden declaró abiertamente que no apoya el proyecto de Yucca Mountain. Sin embargo, sin una nueva legislación, el programa de Yucca Mountain sigue siendo la ley, a pesar de una interrupción de más de diez años en el financiamiento. Sin una nueva legislación, Nevada sigue siendo el único lugar de los Estados Unidos que se está considerando

⁸ R.J. HALSTEAD, F.C. DILGER, «Repository Transportation Planning, Risk Management, and Public Acceptance: Lessons Learned», *Proc. IHLRWC*, Albuquerque, NM, págs. 408-415 (2011), disponible en línea en <http://www.state.nv.us/nucwaste/news2011/pdf/ANS2011halstead.pdf>.

para la eliminación de combustible gastado. El interruptor de «encendido y apagado» del Congreso y el DOE para tratar la ubicación basada en el consentimiento ejemplifica aún más la falta de coherencia y continuidad en la política de residuos nucleares de los Estados Unidos, en particular en relación con el almacenamiento comercial de combustible gastado, y apunta a la necesidad de cambios legislativos que dirijan la ubicación basada en el consentimiento para los depósitos geológicos y, según sea necesario, para el almacenamiento provisional consolidado.

Debido a que, en el Congreso, todavía hay miembros que apoyan el depósito de Yucca Mountain, durante los próximos dos años, el estado de Nevada debe seguir de cerca los acontecimientos en Washington. Mientras continúa resistiendo los esfuerzos para financiar o hacer avanzar Yucca Mountain legislativamente, Nevada debe prepararse para la posible reconstitución de la Oficina de Gestión Civil de Residuos Radiactivos (OCRM) del DOE y la posible reanudación de un procedimiento de concesión de licencias de la NRC de varios años de duración.

Los últimos acontecimientos relacionados con el almacenamiento de combustible nuclear gastado han eliminado el argumento de que el depósito de Yucca Mountain es necesario para continuar con la concesión de licencias a centrales nucleares.

En las últimas dos décadas, casi todas las centrales nucleares en funcionamiento (y cerradas) de los Estados Unidos han comenzado a almacenar combustible nuclear gastado en sistemas de almacenamiento en seco o están planeando actualmente adquirir o construir tales sistemas. En 2014, la NRC determinó, mediante una normativa, que el combustible nuclear gastado puede gestionarse de forma segura en los reactores, en sistemas de almacenamiento en seco in situ, durante un máximo de 160 años. El Tribunal de Apelaciones de Estados Unidos para el Circuito del Distrito de Columbia confirmó la Norma de Almacenamiento Continuo de la NRC y las conclusiones ambientales en 2016.⁹ La norma de la NRC elimina el argumento de que la licencia de Yucca Mountain es necesaria para garantizar la continuidad de la concesión de licencias de los reactores nucleares. El futuro de Yucca Mountain y el futuro de la energía nuclear en los Estados Unidos ahora se han separado.

⁹ *New York v. USNRC*, 824 F.3d 1012 (D.C. Cir. 2016).

Las recomendaciones de la Comisión Cinta Azul sobre el Futuro Nuclear de EE. UU. proporcionan una base sólida para reestructurar el programa de residuos nucleares de los Estados Unidos.

El Congreso debe aprobar una legislación que reforme la NWPA para poner fin al estancamiento en materia de residuos nucleares. El Congreso debería actuar para implementar las recomendaciones de la BRC, dando la máxima prioridad a la eliminación del programa federal de residuos nucleares del DOE. Además, el Congreso debería considerar la posibilidad de restablecer una nueva oficina independiente, designada por el presidente, de un negociador de residuos nucleares, la creación de un proceso basado en el consentimiento para la ubicación de depósitos e instalaciones de almacenamiento de residuos nucleares de alta actividad y la adopción de medidas para mejorar la seguridad del transporte.

Yucca Mountain fracasó por muchos motivos, pero un elemento fundamental fue indudablemente la naturaleza forzada del proceso de ubicación.

En 1987, el Congreso seleccionó a Yucca Mountain como el único lugar de depósito para estudiar. El DOE usó dicha directriz como la base para impulsar el proyecto, incluso cuando los datos mostraban fallas graves en el lugar y a pesar de la fuerte y determinada oposición del estado de Nevada. Las disposiciones de la NWPA, en su versión modificada de 1987, que permitían la desaprobación del estado de las decisiones de ubicación no protegieron a Nevada. Como estado con baja densidad poblacional, con cuatro votos electorales en el momento, Nevada difícilmente podría esperar obtener el apoyo de dos tercios de los miembros votantes, tanto en la Cámara de Representantes como en el Senado, necesarios para mantener el veto condicional del estado. En los años anteriores a la recomendación del secretario de Energía sobre el sitio de Yucca Mountain al presidente y al Congreso en 2002, hubo pocos incentivos para que el DOE trabajara con Nevada o escuchara sus fuertes preocupaciones técnicas y de seguridad sobre el depósito propuesto. Es posible que el personal del DOE creyera todo el tiempo que el Congreso no mantendría el veto de Nevada. En retrospectiva, si se hubiera exigido que el DOE obtuviera el

consentimiento informado del estado para continuar con el proyecto, Yucca Mountain habría sido descalificado años antes, con lo que se habrían ahorrado miles de millones de dólares. Si eso hubiera ocurrido, el DOE se habría visto obligado a identificar una ubicación que fuera técnica y geográficamente adecuada.

El transporte es el talón de Aquiles del programa nacional de gestión de residuos nucleares; se requieren medidas de seguridad y protección adicionales recomendadas por la BRC.

Después de estudiar la estrategia del DOE sobre el transporte a Yucca Mountain, y después de recibir comentarios de Nevada y otras partes afectadas, la NAS publicó en 2006 un informe de consenso de expertos sobre los impactos radiológicos y sociales del transporte de HLW y SNF.¹⁰ El informe de la NAS recomendaba la aplicación de importantes mejoras de seguridad y protección antes del inicio de cualquier campaña de transporte a gran escala en virtud de la NWPA, en su versión modificada. En el informe final de 2012 de la BRC, se incorporaron doce de las principales recomendaciones de la NAS. La BRC también añadió una recomendación general de que todos los envíos a instalaciones de almacenamiento o depósitos en virtud de la NWPA deberían estar totalmente regulados por la NRC para eliminar la autorregulación de los envíos por parte del DOE.¹¹ Las medidas recomendadas incluyen enviar primero el combustible más antiguo para reducir los impactos radiológicos; pruebas a escala real de los paquetes de envío como parte de las evaluaciones de rendimiento de los paquetes; aplicación inmediata de la sección 180(c) de la NWPA para proporcionar asistencia financiera y técnica a los estados y tribus del corredor; exigir al DOE que maximice el uso del transporte ferroviario y minimice los envíos en camión; y exigir al DOE que identifique y haga público su conjunto de rutas de envío preferidas tan pronto como sea posible para permitir la planificación y preparación estatal, tribal y local. La WIEB, compuesta por las personas designadas por los gobernadores de diez de los principales estados del oeste, también ha aprobado recientemente documentos de políticas que exigen la aplicación de las recomendaciones de la NAS y la BRC

¹⁰ NAS Committee on Transportation of Nuclear Waste, *Going the Distance? The Safe Transport of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste in the United States*, Washington DC: The National Academies Press (2006)

¹¹ BRC, *Report to the Secretary of Energy* (enero de 2012), págs. 82-84, brc.gov/sites/default/files/documents/brc_finalreport_jan2012.pdf

antes de cualquier campaña de transporte a gran escala a instalaciones de almacenamiento o eliminación de residuos nucleares.

Aunque el reprocesamiento o el reciclaje de combustible de reactores nucleares usado se autoriza si está financiado únicamente por el sector privado, no se está haciendo ningún reprocesamiento comercial en los Estados Unidos y no se considera una actividad segura ni ambientalmente sólida para hacer en el sitio de Yucca Mountain.

El Gobierno desarrolló el reprocesamiento químico del combustible nuclear usado para separar el plutonio producido por la fisión del uranio para su uso en la producción de armas nucleares. El proceso también permite la separación del uranio no usado para fabricar combustible para nuevos reactores nucleares.

Las iniciativas anteriores en los Estados Unidos para usar este proceso para satisfacer las necesidades de combustible de los reactores nucleares comerciales fracasaron por distintos motivos, incluyendo la contaminación ambiental resultante del reprocesamiento y los factores económicos desfavorables. Sin embargo, los proponentes de Yucca Mountain sugirieron a la Comisión que ubicar conjuntamente una instalación de reprocesamiento y un reactor nuclear junto con un depósito en Yucca Mountain podría ser económicamente ventajoso para el estado y reducir el volumen de residuos que requieren su eliminación en Yucca Mountain.

Rechazamos categóricamente esta aprobación. Yucca Mountain no es un sitio aceptable para la eliminación de HLW y SNF. El agregado de una planta de reprocesamiento y un reactor nuclear en el sitio de Yucca Mountain solamente echaría sal en la herida. Los residuos líquidos producidos durante el reprocesamiento no pueden eliminarse en el depósito propuesto en Yucca Mountain y requerirían un tratamiento adicional antes de su eliminación. De hecho, estos residuos líquidos generaron una contaminación ambiental extensa y duradera en otras instalaciones de reprocesamiento, incluida la de West Valley, Nueva York.¹² Una instalación de reprocesamiento o un reactor nuclear en Yucca Mountain requeriría grandes cantidades de agua

¹² El Proyecto de Demostración de West Valley (West Valley Demonstration Project) es una iniciativa de remediación de residuos nucleares en West Valley, Nueva York. La limpieza y la contención de los residuos radiactivos continúa hasta el presente y la contaminación provocó un legado significativo de residuos tras el abandono de la planta comercial en 1980.

para procesar y refrigerar que no están disponibles en la cuenca de agua subterránea de Amargosa, ya sobreexigida. El sitio está en una zona de alto riesgo sísmico y tales instalaciones «complementarias» presentarían riesgos exponenciales para la salud humana, la seguridad y el medio ambiente de la zona. Por último, no existe un mercado interno para el combustible nuclear obtenido por reprocesamiento porque su costo de producción es varias veces más caro que el del combustible fabricado a partir de fuentes naturales de uranio disponibles.

El énfasis actual en el desarrollo de microrreactores, reactores modulares pequeños, y reactores avanzados de energía nuclear no proporcionó la información necesaria para determinar si el combustible usado cumpliría los criterios de aceptación de residuos propuestos en la solicitud de licencia del DOE para un depósito en Yucca Mountain.

La industria nuclear busca desplegar una nueva generación de reactores nucleares. El Congreso apoya estas iniciativas y, a partir de 2016, ha aprobado leyes para facilitar su desarrollo. Estos conceptos de reactores «avanzados» existen desde hace décadas y algunos se usaron como prototipos. Aún quedan importantes interrogantes sobre la viabilidad comercial de estos reactores, los costos definitivos y el destino del combustible usado producido por estos reactores.

Un comité de la NAS llegó a la conclusión de que, de los muchos conceptos de diseño que se están evaluando, actualmente no hay suficiente información disponible para elegir la «mejor opción» de reactor avanzado y de tecnología de ciclo de combustible. El DOE planifica limitar sus opciones de apoyo en los próximos años. *La fusión nuclear promete ser una fuente de energía relativamente limpia (sin residuos nucleares de alta actividad). Pero sigue siendo solo una promesa.*

Un reactor de fusión nuclear que funcione correctamente no generaría una contaminación significativa, ya que el proceso implica la combinación de núcleos atómicos ligeros para liberar energía y solo se producen cantidades mínimas de materiales radiactivos. El proceso de fusión es la reacción que alimenta al sol. Los reactores nucleares actuales emplean un proceso de fisión que divide elementos pesados, como isótopos de uranio radiactivo, que liberan una gran cantidad

de energía y, al mismo tiempo, crean otros elementos radiactivos que se convierten en residuos nucleares de alta actividad. En teoría, la fusión es una alternativa potencialmente atractiva a la fisión para generar energía porque no produce residuos radiactivos de larga duración ni supone los mismos riesgos de contaminación en caso de accidente. Aunque la fusión no se ha desarrollado a una escala de servicios públicos, es importante monitorear rápidamente los avances de la industria a medida que la fusión se aproxima a convertirse en una realidad.

La Comisión cree que los próximos dos años serán críticos para que el estado de Nevada evite la resurrección del programa del depósito de Yucca Mountain y para proteger los intereses del estado si se reinicia el procedimiento de concesión de licencias de la NRC. Los expertos de Nevada continuaron y concertaron los esfuerzos de los partidarios de Yucca Mountain para restaurar el programa de depósitos del DOE y reiniciar el procedimiento de concesión de licencias de la NRC.

En lugar de concentrarse en el fatalmente defectuoso depósito de Yucca Mountain, ahora es el momento para que el país establezca una nueva estrategia basada en el consentimiento para la selección del emplazamiento de las instalaciones de almacenamiento y eliminación de residuos nucleares. En esta coyuntura crucial, es fundamental no perder las lecciones aprendidas con Yucca Mountain durante las últimas tres décadas y, lo que es más importante, que no se repitan. Para ello, la Comisión ofrece las siguientes recomendaciones:

Recomendación 1: Por los motivos descritos en este informe y en los informes anteriores de la Comisión, el gobernador de Nevada debe seguir comunicando claramente y sin ambigüedades al Gobierno y al Congreso que Nevada se mantiene firme en su oposición a cualquier intento de resucitar el difunto proyecto de Yucca Mountain o de traer de otra manera HLS y SNF a Nevada.

Recomendación 2: El gobernador, la Agencia, la Oficina del Fiscal General y la Asamblea Legislativa deben seguir trabajando con la delegación de Nevada en el Congreso para implementar las recomendaciones de la BRC, especialmente las disposiciones que requieren la

ubicación basada en el consentimiento para las instalaciones de almacenamiento y eliminación de residuos nucleares y la necesidad de medidas para mejorar la seguridad y la protección del transporte. Se debe revocar la legislación que designó a Yucca Mountain para el desarrollo de un depósito porque Yucca Mountain es, de hecho, el mayor impedimento para resolver el problema de los residuos y hacer avanzar al país con soluciones sólidas y viables, como las recomendadas por la BRC.

Recomendación 3: Si el Congreso asigna nuevos fondos para las actividades de concesión de licencias de Yucca Mountain del DOE y la NRC o promulga leyes para resucitar el programa de Yucca Mountain, la Agencia de Proyectos Nucleares, el fiscal general y el gobernador deberían desarrollar planes para un importante programa de información pública sobre los impactos radiológicos y sociales del transporte de HLW y SNF a Yucca Mountain, incluyendo las conclusiones y las recomendaciones de 2006 de la NAS sobre la seguridad y la protección del transporte.

Conclusión

El gobernador y la Asamblea Legislativa deberían rechazar las apelaciones para respaldar el depósito geológico propuesto, peligroso y mal planteado, en Yucca Mountain y las instalaciones de almacenamiento provisional en cualquier parte de Nevada, y deberían aceptar las recomendaciones de la BRC para la selección de sitios para el almacenamiento y la eliminación de residuos nucleares basada en el consentimiento. La Comisión rechaza las propuestas para el reprocesamiento, el almacenamiento de residuos y otras actividades combinadas o ubicadas cerca de Yucca Mountain que facilitarían la importación de HLW y SNF a Nevada. Cualquier propuesta de este tipo eludiría la oposición sólida y de larga data del estado al proyecto de Yucca Mountain.

Hay obstáculos técnicos y administrativos considerables para reiniciar el proyecto de Yucca Mountain. Sin embargo, Yucca Mountain sigue siendo un impedimento para resolver la necesidad definitiva de eliminación de residuos nucleares del país. El Congreso ha dejado intacta

la NWPA, en su versión modificada de 1987, y no ha aprobado una legislación muy necesaria que prevea un programa integrado de residuos nucleares. Ya que el Congreso no ha promulgado alternativas al fallido depósito de Yucca Mountain, continúa la posibilidad de revivir el programa de Yucca Mountain. Yucca Mountain no es actualmente y nunca ha sido el sitio adecuado para la eliminación geológica de residuos nucleares de alta actividad.

Referencias

- Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future. «Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future: Report to the Secretary of Energy». Washington DC, 2012. www.brc.gov/sites/default/files/documents/brc_finalreport_jan2012.pdf.
- Carter, J.T. «Back End Fuel Cycle Cost Comparison, Prepared for U.S. DOE, Nuclear Fuel Storage and Transportation Planning Project», 21 de diciembre de 2012.
- Department of Energy. «Final Supplemental Environmental Impact Statement for a Geologic Repository for the Disposal of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste at Yucca Mountain, Nye County, Nevada, DOE/EIS-0250F-S1», junio de 2008.
- Dilger, Fred. «Counties Potentially Affected by High-Level Nuclear Waste Shipments to Yucca Mountain, NV», 12 de abril de 2012. http://www.state.nv.us/nucwaste/news2012/pdf/nv2012dilger_counties.pdf.
- Halstead, Robert y Fred Dilger. «Repository Transportation Planning, Risk Management, and Public Acceptance: Lessons Learned». Proceedings of the International Radioactive Waste Conference, 2011. <http://www.state.nv.us/nucwaste/news2011/pdf/ANS2011halstead.pdf>.
- Halstead, Robert, Alvin Mushkatel y Kathleen Thomas. «Remaking the U.S. Nuclear Waste Program: A Window of Opportunity for Change?». En *Waste Management 2015, Proceedings of the Conference*. Phoenix, AZ: Waste Management Symposium, 2015. http://www.state.nv.us/nucwaste/news2016/pdf/WM2015_RemakingWasteProgram.pdf.
- National Academy of Sciences. *Going the Distance? The Safe Transport of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste in the United States*. Washington DC: National Academies Press, 2006.
- Nevada Nuclear Waste Project Office v. John Herrington, Secretary of the United States Department of Energy, No. 777 F.2d 529 (n.d.).