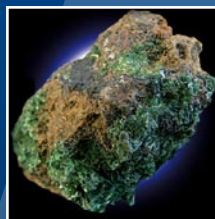




Reactores checos aumentan su potencia y las centrales rusas operarán a largo plazo



Reino Unido diseña un robot para desmantelar un reactor



El uranio es 500 unidades más abundante que el oro

LOS REACTORES CHECOS AUMENTAN SU POTENCIA

La empresa checa CEZ ha comunicado que el reactor número 3 de la central nuclear de Dukovany ha llegado a una potencia de 500 MW después de la modernización del diseño original de este reactor del tipo VVER-440. El reactor 3 es el primero de los cuatro que forman la central que alcanzará esa potencia. Cuando se extienda el proceso de modernización a los otros tres reactores, la central alcanzará una potencia de casi 2.000 MW.

Todos los reactores checos habrían aumentado su potencia original de 440 MW a 456 MW entre 2005 y 2008 mediante la sustitución de las turbinas de baja presión por otras más eficientes. El nuevo proceso de modernización incluye nuevo combustible y la mejora de los sistemas de instrumentación y control, la sustitución de las turbinas de alta presión y algunas modificaciones de los transformadores de salida.

Junto con un proyecto de coordinación del mantenimiento, todas las mejoras permitirán aumentar la producción de electricidad de la central de Dukovany hasta unos 16 TWh al año a partir de 2013.

Fuente: Nucleonics Week, 14 mayo 2009

La República vuelve a ampliar la potencia de sus reactores en operación



Vista aérea de la central nuclear de Dukovany (Chequia)

RUSIA AMPLIARÁ LA VIDA DE SUS REACTORES

La empresa eléctrica rusa Energoatom, según un completo programa de aumento de la potencia de su parque nuclear, ampliará la vida útil de sus reactores en 15 o 25 años. Este retraso en la clausura de los reactores actuales permitirá, además de obtener más energía, ganar tiempo para llevar a cabo el ambicioso plan de construcción de nuevos reactores que ha elaborado la empresa matriz energética Rosatom.

Según Energoatom, y siempre que se cuente con la aprobación del organismo regulador, los reactores más antiguos y de menor potencia, los VVER-440, que tenían una vida de diseño de 30 años, fun-

cionarán 15 años más y los VVER-1000 25 años más. Por su parte, los RBMK-1000 operarán 15 años más.

Rusia mantendrá la operación de sus reactores nucleares durante 15 o 25 años más

Energoatom opera 31 reactores en 10 emplazamientos. Nueve son VVER-1000, seis VVER-440 y once RBMK-1000. Además, opera cuatro pequeños reactores de grafito de 12 MW en Bilibino y un reactor reproductor rápido de 600 MW en Beloyarsk.

Según el director financiero de Energoatom, Yevgeny Konkov, esta empresa firmó el pasado año su primer contrato a precio fijo para prolongar la vida del reactor 4 de la central de Leningrado, un RBMK-1000, por unos 500 millones de dólares.

El informe económico de Energoatom del 2007 señala que la prolongación de 15 años de todos los reactores está económicamente justificada y permite disponer de 2.112 TWh entre 2007 y 2050. De los reactores en funcionamiento, 8 tienen ya licencias prolongadas. Son Leningrado-1, Kursk-1, Novovoronezh-3 y 4, Kola-1 y 2 y Bilibino-1 y 2, que han

producido 111 TWh adicionales, entre 2000 y 2007.

El programa total de inversiones previstas para el periodo 2009-2015 es de 45.600 millones de dólares, de los cuales un 10% se dedicará a la modernización de los reactores actuales y el resto para la cons-

trucción de las nuevas series de reactores. Las labores actuales se concentran en aquellos reactores que cumplirán los 30 años de su vida de diseño en 2013. La prolongación corresponde a cinco RBMK-1000 (Kursk-2 y 3, Leningrado-3 y 4, y Smolensk-3), un VVER-440 (Kola-3), un

VVER-1000 (Novovoronezh-5) y el reactor rápido de Beloyarsk.

Rusia cuenta en la actualidad con 31 reactores en operación y 8 en construcción. El 17% de su electricidad es de origen nuclear.

Fuente: *Nucleonics Week*, 25 junio 2009

CIENTÍFICOS Y MINISTROS DEL G8 APOYAN LA ENERGÍA NUCLEAR

• En un documento firmado por los presidentes de las Academias de Ciencias de los países del grupo G8 se demanda un apoyo global a la construcción de nuevas centrales nucleares. Se solicita, asimismo, que se mantenga la seguridad como primer objetivo, tanto en los reactores como en la disposición de los residuos radiactivos, y que se tienda a reducir los riesgos de la proliferación nuclear.

A los países del G8 (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia) se ha agregado para la firma del documento el Grupo

de los 5, formado por los principales países emergentes: Brasil, China, India, México y Sudáfrica.

Entre otras recomendaciones, los científicos propusieron aumentar las inversiones

Los ministros de energía y las Academias de Ciencias del G8 y los de los 5 principales países emergentes consideran que el desarrollo de la energía nuclear es fundamental para la diversificación de la cesta energética

en tecnologías, incluida la nuclear, que ayuden a conseguir un futuro energético bajo en carbono para los países en desarrollo.

• En este mismo sentido, los ministros de Energía de los G8+5, a los que se unieron los de Arabia Saudí, Corea del Sur, Egipto y el Comisario de Energía de la Unión Europea, se adhirieron al apoyo a la energía nuclear.

En una declaración conjunta, este grupo declaró que postula una "visión global" hacia la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y en ella se debe integrar la energía nuclear. Subrayó también que un creciente número de países creen que la generación de energía nuclear ayudará a diversificar la mezcla de fuentes energéticas, a reducir las emisiones

y a aumentar la seguridad del suministro de energía.

Fuente: *Nuclear Energy Overview*, 19-25 junio 2009



Reunión de representantes del G8

LA OCDE APOYA A LAS EXPORTACIONES NUCLEARES

Los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) han acordado apoyar oficialmente las exportaciones de equipos de energías nuclear y renovable ofreciendo mejores condiciones en los créditos avalados por los gobiernos para la exportación.

Las nuevas condiciones mejorarán la viabilidad de los proyectos comerciales de los países suministradores para resolver la creciente demanda de energías bajas en carbono como la nuclear y renovable.

La OCDE lo describe como un "acuerdo de caballeros" que establece condiciones muy favorables para los participantes en el programa.

La OCDE apoya las exportaciones para el uso de energías bajas en carbono como las renovables y la nuclear

Hay que tener en cuenta que desde 1984 no se habían modificado las condiciones para la exportación de bienes y servicios para los proyectos nucleares.

Las nuevas condiciones son:

- Prolongar el pago de los préstamos desde 15 años a 18.
- Permitir opciones para el pago flexibles y semejantes a las hipotecas.
- Reducir las tasas de interés.
- Aumentar del 15% al 30% la financiación del contenido local.
- Permitir la financiación de los intereses abonados durante la construcción.

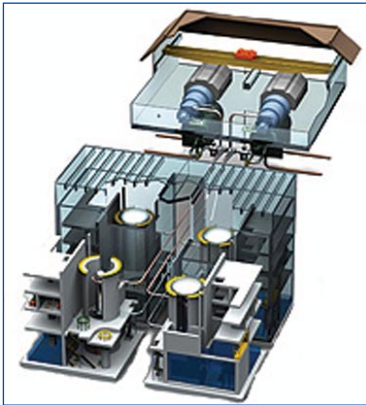
Se estima que las nuevas condiciones reducirán entre un 15% y un 25%, según las tecnologías, el coste medio de la electricidad a generar en los países importadores. Para una central nuclear de unos 1.500 MW, los cambios reducirán el coste en barras de central casi un 25%, desde 118,2 dólares por megavatio-hora a unos 89,5.

Fuente: *Nuclear Energy Overview*, 25 junio 2009

NUEVOS DISEÑOS MODULARES DE REACTOR

La empresa norteamericana Babcock & Wilcox (BW) ha presentado recientemente un nuevo diseño modular de reactor que, con una potencia unitaria de 125 MW, podrá complementar, funcionando en base, a las centrales eólicas y solares.

Hasta ahora los proyectos de reactores de baja potencia no habían tenido éxito porque iban en contra de la economía de escala y por tener que pasar por el mismo proceso administrativo que las centrales grandes para obtener la autorización de funcionamiento. Sin embargo, los promotores creen ahora que su tamaño hace que las evaluaciones de costes sean más precisas y que su carácter modular se adapta



Nuevo diseño modular de reactor

mejor a las exigencias del mercado en cuanto a mezcla de diferentes fuentes de energía.

Un reactor de 125 MW puede suministrar electricidad para 100.000 hogares, y su potencia puede entrar en una red eléctrica sin requerir ajustes especiales, como puede ocurrir en el caso de reactores de 1.000 MW o de mayor potencia. Por otra parte, su construcción es sencilla y puede llevarse a cabo, según BW, en sus propias instalaciones en Estados Unidos y Canadá.

El reactor propuesto tiene seguridad pasiva y una estructura subterránea de contención. Se ha planificado un ciclo operativo de 5 años sin recarga de combustible. Su núcleo tendrá 59 elementos combustibles y el combustible usado se almacenará en una piscina que lo alojará en los 60 años de vida de diseño prevista. La vasija de presión del reactor albergará el núcleo, el generador de vapor, el circuito primario del refrigerante y los mecanismos de accionamiento de las barras de control. Con ello no habrá penetraciones del sistema primario por la vasija del reactor.

Por otra parte, la empresa eléctrica Energy Northwest, propietaria de la central nuclear de Columbia, un BWR de 1.200 MW, ha declarado que estudia construir un reactor modular de 45 MW de la empresa NuScale Power Inc., construido en EE.UU. por la empresa Electric Boat, que suministra los reactores de los submarinos nucleares de la Armada estadounidense. El diseño estándar tendría 12 módulos, con un total de 480 MW. Su construcción hoy estaría cercana a los 4.000 dólares por kW sin escalación ni intereses intercalarios y duraría de 36 a 42 meses después del primer vertido de hormigón.

Fuente: Nucleonics Week, 11 junio 2009

NUEVOS REACTORES EN EL MUNDO

PAÍSES BAJOS

La empresa eléctrica holandesa Delta ha comunicado al Ministerio de la Vivienda, Planificación y Ambiente el comienzo del proceso necesario para la construcción de un nuevo reactor mediante la evaluación del impacto ambiental. Delta espera obtener la licencia a finales de 2011, solicitar el permiso de construcción en 2012 e iniciar la construcción en 2013, a fin de que el reactor pueda ser operativo en 2018.

El emplazamiento elegido está próximo a la actual central de Borssele, cuya clausura está prevista para 2033. Aunque no se han anunciado detalles sobre potencia o tipo de reactor, su coste estimado estará comprendido entre 5.000 y 7.000 millones de euros, incluyendo las provisiones para el almacenamiento de residuos y los costes de clausura. Delta estima que el coste es comparable al de una térmica de carbón y menor que el de una central de gas, eólica o solar y que no depende de subvenciones ni emite CO₂.

El desarrollo nuclear es cada vez más manifiesto. En el mundo hay 52 reactores en construcción y 200 más programados

ESLOVAQUIA Y REPÚBLICA CHECA

La empresa checa Skoda JS y la eslovaca Slovenske Elektrarne (SE) firmaron el pasado mes de junio en Bratislava un contrato para finalizar las llamadas "islas nucleares" de los reactores 3 y 4 de la central eslovaca de Mochovce. El contrato alcanza los 517 millones de dólares y comprende el suministro de equipos de la isla nuclear (incluyendo parte del sistema de instrumentación y control), desde el diseño de detalle hasta la puesta en servicio de los dos reactores del modelo VVER de 440 MW.

El equipo pesado para estos dos reactores fue fabricado por Skoda y entregado a la central en los años 80, pero el proyecto se paró y desde que la empresa italiana Enel adquirió la mayoría de la eslovaca Slovenske Elektrarne se ha estado negociando el acuerdo actual. El plan de SE es que estas dos unidades comiencen a funcionar en 2012 y 2013, respectivamente.

CHINA

El primer reactor del modelo europeo EPR en China comenzará a ser construido en septiembre de 2009 con el vertido de hormigón de la losa del reactor 1 de la central de Taishan, en la cual se instalarán dos unidades de 1.700 MW cada una.

La empresa francesa Electricité de France participa con un 30% en la empresa Taishan Nuclear Power junto con la china Guangdong Nuclear Power y, además de aportar la tecnología, actúa como consultora de la central. La empresa francesa Areva suministrará las dos islas nucleares y la también francesa Alstom dos turbinas Arabelle de 1.700 MW para los dos reactores de la central, que está situada en la provincia de Guangdong.

Por su parte, el inicio oficial de un nuevo reactor en la central nuclear de Fuqing ha tenido lugar tres meses antes de lo programado.



Sala de turbinas de la central nuclear de Mochovce (Chequia)

La unidad 1 estaba ya en construcción, por lo que debe entenderse que se trata del reactor número 2. Además de estos dos reactores del modelo chino CPR-1000 hay en preparación otros 5 en este mismo emplazamiento.

Por último, han llegado al emplazamiento todos los componentes del circuito primario del reactor número dos de la central nuclear de Ling Ao, Fase II. Este reactor es uno de los 14 en construcción actualmente en China y está previsto que comience a generar electricidad a finales de 2010.

RUSIA

Los astilleros rusos de Baltiski Savod comenzaron oficialmente el pasado mayo en San Petersburgo la instalación de la primera central nuclear flotante. La empresa constructora Sevmach había comenzado el proyecto en abril de 2007 en Severodvinsk en el mar Blanco, pero su falta de capacidad hizo que la empresa contratante Energoatom decidiera reemplazarla por Baltiski Savod.

El barco "Academic Lomonosov" es una gabarra sin propulsión autónoma que será remolcado y conectado a la red eléctrica del punto de atraque. Dispondrá de dos reactores KLT-40S de potencia unitaria 35 MW, utilizados en los rompehielos. El montaje será realizado en Viliutchinsk, al sur de la península de Kamchatka.

El coste del proyecto es de unos 230 millones de euros. El mantenimiento y la recarga de combustible se harán previsiblemente cada 12 años y la vida del sistema se estima en 40 años.

Breves

APOYO DE OBAMA Y MEDVEDEV A LA ENERGÍA NUCLEAR

Durante la estancia el pasado julio en Moscú del presidente de Estados Unidos, Barack Obama, éste y el presidente de Rusia, Dimitry Médvedev, confirmaron y se comprometieron a que las instalaciones nucleares de Estados Unidos y Rusia cumplan los requerimientos de seguridad y a que continúe la repatriación del combustible de uranio altamente enriquecido a sus respectivos países.

En la declaración conjunta que se emitió al final de su reunión se afirma: "Compartimos una visión común del crecimiento de la energía nuclear limpia, segura y asequible para usos pacíficos".

AYUDAS Y BECAS PARA EDUCACIÓN EN ENERGÍA NUCLEAR EN EE.UU.

El Secretario de Energía del Gobierno Obama, Steven Chu, ha asignado 2,9 millones de dólares en becas para ciencia e ingeniería nuclear a fin de crear una fundación para la próxima generación de desarrollo en la industria nuclear de Estados Unidos. Anunció también el pasado 16 de junio que se concedían 6 millones de dólares para subvenciones a 29 universidades en este campo, lo que eleva a 8,9 millones de dólares las ayudas a la educación en temas nucleares.

En una reunión con la Asociación de Gobernadores Occidentales, Steven Chu dijo que "la energía nuclear debe ser parte de la cesta de fuentes de energía", y que "las garantías federales de los préstamos deberían cubrir tres o cuatro nuevas centrales nucleares." Y añadió: "Es una energía limpia y apropiada para funcionar en base".

Fuentes: NEI Smartbrief, 16 y 17 junio 2009 y NEI Briefing, 7 julio 2009

IRÁN

Ha concluido la carga de combustible simulado en el reactor de Bushehr, lo que señala el comienzo de pruebas tales como las hidráulicas del circuito primario y la limpieza de los circuitos primario y secundario. El reactor está siendo construido por la empresa rusa Atomstroyexport (ASE) bajo la modalidad de llave en mano y es del tipo VVER de 1.000 MW.

La financiación, según ASE, está asegurada al 100% y las obras de construcción cumplen el programa establecido por el suministrador y el cliente. El combustible nuclear ya está en el emplazamiento, si bien ASE no ha citado fechas para cargarlo en el reactor.

EMIRATOS ÁRABES UNIDOS

Tres consorcios de EE.UU. y Japón, Francia y Corea del Sur presentaron el pasado julio ofertas para construir centrales nucleares en EAU de los tipos ABWR, EPR y APR-1400, respectivamente. Durante el resto de 2009 continuarán los contactos para aclarar las condiciones técnicas, económicas y financieras y después se firmará un contrato para un proyecto inicial, que tenderá al vertido del hormigón en las zonas relacionadas con la seguridad en 2012, de modo que la central pueda comenzar a funcionar en 2017.

ARGENTINA

El reactor número 2 de la central de Atucha, un PHWR de diseño KWU, de 745 MWe, cuya construcción fue parada en 1994 y reanudada en 2006, se completará e iniciará su funcionamiento en 2011.

Fuentes: World Nuclear News, 7 julio 2009; Bulletin Forum Nucléaire Suisse, junio 2009; Nucleonics Week, 9 julio 2009 y Nuclear News Flashes, 15, 25 y 29 junio 2009

Publicaciones

- ✓ **Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado, año 2008 y Resumen año 2008.** CSN. Madrid, 2009.
- ✓ **Energy Shift. Game-Changing Options for Fueling the Future.** E. Spiegel, N. McArthur with R.Norton. McGraw Hill, 2009.
- ✓ **Unesa 2008. Informe eléctrico.** Memoria de actividades. Memoria estadística. Madrid, 2009.
- ✓ **Balance energético de 2008 y perspectivas para 2009.** Club Español de la Energía. Madrid, 2009.

LAINSA LIMPIA CAMBIADORES DE CALOR EN UNA NUCLEAR FRANCESA

Lainsa, empresa española del grupo Dominguis, ha realizado la limpieza de los cambiadores de calor del circuito secundario de la central nuclear francesa de Fessenheim.

A finales de 2008, la empresa Lainsa, especialista en limpiezas industriales, junto a la empresa Solarca, participada



Trabajadores en la central nuclear francesa de Fessenheim

también por el grupo Dominguis y especialista en limpiezas químicas, fueron seleccionadas por Electricité de France para llevar a cabo la limpieza química de los cambiadores de calor tipo GSS de las centrales de Fessenheim y Bugey.

En la limpieza del interior de los tubos que forman los haces de los cambiadores de calor se había depositado magnetita, que impedía una correcta transmisión del calor. Su eliminación, sin alterar la integridad de los tubos, ha dado lugar a la separación de casi 200 kg de magnetita en dos de los cambiadores.

Fuente: Lainsa, 13 julio 2009

CREAN UN ROBOT PARA DESMANTELAR UN REACTOR DEL REINO UNIDO

Para el desmantelamiento del reactor rápido de Dounreay en el norte de Escocia se ha diseñado un robot al que se le ha dado el nombre de "Reactorsaurio", que debe operar en un ambiente muy radiactivo, por lo que desde su concepción se aconsejó el control remoto. Tendrá un peso de unas 75 toneladas y estará provisto de dos largos brazos con pinzas y ojos fotográficos desplazables.

Reino Unido diseña un robot de 75 toneladas para desmontar un reactor rápido

Constará de una plataforma móvil que incorpora dos manipuladores con brazos robóticos que alcanzan 16 metros en el interior de la vasija del reactor. Se activará desde una sala de control y los brazos pueden utilizar una variedad de herramientas de manejo y reducción de tamaño, tales como discos e hilos de diamante y cizallas hidráulicas, de oxipropano y de plasma.

Tendrá también un sistema integrado de cámaras resistentes a la radiación, que enviarán imágenes y sonido a la sala de control.

El contrato para la construcción de una maqueta del "Reactor-saurio" se firmará este año, con un plazo para su finalización de dos años y tras las pruebas necesarias y las modificaciones que sean aconsejables, su funcionamiento está previsto para 2013.

Fuente: Nuclear Engineering International, junio 2009

EL URANIO ES ABUNDANTE EN LA NATURALEZA

Uno de los grandes mitos divulgados acerca de la energía nuclear es que el uranio es escaso en un sentido geológico y se le compara con los diamantes, el oro y otros metales preciosos. Esto es intrínsecamente falso. El uranio presente en la corteza terrestre es unas 500 veces más abundante que el oro, 40 veces más que la plata y semejante al estaño, molibdeno y wolframio. La mayoría de las rocas lo contienen en concentraciones de 2 a 4 partes por millón (ppm). Por ejemplo, el granito, que constituye un 60% de la corteza terrestre, tiene 4 ppm. En los fertilizantes la concentración de uranio llega a 400 ppm (0,04%) y algunos carbones pueden contener hasta el 0,01% (100 ppm). Hasta el agua de los mares tiene 0,003 ppm; en Japón se ha estudiado la obtención de uranio del agua de mar.

El uranio es 500 veces más abundante que el oro y 40 más que la plata.

El problema de las reservas de uranio es principalmente económico. En los últimos tiempos los precios del uranio han sido relativamente bajos y al mercado sólo ha salido el uranio de depósitos conocidos y de concentración relativamente alta. No ha sido preciso un trabajo intensivo de prospección. Además, no ha habido hasta ahora ninguna dificultad en atender la demanda y no se prevé que la haya, aunque el número de reactores pase a ser de varios miles.

Puede pensarse también que la tecnología podrá atenuar las necesidades de uranio, mediante el empleo, por ejemplo, del uranio empobrecido acumulado para producir el uranio enriquecido actualmente utilizado. Un procedimiento en el que se recuperara el uranio-235 contenido en las colas del enriquecimiento isotópico reduciría las necesidades de uranio natural.

Fuente: Nuclear Engineering International, junio 2009



Mina de uranio

DESMANTELAMIENTO DE GENERADORES DE VAPOR CANADIENSES

La empresa sueca Studsvik ha firmado un contrato de 23 millones de euros con la empresa canadiense Bruce Power para el desmantelamiento de 32 generadores de vapor de la central de Bruce que van a ser sustituidos.

Los generadores de vapor se tratarán en las instalaciones de Studsvik en Suecia entre los años 2010 y 2018. El primero de los generadores, cuyo peso es de unas 100 toneladas, llegará a Suecia en la primavera de 2010.



Central nuclear de Bruce, Ontario (Canadá)

Estos generadores son considerados como residuos radiactivos y como tales, son almacenados temporalmente en las centrales nucleares o son enviados directamente a un repositorio. El procedimiento empleado por

Studsvik permite la separación del material estructural de los generadores de vapor en dos clases diferentes de residuos: una cuya radiactividad es más baja que el límite legal para considerarlo radiactivo, es decir, el nivel de exención, y otra de radiactividad mayor.

Después de la separación, el material de actividad inferior al límite de exención puede ser reciclado o almacenado como cualquier otro material no radiactivo. El de actividad mayor que el límite de exención no puede reciclarse y es considerado como material radiactivo.

Studsvik opina que, en el caso de los generadores de vapor, prácticamente el 90% puede ser reciclado.

Fuente: NucNet, 11 mayo 2009

EL COMBUSTIBLE USADO DE LOS SUBMARINOS NUCLEARES RUSOS

El combustible usado de los submarinos rusos de la base naval de Gremikha en el noroeste de Rusia se está trasladando a la fábrica de reproceso de Mayak en los Urales. Fuentes noruegas informaron que 294 elementos combustibles usados se habían llevado antes a las instalaciones de Atomflot en Murmansk, donde se colocarán en contenedores especiales y serán trasladados por ferrocarril hasta Mayak.

Por otra parte, se llevó a cabo un ejercicio de protección radiológica en la base de Gremikha los días 19 y 20 de junio en el que, además de las organizaciones civiles rusas, participaron observadores noruegos y franceses.

Fuente: Nuclear News Flashes, 22 junio 2009

EL PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS DE ESTADOS UNIDOS

El llamado Programa de Gestión Ambiental, dirigido por el Departamento de Energía (DOE), es responsable de la gestión del mayor programa de saneamiento ambiental del mundo. Su extensión, complejidad y diversidad de las instalaciones, productos y técnicas involucrados no tienen comparación con otros parecidos.

Este programa, establecido en 1989, tiene como objetivos descontaminar el resultado de cinco décadas de fabricación de ingenios nucleares y de investigaciones de todo tipo de usos y aplicaciones de la energía nuclear realizadas bajo la égida del Gobierno. Dentro de estos objetivos, el programa cubre la gestión de residuos radiactivos sólidos y líquidos, combustibles nucleares usados, materiales nucleares diversos, suelos, aguas freáticas e instalaciones contaminadas situadas en 14 estados, más de 8.000 kilómetros cuadrados de superficie y más de 4.500 instalaciones.

En octubre de 2006, con un coste de 6.700 millones de dólares, se ha realizado el saneamiento de las más de 300 hectáreas del complejo de fabricación de armas nucleares de Rocky Flats en Denver, Colorado. Se trata de un ejemplo de cómo uno de los centros considerados más contaminados de Estados Unidos ha sido convertido en un parque nacional de protección de la fauna. En escala menor, se ha concluido el saneamiento de los emplazamientos de Ashtabula, Fernald, Miamisburg y Columbus, antes con diversas instalaciones nucleares.

Se han hecho grandes avances en grandes laboratorios nacionales como son los de Idaho, Oak Ridge y Savannah River, con el saneamiento de 87 de los 107 centros más importantes. Se han llevado 50.000 metros cúbicos de residuos, conteniendo elementos transuránicos, al repositorio Planta Piloto de Aislamiento de Residuos (WIPP). Por otra parte, se han trasladado 8,5 millones de residuos de baja actividad, se han estabilizado cantidades importantes de plutonio procedentes del programa de defensa para almacenarlos a largo plazo y más de 100 capas de aguas freáticas contaminadas han sido restauradas a su estado natural. En conjunto se han desactivado más de 1.700 instalaciones industriales, radiológicas y nucleares.

La mayor parte de la descontaminación de emplazamientos debe concluirse después de 2013, final de la actual planificación de cinco años. Hasta entonces deberán hacerse muchas labores importantes. Ello se aplica a Laboratorios en Idaho, Los Alamos, Moab, Oak Ridge, Paducah, Portsmouth, Richland-Hanford y Savannah River.

Fuente: Revue Générale Nucléaire nº 6, 2009

Publicaciones y cursos

- ✓ **Enresa, Informe Annual 2008.** Madrid, 2009.
- ✓ **Máster en Ingeniería Nuclear y Aplicaciones (MINA).** Organizado por el Ciemat junto con la Universidad Autónoma de Madrid y otros organismos. 5 octubre – 29 junio. Más información: 91 346 62 94 / pr.tn@ciemat.es.

GRAN AUMENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MEDICINA NUCLEAR

Un nuevo informe del Consejo Nacional de Protección Radiológica de Estados Unidos muestra el rápido crecimiento del uso de la tomografía axial computarizada, más conocida por TAC, y de la medicina nuclear como medios de diagnóstico. Desde la década de 1980 el número de peticiones de diagnóstico, tanto de los pacientes como de los médicos, ha aumentado unas 7 veces.

TAC es un método de obtención de imágenes por medio de rayos X que dan cortes finos del cuerpo humano o de órganos específicos. Estos cortes se reconstruyen después en una imagen tridimensional. Desde su introducción en 1972, el TAC se utiliza en una creciente variedad de aplicaciones médicas.

Crece el uso de la Tomografía Axial Computarizada -TAC- para diagnóstico de enfermedades

La medicina nuclear es otra técnica nuclear en que se introducen radisótopos en el cuerpo humano y se sigue su trayectoria para obtener información sobre los

efectos o mecanismos fisiológicos o metabólicos tales como flujo sanguíneo, digestión, ventilación pulmonar, funcionamiento de órganos determinados o metabolismo celular. Los procedimientos nucleares médicos también han aumentado mucho.

La utilización de estas técnicas obviando la necesidad de procedimientos quirúrgicos ha beneficiado a millones de pacientes gracias a su sencillez e inocuidad. El número de TAC y de procedimientos nucleares usados en Estados Unidos durante 2006 se estima, respectivamente en 67 millones y 18 millones.

Tanto el TAC como la medicina nuclear y los rayos X producen dosis de radiación en los pacientes, a diferencia de los ultrasonidos y la resonancia magnética, que no las producen.

Casi el 50% de la exposición a las radiaciones ionizantes de la población de Estados Unidos procede ahora de las pruebas médicas. La otra mitad proviene de la radiación natural, gas radón, radiación cósmica y de las fuentes internas que llevamos todos los seres vivos en nuestros organismos. Las otras fuentes de radiación debidas al trabajo en las diversas ocupaciones, el ambiente y productos de consumo, no han cambiado en las dos últimas décadas. Las exposiciones a las radiaciones en la industria, incluidas las centrales nucleares, son menores que el 1% de la radiación total a que está sometido el público.

En cuanto a las aplicaciones médicas, sobre todo en el caso del TAC, los pacientes deben conocer el riesgo que produce la dosis recibida y dar su consentimiento informado basado en la evaluación del beneficio que reciben.

Fuente: Nuclear Energy Insight, 3.2009

LEUCEMIA INFANTIL Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

De los distintos tipos de enfermedades investigadas como potencialmente ligadas a exposiciones a campos electromagnéticos de frecuencia industrial (50 hercios), la leucemia infantil en lugares próximos a líneas de alta tensión ha sido una de las más estudiadas.

En el año 2000 dos grupos de investigadores recopilaron y analizaron independientemente todos los datos epidemiológicos anteriores y obtuvieron conclusiones semejantes. No encontraron incremento en el índice de leucemia de niños expuestos permanentemente a campos débiles menores de 0,5 microteslas. En campos más intensos aparecieron incrementos significativos pero, al no conocerse las bases de la relación entre leucemia y exposición a campos electromagnéticos, algunos investigadores creen que otros tipos de agentes, como contaminantes ambientales, pudieran ser los causantes de la enfermedad.

Un estudio más reciente ha incidido en los caracteres genéticos como factor determinante de la relación entre campos electromagnéticos y leucemias infantiles. Un grupo de investigadores de la Universidad de Shanghai en China han hallado que los niños con una variante de un gen reparador del ADN dañado tienen una mayor probabilidad de desarrollar leucemia si viven a menos de 100 metros de los campos electromagnéticos antes citados.

Otros trabajos experimentales más recientes en Suecia, Austria y Suiza han dado resultados semejantes, pero otras investigaciones no han encontrado estos efectos.

En todo caso, es preciso tener en cuenta que la cantidad de energía que estos campos electromagnéticos pueden transferir a los sistemas biológicos es extremadamente baja e incapaz de romper los enlaces químicos del ADN.

Fuente: Radioprotección, 59-2009

NUEVA PARADA DEL PRINCIPAL SUMINISTRADOR DE RADISÓTOPOS

El pasado 15 de mayo se puso fuera de servicio el reactor canadiense NRU que suministraba más del 50% de los radisótopos del mundo, a consecuencia de la detección de una fuga de agua pesada en la vasija del reactor.

La estimación de la pérdida de agua pesada es de unos 5 kg por hora. La recogida de este goteo ha dado como resultado una reducida evaporación del agua pesada, que contiene tritio, el cual se ha difundido por el sistema de ventilación. No se han alcanzado los límites fijados por las autoridades reguladoras y las pérdidas son sólo materiales.

La reparación será laboriosa y se espera que el reactor vuelva a funcionar a finales de 2009.

Fuente: NucNet, 20 mayo 2009 y AECL Information Bulletin 8 julio 2009

LOS REACTORES NATURALES DE OKLO

La precisión en el análisis por espectrometría de masas de la fábrica de enriquecimiento isotópico francesa de Pierrelatte permitió hace años descubrir que el uranio natural procedente del Gabón, en África, tenía un contenido en uranio-235 ligeramente inferior al normal, 0,717%, frente al 0,720% que aparece en todos los minerales de uranio. Los análisis en el propio yacimiento dieron valores puntuales aún más bajos.

La hipótesis más plausible para explicar esta anomalía consistió en suponer que varios "reactores" habían funcionado hace casi 2.000 millones de años. Esta posibilidad había sido predicha a mediados del pasado siglo e incluso se habían enunciado las condiciones que debía cumplir el yacimiento de uranio para que diera lugar a un reactor natural. Estas eran: la concentración en uranio-235 en el uranio debería ser superior al 3%; la veta de uranio debería tener un espesor de, al menos, 70 centímetros, y el hecho de que debería haber estado presente un moderador. Como el moderador más corriente es el agua, ello condiciona a que el yacimiento pueda quedar expuesto a corrientes subterráneas. El espesor de la veta debe ser suficiente para que el escape de neutrones no impida la existencia de la masa crítica. En cuanto al enriquecimiento del uranio, hace unos 2.000 millones de años, el contenido del uranio en uranio-235 era del orden del 3%

La formación del yacimiento de Oklo es un proceso de concentración que parte de la distribución homogénea de la Tierra como consecuencia de su formación a partir de la actividad orogénica que propició la creación de diques y estratos y la oxidación, solubilización y precipitación.

Los neutrones necesarios para iniciar la reacción en cadena surgían de la fisión espontánea de algunos de los isótopos del uranio y su energía se moderaba por el agua. El calor de la fisión calentaba el agua, que se transformaba en vapor y el proceso se repetía cíclicamente con la llegada nuevamente del agua y la retirada de los productos de fisión. A partir del análisis de los isótopos del xenón encontrados en los yacimientos, se ha podido deducir que los ciclos se repetían en periodos de media hora de funcionamiento y dos horas de parada. La potencia liberada en forma de calor era baja, unos 100 kW, pero el ciclo se mantuvo en los diversos reactores de Oklo y sus zonas vecinas durante varios centenares de miles de años, por lo que la energía total generada se estima en unos 130 millones de MWh.

Otro hecho notable hallado es la retención de sustancias radiactivas durante el tiempo suficiente para que se desintegren a isótopos estables. Por ejemplo, el fosfato de aluminio presente en la cercanía de las vetas de uranio contiene todavía, transcurridos 2.000 millones de años, un gas noble como el xenón, lo que pone de manifiesto la posibilidad de almacenamiento en formaciones estables de los residuos radiactivos de vida muy larga.

Fuente: Nuclear España, marzo 2009

ESPAÑA CUENTA CON MÁS DE 30.000 INSTALACIONES RADIATIVAS

En el informe anual del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) correspondiente al año 2008, se detalla la evolución del número de instalaciones radiactivas con licencia de operación. En comparación con 2007, el número total ha pasado de 29.199 instalaciones a 31.093. El mayor número corresponde a los rayos X para usos médicos, 29.714.

En la categoría 1, la de mayor actividad radiactiva, continúa operativa la única instalación de irradiación que funciona en nuestro país.

En la categoría 2, que engloba las actividades de comercialización, investigación y docencia, industria y medicina, el número de instalaciones asciende a 1.061 y los mayores sectores corresponden a la industria con 604 y a la medicina con 315.

Se han realizado 1.197 inspecciones de control de instalaciones radiactivas y se han concedido 295 nuevas licencias de supervisor de instalaciones radiactivas y 857 de operador, así como prómogas de 68 supervisores y 151 operadores.

Fuente: Informe del CSN, año 2008



Instalación radiactiva

CRECIENTE USO DE MEDICAMENTOS DEUTERADOS

Las empresas farmacéuticas comienzan a apoyar la idea de que simplemente sustituir un átomo de hidrógeno por otro isótopo más pesado en un fármaco ya aprobado puede dar lugar a un fármaco mejor. Los resultados favorables de los ensayos clínicos de algunos medicamentos han tendido a una creciente tendencia a patentar estos procedimientos y los nuevos compuestos obtenidos a fin de asegurar sus derechos de propiedad intelectual.

En teoría, los compuestos deuterados (con hidrógeno-2) actúan de forma diferente en el organismo porque el deuterio puede dar lugar a enlaces químicos más frecuentes que el hidrógeno, lo que afecta a la cinética de descomposición del medicamento.

Algunas empresas, Concert Pharmaceuticals y Auspex Pharmaceuticals, están en la fase clínica de ensayos de los antidepresivos paroxetina y venlafaxina deuterados. En ambos, los primeros resultados fueron favorables. En el primero se mejoraba su capacidad de combinarse con otros fármacos y en el segundo el mayor tiempo que permanecía en la sangre.

Fuente: Nature, 458/19/3/2009

Socios FORO NUCLEAR

AMPHOS XXI - APPLUS/NOVOTEC - AREVA NP ESPAÑA - ASOCIACIÓN NACIONAL DE CONSTRUCTORES INDEPENDIENTES - C.N. ALMARAZ - C.N. ASCÓ - C.N. COFRENTES - C.N. JOSÉ CABRERA - C.N. TRILLO 1 - C.N. VANDELLÓS II - ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS EN ÁREAS DE CENTRALES NUCLEARES - ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD - CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE BARCELONA - CLUB ESPAÑOL DEL MEDIO AMBIENTE - COAPSA CONTROL - CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS DE ESPAÑA - EMPRESARIOS AGRUPADOS - ENDESA - ENSA - ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS - ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID - ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BILBAO - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID - ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE VALENCIA - GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL - GHESA - GRUPO DOMINGUIS - HC ENERGÍA - IBERDROLA - INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL - INITEC - INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA - MINERA DE RÍO ALAGÓN - NUCLENOR - OFICEMEN - PROINSA - SEOPAN - SERCOBE - SIEMSA - TAMOIN POWER SERVICES - TECNATOM - TECNIBERIA - TÉCNICAS REUNIDAS - UNESA - UNIÓN FENOSA - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES