



Las 25 Jornadas sobre Energía y Educación organizadas por Foro Nuclear acogen a más de 700 docentes de toda España



La compañía eléctrica holandesa Delta solicita construir una nueva central nuclear en los Países Bajos



El 44% de los europeos está a favor de la energía nuclear, según una encuesta de la Comisión Europea

Foro Nuclear
Foro de la Industria Nuclear Española

FORO NUCLEAR CELEBRA LAS 25 JORNADAS NACIONALES SOBRE ENERGÍA Y EDUCACIÓN

Más de 700 profesionales de la educación han asistido a las 25 Jornadas Nacionales sobre Energía y Educación organizadas por Foro Nuclear y celebradas en la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid. Bajo el título "Planificación Energética" destacados profesionales y expertos en energía han analizado la situación actual, las perspectivas y el futuro energético de España.

Estas jornadas han sido, un año más, un punto de encuentro entre profesionales de la educación de toda España y representantes del sector energético. Para la Presidenta de Foro de la Industria Nuclear Española, María Teresa Domínguez, "tienen como objetivo facilitar al profesorado una serie de recursos, material de apoyo y documentación energética complementaria a los libros de texto para facilitarles su labor diaria".

Precisamente, a lo largo de las conferencias se ha presentado un proyecto educativo interactivo dirigido a Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato denominado ¡Ponte al día en energía! Se trata de una herramienta útil y flexible con información de interés energético tanto para profesores como para alumnos.

Foro Nuclear apuesta por la formación y la información dirigida al mundo educativo a través de cursos, exposiciones y conferencias. Durante las 24 ediciones de estas Jornadas han asistido 15.000 profesores de toda España y de distintos niveles de enseñanza. Las Jornadas se celebran en el mes de septiembre, se complementan con visitas a centros de interés energético y están reconocidas por el Ministerio de Educación con créditos de formación para el profesorado.

Fuente: Foro Nuclear, septiembre 2008

700 profesionales de la educación han asistido a las conferencias sobre planificación energética reconocidas por el Ministerio de Educación con créditos de formación permanente del profesorado



Asistentes a las 25 Jornadas de Foro Nuclear

ACTIVIDADES NUCLEARES DE IBERDROLA

Iberdrola, por medio de su filial Iberdrola Ingeniería y Construcción, aumentará en un 20% la potencia de los dos reactores del tipo BWR de la central nuclear mejicana de Laguna Verde, que actualmente tienen cada uno una potencia neta de 655 MW. Este proyecto será realizado por el consorcio entre Iberdrola I&C (97%) y Alstom Mexico (3%) en un periodo que finalizará en 2010 y tiene un presupuesto algo superior a los 600 millones de dólares. Los cambios e instalación de los nuevos componentes se llevarán a cabo durante los periodos de recarga de ambos reactores.

En declaraciones de Francisco López, Director de la división nuclear de Iberdrola I&C, esta empresa ofrece sus servicios como contratista principal de nuevos proyectos nucleares en Europa y América. Para ello aporta su experiencia en ciclos combinados de gas y en centrales eólicas, así como en diversos proyectos nucleares, entre ellos el nuevo reactor francés de Flamanville-3 para el que suministrará servicios de ingeniería, cambiadores de calor y desmineralizadores. Iberdrola I&C, al igual que en Laguna Verde, está dispuesta a ofertar soluciones parciales o totales de proyectos en cuanto a financiación, ingeniería y colaboración con constructores, suministradores y fabricantes locales.

Fuente: Nucleonics Week, 10 julio 2008

Iberdrola Ingeniería y Construcción amplía la potencia de dos reactores nucleares mejicanos en Laguna Verde

EQUIPOS NUCLEARES Y TÉCNICAS REUNIDAS SUMINISTRARÁN CAMBIADORES DE CALOR

Los Presidentes de Equipos Nucleares (ENSA) y de Técnicas Reunidas firmaron el pasado julio un acuerdo para el suministro de cambiadores de calor de centrales nucleares y térmicas en todo el mundo. Se estima que el mercado global de estos componentes es de unos 300 millones de euros al año.

Un antecedente para este acuerdo es el contrato recientemente adjudicado a estas dos empresas por una central térmica española.

Técnicas Reunidas es una empresa contratista internacional en la ingeniería y construcción de instalaciones petrolíferas, químicas, de gas natural, petroquímicas y de generación de electricidad.

ENSA, del grupo SEPI, proyecta, fabrica e instala componentes pesados (vasijas de reactor, componentes internos de reactores, generadores de vapor, presionadores, etc.) para reactores nucleares y centrales térmicas, y otras instalaciones. Exporta el 85% de su producción a Estados Unidos, China, Corea del Sur, Francia, Suecia, África del Sur y otros países.

Fuente: ENSA-TR, 31 julio 2008

TECNATOM Y LOS GENERADORES DE VAPOR DE LA CENTRAL NUCLEAR DE ARGENTINA

Nucleoeléctrica Argentina (NA-SA) ha adjudicado a Tecnatom el suministro de un equipo automático para el taponado de los tubos de los generadores de vapor de su central nuclear de Atucha I, y el proceso de cualificación y certificación de los tapones removibles para los tubos de Incoloy 800.

EL proceso de cualificación será realizado en el centro de Westinghouse en Manhein, Alemania, bajo la supervisión del organismo alemán de licencias.

Fuente: Tecnatom, 7 agosto 2008

LA ELÉCTRICA HOLANDESA DELTA SOLICITA CONSTRUIR UNA CENTRAL NUCLEAR

La empresa Delta, que posee el 50% de la central nuclear de Borssele, un PWR de 481 MW, quiere disponer en 2016 de otro reactor nuclear en el mismo emplazamiento. Para ello, el 10 de septiembre pasado comunicó que había comenzado el proceso de licenciamiento para dar a conocer su "noticia de partida", que notifica el inicio de la evaluación de impacto ambiental.

Delta opina que el proceso de concesión de la licencia durará unos tres años y la construcción otros cuatro y que el funcionamiento del nuevo reactor se iniciará no antes de finales de 2016. Estima también que la potencia del nuevo reactor estará comprendida entre 1.000 y 1.600 MW y que el emplazamiento puede albergar hasta 5.000 MW, por lo que pueden construirse en él varias unidades más. La inversión prevista está entre 3.000 y 5.000 millones de euros.

Los medios informativos holandeses citan a la empresa Essent, propietaria de la otra mitad de Borssele, indicando que está investigando las formas de ampliar la capacidad.

Fuente: Nuclear News Flashes, 10 septiembre 2008

INVERSIONES EN CENTRALES NUCLEARES: COSTES SEGÚN LOS SUMINISTRADORES

En una conferencia organizada por el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales en Washington D.C. el pasado 25 de junio, los representantes de varios suministradores de reactores nucleares comerciales dieron información sobre los costes de construcción previstos actualmente para los modelos que ellos podrían suministrar.

- El representante de General Electric-Hitachi expuso que el coste del modelo avanzado de reactor de agua en ebullición (ABWR) de 1.350 MW era de algo más de 3.000 dólares por kW, mientras que el del modelo Económico Simplificado (ES-BWR), estaba algo por debajo de dicha cifra. Estas cifras no incluyen los costes del comprador, tales como preparación del terreno, el emplazamiento, aportación de agua, torres de refrigeración, viales, costes administrativos, intereses, etc.

- El representante de Westinghouse dijo que su empresa estimaba el coste de su modelo AP-1000 de 1.154 MW en algo más de 3.000 dólares por kW, pero que es difícil comparar las diversas estimaciones. Por ejemplo, la empresa Florida Power and Light había estimado la construcción de los dos reactores AP-1000 en Turkey Point entre 6.000 y 8.000 dólares por kW y él creía que estos números eran correctos, porque, entre otros, incluían los costes de financiación, del terreno y de los sistemas eléctricos. Esta misma empresa había puesto al día un estudio realizado en 2004 por un grupo de empresas dirigido por la Tennessee Valley Authority (TVA) en coordinación con el Departamento de Energía (DOE) y tuvo en cuenta los incrementos de más del 50% en materiales, equipo y mano de obra, con lo que obtenía costes actuales entre 2.444 y 3.582 dólares por kW incluida la isla nuclear y la construcción involucrada, que, no obstante, se elevaban a 5.780 y 8.071 dólares por kW cuando se incluían los costes que corrían a cargo del comprador, las líneas de transporte y los imprevistos.

Por su parte, la empresa Progress Energy ha estimado que los dos reactores AP-1000, para instalar en un emplazamiento nuevo en el condado de Levy, le costarían 14.000 millones de dólares de 2016, sin incluir 3.100 millones para las líneas de transmisión y anejos. Se ha basado, para ello, en los últimos precios de Westinghouse y de su socio, la empresa de construcción e ingeniería Shaw-Stone and Webster.

Fuente: Nucleonics Week, 3 julio 2008



ENCUESTAS Y DECLARACIONES DE APOYO A LA ENERGÍA NUCLEAR

Grupo G8: El pasado 9 de julio, los ocho países que forman el G8, declararon que la utilización y el desarrollo de la energía nuclear podría aportar una contribución sustancial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que constituiría un elemento importante para asegurar el aprovisionamiento energético. De los ocho países, siete de ellos (Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido y Rusia) han aprobado el texto de la declaración, y Alemania se ha abstenido.

Unión Europea: Según el Eurobarómetro (Especial 297), la actitud de los ciudadanos de la Unión Europea respecto a la energía nuclear ha cambiado en el sentido de comprender las ventajas del empleo de las centrales nucleares para producir electricidad. Así, se deduce de la comparación entre las respuestas en 2005 y 2008 a la pregunta: "¿Es usted muy favorable, más bien favorable, más bien opuesto, muy opuesto a la producción de energía por centrales nucleares?"

Los resultados son los siguientes:

	2005	2008
Muy favorable	7%	11%
Más bien favorable	30%	33%
Total	37%	44%
Más bien opuesto	31%	28%
Muy opuesto	24%	17%
Total	55%	45%
No sabe / no contesta	8%	11%

Suecia: Más del 80% de la población prefiere la continuación de la operación de las centrales suecas a la construcción de nuevas centrales, según una encuesta realizada en junio de 2008. La consulta, realizada a 1.019 personas entre el 2 y el 4 de junio de 2008 por el instituto sueco Synovate Temo para la organización sueca de seguridad nuclear KSU, ha dado como resultado que un 42% está a favor de la continuación de los 10 reactores nucleares que ahora funcionan en Suecia y un 40% apoya la construcción de nuevas centrales, resultados que mejoran los de otra encuesta realizada en noviembre de 2007, que eran, respectivamente, del 42% y del 33%. Los favorables a la parada de los reactores eran, en ambos casos, del 15% y del 19%.

Los hombres son más partidarios del empleo de la energía nuclear que las mujeres, y éstas son más favorables a la parada de las centrales nucleares.

Alemania: La posición de los alemanes respecto a la energía nuclear ha cambiado tras el alza persistente de los precios de los combustibles y de otras formas de la energía. Una mayoría es favorable a continuar el funcionamiento de las centrales nu-

cleares actuales, como se demuestra por la encuesta publicada el 11 de julio de 2008, que da un 54% de los encuestados a favor de mantenerlas más allá de los límites establecidos por la legislación vigente. No obstante, un 40% prefiere que se conserve el calendario establecido.

En diciembre de 2007, el 40% estaba a favor de la prolongación y el 53% se oponía.

La encuesta se realizó entre 1.292 alemanes por el Grupo de Investigación Wahlen.

Por otra parte, el grupo de comunidades con centrales nucleares ha dado a conocer un programa de cinco puntos en el que solicita una reevaluación de la decisión de abandonar la energía nuclear, dar una opción alternativa de funcionamiento en condiciones de seguridad, economía y respeto del ambiente, proponer una solución para los residuos radiactivos, definición de los programas de ayuda a las comunidades para después de la parada de las centrales y que el Gobierno central establezca un programa energético basado en consideraciones no políticas, sino tecnológicas, económicas, sostenibles y de diversificación que englobe las energías renovables y nuclear.

Estados Unidos: Dos recientes encuestas muestran un apoyo considerable a la construcción de nuevas centrales nucleares.

En la primera, realizada por Zogby Interactive los pasados 20 a 22 de mayo entre 2.925 personas de todo el país, un 67% se mostraban favorables, y de ellos casi el 50% mostraba un gran interés en ello. Un 85% de los republicanos, un 70% de los independientes y algo menos del 50% de los demócratas estaban a favor. En cuanto a la construcción de una central en su comunidad, la respuesta fue: nuclear 43%, gas natural 26%, carbón 8%, fueloil. Un 27% de los jóvenes entre 18 y 24 años preferían la energía nuclear, mientras que el grupo de mayores por encima de los 65 años lo hacían en el 75%. Todos ellos creían que la energía nuclear debía recibir el mayor apoyo financiero, seguida de las energías solar y eólica.

La segunda, realizada por Fox News entre 900 votantes registrados entre el 17 y el 18 de julio, mostró que el 51% favorecían la construcción de nuevas centrales nucleares, y el 40% no estaba de acuerdo, si bien el 53% creían que era una fuente segura de energía. Una encuesta anterior de Fox News en 2002 mostraba un notable cambio en la opinión de los americanos: un 52% se oponía entonces a la construcción de nuevas centrales nucleares.

En el caso de los habitantes cercanos a la central de Three Mile Island (TMI), conocida por el accidente de 1979, el 87% aprobaba la continuación de la operación hasta los 60 años y el 73% apoyaba la construcción de nuevos reactores.

Fuentes: *Bulletin Forum Nucléaire Suisse*, 8/2008; *NucNet*, 1 septiembre 2008 y *Nuclear Energy Insight*, julio 2008.

SOLICITUDES DE CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS

El organismo regulador estadounidense NRC ha recibido, hasta septiembre de 2008, 12 peticiones de autorización de construcción y funcionamiento (COL) para un total de 20 reactores. A lo largo de este año, la NRC espera recibir otras cinco nuevas solicitudes (véase tabla adjunta).

El organismo regulador de Estados Unidos, la NRC, ha recibido, al menos, **12 peticiones de autorización para construir y poner en funcionamiento centrales nucleares en el país**

El examen completo de estas solicitudes requiere, según la NRC, unos tres años. Hasta 2010 este organismo espera recibir unas 23 peticiones que incluyan 34 nuevos reactores. La primera solicitud fue presentada

en septiembre de 2007, por lo que las obras de construcción de los dos reactores comprendidos sólo podrán iniciarse en 2010. Por este motivo, no podrán entrar en servicio antes de 2014 y 2015, respectivamente.

En relación con estas construcciones, el grupo de empresas eléctricas Constellation Energy había solicitado una garantía de préstamo al Departamento de Energía (DOE) para la construcción del tercer reactor de la central nuclear de Calvert Cliffs en Maryland y la empresa Dominion Virginia Power lo había solicitado igualmente para el tercer reactor de su central nuclear de North Anna en Virginia. Otros proyectos de nuevas centrales nucleares disfrutaban de un total de 18.500 millones de dólares en garantías de préstamos.

En otro orden de cosas, continúan concediéndose prolongaciones de hasta 60 años de funcionamiento a las actuales centrales en operación. Hasta septiembre 2008, la NRC había concedido operar a largo plazo a 49 de los 104 reactores en operación, tenía en revisión otros 16 y espera recibir otras 28 solicitudes, con más de un reactor, es decir, casi la totalidad del parque estadounidense actual.

Igualmente continúan las autorizaciones de aumento de potencia. A las ya concedidas deben unirse las actuales en revisión, 8 en total, que oscilan entre el 1,6% y el 15% de su potencia térmica.

Publicaciones

✓ **¡Ponte al día en Energía! Proyecto educativo dirigido a profesores de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato.** Foro Nuclear, septiembre 2008. Más información: correo@foronuclear.org

✓ **25 Jornadas Nacionales sobre Energía y Educación. Una apuesta por la formación.** Recopilatorio de todas las conferencias con motivo del 25 aniversario de estas jornadas. Foro Nuclear, septiembre 2008. Más información: correo@foronuclear.org.



✓ **Las Centrales Nucleares Españolas en 2007** (bilingüe en inglés). UNESA. Madrid, 2008

✓ **Nuclear Energy Data** NEA-OCDE. París, 2008

✓ **Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado.** CSN. Madrid, 2008

✓ **Balance Energético de 2007 y Perspectivas para 2008** Club Español de la Energía. Madrid, 2008

✓ **Energía: Las Tecnologías del Futuro.** Club Español de la Energía. Madrid, 2008

PETICIONES DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO (COL)

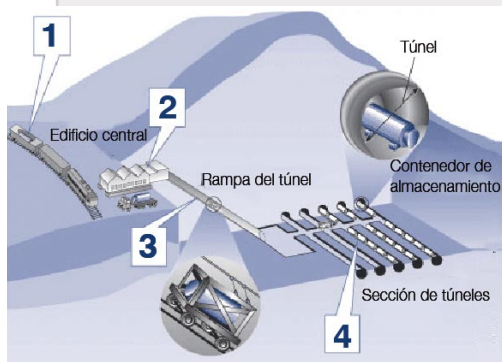
Empresa	Emplazamiento	Tipo de reactor	Nº. de reactores	Fecha de presentación
Ameren UE-Unistar	Callaway	EPR	1	Julio 2008
Constellation-Unistar	Calvert Cliffs	EPR	1	Marzo 2008
Dominion	North Anna	ESBWR	1	Noviembre 2007
Duke	William States Lee	API000	2	Diciembre 2007
Entergy	Grand Gulf	ESBWR	1	Febrero 2008
Exelon	Victoria County	ESBWR	2	Septiembre 2008
NRG Energy – STPNOC	South Texas Project	ABWR	2	Septiembre 2007
Progress Energy	Harris	API000	2	Febrero 2008
Progress Energy	Levi County	API000	2	Julio 2008
South Carolina Electric and Gas – Santee Cooper	V.C. Summer	API000	2	Marzo 2008
Southern Co.	Vogle	AP 1000	2	Marzo 2008
TVA	Bellafonte	API000	2	Octubre 2007

Fuentes: Nuclear News, Julio 2008; Flash Nucléaire Suisse, agosto 2008 y Nuclear Energy Overview, 8 septiembre 2008

LOS EUROPEOS ESTIMAN FAVORABLEMENTE LOS ALMACENES DEFINITIVOS DE RESIDUOS

Con el fin de conocer la opinión pública de los europeos sobre el almacenamiento de los residuos radiactivos y la energía nuclear, la Comisión Europea realizó una encuesta entre febrero y marzo de 2008 a 26.746 personas de los 27 países de la Unión Europea, teniendo como perspectiva encuestas comparables sobre los mismos temas realizadas anteriormente en 1998, 2001 y 2005.

El informe publicado recientemente muestra claramente que 9 europeos de cada 10 son partidarios de la construcción de almacenes definitivos (repositorios) de residuos radiactivos de alta actividad, ya que creen que es preciso encontrar una solución antes de transmitírselo a las generaciones futuras.



Esquema de un almacén definitivo de residuos

La encuesta muestra también que los europeos están, cada vez más, a favor de la energía nuclear. Hace tres años, los partidarios de la energía nuclear constituían el 37% de los encuestados y los que estaban en contra el 55%. Los porcentajes en 2008 son ahora del 44% a favor y el 45% en contra.

Fuente: Flash Nucléaire Suisse, agosto 2008

ENVÍOS DE RESIDUOS CON TRANSURÁNICOS AL REPOSITORIO WIPP DE NUEVO MÉJICO

El almacén definitivo de residuos radiactivos que contiene elementos transuránicos, denominado Waste Isolation Pilot Plant (WIPP), está situado en Nuevo Méjico (EE.UU) y ha recibido hasta el pasado abril 6.588 envíos procedentes de los laboratorios nacionales de Argonne, Idaho, Los Álamos y Lawrence Livermore; del Centro de Pruebas de Nevada; del Centro de Tecnología Ambiental de Rocky Flats; de Hanford y de Savannah River; con recorridos que totalizan 12,32 millones de km.

Desde que WIPP comenzó a recibir estos envíos en marzo de 1999, el total de residuos recibidos se eleva a 54.257 metros cúbicos, más otros 50 metros cúbicos que han requerido control remoto.

Los centros con más envíos son Idaho con 2.787; Rocky Flats con 2.045 y Savannah River con 894.



Repositorio WIPP de Nuevo Méjico

Fuente: Nuclear News, mayo 2008

RUSIA SUMINISTRA CENTRIFUGADORAS Y URANIO DE BAJO ENRIQUECIMIENTO

Rusia suministrará a China uranio de bajo enriquecimiento y centrifugadoras para aumentar la capacidad de enriquecimiento de la fábrica de la provincia china de Shaanxi en 50.000 unidades de trabajo de separación al año, que se sumarán a las 200.000 actuales; según un acuerdo firmado en Pekín el pasado 23 de mayo por los presidentes de Rusia, Dmitry Medvedev, y de China, Hu Jintao.

El uranio de bajo enriquecimiento se utilizará para el programa chino de construcción de nuevas centrales nucleares. Su valor estimado es de 500 millones de dólares, igual que el valor de las centrifugadoras.

Fuente: Nuclear News Flashes, 23 mayo 2008

LOS COMBUSTIBLES USADOS DE LOS FUTUROS REACTORES DE ESTADOS UNIDOS

El director del programa de residuos del Departamento de Energía (DOE), Edward Sproat, en una conferencia de prensa celebrada después de que el DOE presentara la solicitud ante el organismo regulador estadounidense (NRC) de la autorización de funcionamiento del repositorio de Yucca Mountain, expuso las ideas actuales del DOE acerca de los contratos que ha de establecer con los propietarios de los futuros reactores nucleares sobre la disposición de sus combustibles usados.

Sproat dijo que desde el DOE se piensa que los contratos a negociar deberían estipular que el Departamento se hiciera cargo de los combustibles usados diez años después de que el reactor parara definitivamente. Añadió también que aunque los términos del contrato no se han discutido aún con las empresas eléctricas, el DOE las ha debatido ya con el Departamento de Justicia y con la Oficina de Gestión y Presupuesto de la Presidencia.

Los contratos que el DOE firmó con las empresas eléctricas nucleares en 1983 establecían que el DOE se haría cargo del combustible usado a partir del 31 de enero de 1998, lo que no pudo realizar, por lo que expuso al Gobierno federal a reclamaciones por daños del orden de miles de millones de dólares.

Sproat expuso también que los nuevos contratos requerirían que los combustibles usados fueran entregados al DOE, ahora en fase de proyecto, en contenedores que tuvieran la triple función de ser aptos para el transporte, el almacenamiento temporal y el almacenamiento definitivo lo que evitaría los movimientos del combustible al pasar de un tipo de contenedor a otro.

Fuente: Nuclear News Flashes, 3 junio 2008

El Departamento de Energía de Estados Unidos solicita que los combustibles se entreguen en contenedores con una triple función: aptos para el transporte, el almacenamiento temporal y el definitivo

EL GRAFITO RADIATIVO Y SU ALMACENAMIENTO

En el mundo hay grandes cantidades de grafito radiactivo que contienen como principales fuentes radiactivas carbono-14 y cloro-36 procedentes de reactores que emplean grafito como moderador, según estimaciones del Comisariado francés de energía atómica (CEA). Los países con mayores cantidades son el Reino Unido con unas 55.000 toneladas, Rusia con unas 50.000 y Francia con unas 23.000. Cantidades menores tienen, además de España, Alemania, Italia, Lituania, Japón, China y Corea del Norte.

Inicialmente, se pensó en incinerarlo, pero el carbono-14 se dispararía en la atmósfera, y por razones de protección radiológica se rechazó esta solución. Como la actividad del grafito es relativamente baja, se creyó que un almacén superficial o a baja profundidad bastaría, y se unirían

así a otros residuos de baja actividad pero de larga vida, como son los residuos conteniendo radio o elementos transuránicos.

Un examen más detenido ha demostrado, sin embargo, que, aunque la actividad del carbono-14 es mucho mayor que la del cloro-36, la gran movilidad de éste aconseja un almacén a una profundidad mayor de 100 metros, con lo que el grafito deberá ser almacenado en condiciones semejantes a los residuos de alta actividad aunque puedan manejarse con mayor sencillez que éstos.

Esto significa que el volumen del repositorio para albergar los residuos de alta actividad deberá ampliarse para incluir también el grafito.

Una alternativa, estudiada también por ANDRA, el organismo encargado en Francia de la gestión de los residuos radiactivos, sería colocarlos en alguna cantera o mina abandonada o no utilizada.

Fuente: *Nucleonics Week*, 31 julio 2008

ALMACÉN SECO DE COMBUSTIBLE IRRADIADO DE LA CENTRAL NUCLEAR BÚLGARA DE KOZLODUY

El pasado julio se inició la construcción del almacén en seco de combustible irradiado de la central nuclear búlgara de Kozloduy, compuesta de seis reactores del modelo ruso VVER-440.

El contrato formado por el consorcio alemán Nukem-GNS comprende el proyecto, fabricación, construcción pruebas y puesta en marcha de las instalaciones necesarias. La entrega de 34 contenedores tipo Castor está prevista para mayo de 2010 por la empresa GNS. Nukem ha proyectado el edificio del almacén y las instalaciones para el transporte y manejo.

El proyecto se financia con fondos de apoyo internacional para la clausura de Kozloduy, administrados por el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo. La instalación está diseñada para su funcionamiento seguro durante 50 años.

Fuente: *NucNet*, 31 julio 2008

ITALIA CONSTRUIRÁ UN BARCO PARA EL TRANSPORTE DE RESIDUOS RADIATIVOS DE SUBMARINOS NUCLEARES RUSOS

Dentro del acuerdo de 2003 entre Rusia e Italia para el desmantelamiento de los submarinos rusos, la empresa estatal italiana Fincantieri ha obtenido un contrato para construir un barco para el transporte de combustible irradiado y de residuos radiactivos procedentes de los submarinos nucleares rusos.

El contrato, de un valor de 70 millones de euros, incluye el proyecto y la construcción de un barco de 84 metros de eslora, 14 metros de manga y 15,7 metros de altura, que será capaz de cargar 720 toneladas (18 contenedores de 40 toneladas) en dos compartimentos estancos, y deberá estar disponible en 2011.

Este barco navegará en las rutas del Ártico en verano y otoño y estará reforzado para resistir el hielo en estas épocas.

El próximo proyecto italo-ruso consistirá en la construcción de las instalaciones de tratamiento y almacenamiento de residuos radiactivos en la bahía de Andreyev. Un proyecto anterior ya realizado ha consistido en el desmantelamiento de dos submarinos.

Fuente: *World Nuclear News Daily*, 4 agosto 2008



Transporte marítimo de residuos



Bloques de grafito con cilindros de uranio insertados

Publicaciones

- ✓ **Regulating the Long-Term Safety of Geological Disposal of Radioactive Waste: Practical Issues and Challenges.** Actas de la reunión celebrada en París, Francia del 28 al 30 de noviembre de 2006. NEA-OCDE. París, 2008.
- ✓ **Transmutación de Elementos Transuránicos Presentes en los Combustibles Nucleares Irradiados.** Publicación Técnica 01/2008. Enresa, Madrid, abril 2008.
- ✓ **Modelo de Comportamiento de Barras de Hormigón para el Aislamiento de Residuos Radiactivos de Baja Actividad.** Publicación Técnica 02/2008. Enresa. Madrid julio 2008.
- ✓ **Stockage Definitive des Déchets de Haute-activité: Calendrier de Mise en Oeuvre.** NEA-OCDE. París, 2008.
- ✓ **Structural Materials for Innovative Nuclear Systems (SMINS).** Actas de la reunión celebrada en Karlsruhe, Alemania, del 4 al 6 de junio de 2007. NEA-OCDE. París, 2008.



EL GRAN COLISIONADOR DE HADRONES Y SUS EXPECTATIVAS

Tras 14 años de esfuerzos y diversos tropezos en la construcción, mediante una inversión de 5.500 millones de dólares, más de 6.000 científicos e ingenieros de los 45 países asociados en el Centro de Investigación Nuclear (CERN) han conseguido disponer del mayor y más potente acelerador de partículas del mundo, el Large Hadron Collider (LHC).

El objetivo más importante inicialmente es comprobar la existencia del bosón de Higgs, para comenzar a entender cómo las partículas que componen el actualmente conocido como modelo estándar adquieren la propiedad de tener masa, pero quizá los resultados a obtener resultarán aún más importantes. Se prevén teóricamente la supersimetría con sus partículas superpesadas correspondientes a las actualmente conocidas y otras características como la formación de agujeros negros, nuevas dimensiones y nuevos portadores de energía que permitan entrever el origen de la materia y energía oscuras, o la aún por descubrir conexión entre la teoría cuántica y la relatividad.

El LHC acelerará protones de radiofrecuencia y cavidades mediante 9.600 electroimanes con fibras superconductoras a 1,9 K para mantenerlos en su trayectoria circular en un vacío mayor que la que hay en la superficie de la Luna hasta casi la velocidad de la luz en un doble sistema de sentidos opuestos, hasta adquirir casi TeV. Se hará chocar de frente los protones procedentes de ambos sistemas en cuatro puntos del anillo donde están instalados

cuatro gigantescos detectores que analizarán lo que se produzca en los choques. Como índice de la complejidad y tamaño de estos 4 detectores, sólo se citará su peso: Alice, 10.000 toneladas, Atlas, 7.000 toneladas, LHC Beauty, 5.600 toneladas y CMS, 12.500 toneladas.

La cantidad de datos que se generarán como resultado de los 500 millones de colisiones por segundo a obtener cuando se emplee la máxima potencia de 14 TeV está evaluada en unos 15 millones de gigabytes anuales. Si esto se quisiera almacenar en CDs se obtendría una pila de 20 km de altura. De hecho, se ha establecido una red de los superordenadores más potentes que son capaces de archivar estos datos.

Más de 6.000 científicos e ingenieros de distintos países del mundo han puesto en marcha el mayor acelerador de partículas del mundo en el Centro de Investigación Nuclear CERN

Las pruebas de funcionamiento durarán, al menos, hasta noviembre, y cuando todo funcione será necesario un gran número de experimentos para hallar algo que resulte novedoso o trascendente, lo que se estima en años. Por si todo fuese negativo, se planea ya un aumento de la potencia del LHC para aumentar las colisiones por un factor de 10.



Vista del gran colisionador de hadrones (LHC) durante su construcción

El escape de helio de unos pocos electroimanes, cuyas bobinas de niobio-titanio están refrigeradas a una temperatura de 1,9K, producirá un retraso de varios meses en la programación de las pruebas previstas para alcanzar la potencia máxima de 7 TeV en cada uno de los anillos. La fuga se debe muy probablemente a alguna fisura que no ha sido detectada en el riguroso proceso de asegurar la calidad de todas las uniones y soldaduras de las conducciones del helio, ya que éste a 1,9 K se convierte en un fluido supercrítico, con propiedades tan especiales que penetra por la menor vía de escape. El tiempo para la reparación se debe a la necesidad de calentar la zona afectada para poder llevar a cabo las operaciones de reparación necesarias y después para llevar el sistema de nuevo a 1,9K.

Fuentes: *New Scientist*, 30 agosto 2008; *Bulletin Forum Nucléaire Suisse* 2008 agosto 2008 y *Science*, 5 septiembre 2008

EL PRIMER GRAN REACTOR DE ESTADOS UNIDOS DECLARADO MONUMENTO HISTÓRICO

El pasado 25 de agosto, el primer reactor nuclear del mundo de gran tamaño, designado con el nombre de Hanford B, fue declarado monumento histórico por acuerdo conjunto de los Departamentos de Energía y del Interior de Estados Unidos, y se podrá visitar en 2009.

Este reactor fue construido para producir el plutonio que se empleó en la primera explosión nuclear en Nuevo Méjico, Estados Unidos, y en la realizada sobre Nagasaki, Japón.

Hasta la fecha, menos de 2.500 lugares y monumentos han sido declarados monumentos históricos. Del proyecto Manhattan, este es el cuarto que alcanza esta categoría. Los tres anteriores son la llamada Pila 1 de Chicago, el reactor de grafito X-10 de Oak Ridge y el lugar de Nuevo Méjico, Alamogordo, donde tuvo lugar la primera explosión nuclear.

Fuente: *NucNet*, 29 agosto 2008



Reactor Hanford B

LA BÚSQUDA DE LA ISLA DE ESTABILIDAD DE LOS NÚCLEOS MÁS PESADOS

La teoría de la estabilidad de los núcleos pesados, que ha sustituido al modelo de la gota líquida, supone que hay "números mágicos" de protones y neutrones que ocupan niveles o capas semejantes a los electrones corticales de los átomos. Cada capa tiene un número máximo de protones y neutrones que puede mantener.

Los "números mágicos" son 2, 8, 20, 28, 50, 82 y 126, a los que se agregan los 119 y 120 por consideraciones teóricas de los efectos de los grandes núcleos.

Este modelo explica las diferencias de estabilidad entre elementos próximos y predice la existencia de elementos superpesados de larga vida, agrupados en lo que se conoce como "isla de estabilidad", que tendrían números mágicos de protones y neutrones. Según esta teoría, el próximo elemento doblemente mágico tendría 114 protones y 184 neutrones.

La imagen muestra una tabla periódica de los elementos con el logo de Foro Nuclear. La tabla está organizada en filas y columnas, con los elementos representados por sus símbolos químicos y números atómicos. El logo de Foro Nuclear está en la parte superior derecha de la tabla.

La búsqueda de elementos más pesados que el uranio comenzó en 1941 con el grupo de Seaborg, descubridor del plutonio (elemento 94), que sintetizó hasta el número 106, que recibió el nombre de seaborgio. El procedimiento empleado fue agregar neutrones mediante irradiación en reactores nucleares. Después, grupos de la Universidad de Cali-

fornia en Berkeley, Estados Unidos, el Instituto de Investigación Nuclear de Dubna, Rusia y el Instituto de Investigación con Iones Pesados de Darmstadt, Alemania, han utilizado el bombardeo de núcleos pesados con otros núcleos para alcanzar mediante su incorporación nuevos núcleos. Así, se han obtenido los elementos bohrio, hassio, meitnerio, darmstadtio y röntgenio (107 a 111) y algunos otros en escaso número de átomos, que no han recibido todavía nombre (por ejemplo, el elemento 118 se obtuvo bombardeando californio, 98 protones, con calcio, que tiene 20).

La probabilidad de obtener estos átomos superpesados es muy baja y los experimentos pueden durar meses y producir sólo uno o algunos átomos por mes. Los elementos alejados de los números mágicos son extraordinariamente inestables con periodos de fracciones de milisegundo a pocos segundos. Actualmente, los investigadores tratan de hallar el elemento 120, que sería más estable que el 119.

Muy recientemente, Annon Marinov, de la Universidad Hebrea de Jerusalén, ha publicado su hallazgo en una muestra purificada de torio de un átomo de 122 protones y 170 neutrones con un periodo de semidesintegración con un límite de 100 millones de años, lo que ha sido acogido con escepticismo.

Fuente: *NewScientist*, 26 julio 2008

LA COMUNIDAD MÉDICA NUCLEAR PREOCUPADA POR LA POSIBLE FALTA DE RADISÓTOS

Los radisótopos empleados en medicina nuclear proceden generalmente de reactores nucleares en su mayor parte y de aceleradores de partículas, para algunos casos específicos. Los reactores dedicados total o parcialmente a la producción de radisótopos están situados en cinco países: Bélgica, Canadá, Francia, Países Bajos y Sudáfrica, que suministran el 85% del cobalto-60 usado en el mundo y prácticamente todo el tecnecio-99m y el molibdeno-99 empleados en medicina. El problema ha surgido porque los cinco casi han coincidido en sus programas de mantenimiento y recarga de combustible, que han dado lugar a su parada y al cese de la producción.

En Bélgica, después de un pequeño escape de yodo-131 a la atmósfera se paró la producción de la instalación Fleurus para una revisión general que se estimó podría hacerse en septiembre de 2008. El reactor BR-2 paró también para su recarga.

En Canadá, el reactor NRU de Chalk River ha estado parado por mantenimiento durante el mes de agosto, lo que ha dado lugar a una falta de los radisótopos con periodos de semidesintegración de unos pocos días en el mercado americano, ya que Europa no suele utilizar los radisótopos canadienses, excepto el cobalto-60.

En Francia, el reactor Osiris también ha coincidido en su periodo de recarga.

El reactor HFR de Petten en los Países Bajos está parado para un largo periodo de mantenimiento. Una inspección al final de su periodo normal de funcionamiento detectó una anomalía y estará parado en septiembre para revisión, lo que ha producido una escasez en Europa de tecnecio-99m, empleado en el 80% de las diagnósticos.

El reactor Safari-I de Sudáfrica estará parado en septiembre para mantenimiento.

El caso más delicado es el del tecnecio-99m, que sirve para un 80% de las diagnósticos con radisótopos. En Europa se hacen anualmente unos 7 millones de ellas y unos 8 millones en Estados Unidos. En España se realizan más de un millón anualmente. El siguiente radisótopo en importancia numérica es el yodo-131, del que se hacen un 5% de las diagnósticos.

Fuentes: *Nei SmartBrief*, 4 septiembre 2008; *NewScientist*, 11 septiembre 2008; *Nuclear News*, agosto 2008; *World Nuclear News*, 29 agosto 2008

Socios FORO NUCLEAR

AMPHOS XXI - AREVA NP ESPAÑA - C.N. ALMARAZ - C.N. ASCÓ - C.N. COFRENTES - C.N. JOSÉ CABRERA - C.N. TRILLO 1 - C.N. VANDELLÓS II - AGRUPACIÓN DE MUNICIPIOS EN ÁREAS CON 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 - DOMINGUIS - EMPRESARIOS AGRUPADOS - ENDESA - ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS - EQUIPOS NUCLEARES - 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 - ETS INGENIEROS NAVALES DE MADRID - GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL - GHESA - HC ENERGÍA - IBERDROLA - INITEC - INSTITUTO DE INGENIERÍA DE ESPAÑA - LAINSA L.A.I. - LAINSA S.C.I. - NUCLENOR - PROINSA - SEOPAN - SERCOBE - SIEMSA ESTE - TAMOIN POWER SERVICES - TECNATOM - TECNICAS REUNIDAS S.A. - UNESA - UNIÓN FENOSA - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES