

**Alemania decide cerrar todas sus centrales nucleares en el año 2022**



**Las centrales nucleares suizas pueden operar hasta cumplir 50 años de actividad**



**Se celebran 100 años de la ciencia nuclear**

## LOS TRABAJOS PARA CONTROLAR LA SITUACIÓN EN FUKUSHIMA CONTINÚAN

La situación de Fukushima Daiichi sigue siendo delicada, pero los esfuerzos por controlarla van dando resultados. El problema más urgente es la evacuación segura del agua contaminada acumulada en las parte bajas de los edificios de los reactores y las galerías de conexión con las instalaciones exteriores. Este agua procede de la refrigeración en circuito abierto de los reactores y piscinas de combustible usado. Los operarios han logrado finalmente instalar y poner en marcha unos equipos de tratamiento del agua, de procedencia americana y francesa, que toman este agua, la descontaminan y la reinyectan para refrigerar los reactores en circuito cerrado. Con ello se espera impedir que el agua acumulada rebose los conductos y llegue al mar.

Por otra parte, mediante filtración del aire se ha logrado reducir la radiación en el interior de los edificios, así como su elevada humedad, y se han abierto las puertas, permitiendo el acceso de los operadores, debidamente protegidos, para efectuar tareas de limpieza y de instalación de equipos e instrumentos.

El ministro japonés de Economía, Comercio e Industria (METI), Banri Kaieda, ha publicado por su parte una declaración en la que manifiesta que la energía nuclear es uno de los pilares del futuro energético del país, y que las centrales nucleares que están paradas deben ponerse en marcha lo antes posible, una vez tomadas las medidas pertinentes. Ello es necesario para que el país se recobre del desastre provocado por el terremoto y el tsunami y se revitalice la economía.

Fuentes: JALF, 27 junio 2011; Foro Nuclear, 27 junio 2011; Atoms in Japan, 27 junio 2011 y World Nuclear News, 23 junio 2011

**El ministro japonés de Economía considera, a pesar de lo ocurrido, que la energía nuclear es una fuente necesaria**



El Ministro Kaieda en la conferencia de Viena (Foto: METI)

## LA SEGURIDAD NUCLEAR TRAS FUKUSHIMA

Desde que aconteció la crisis de Fukushima, la mayor parte de los países con centrales nucleares, sus organismos reguladores y las instituciones administrativas e industriales del sector han emprendido estudios destinados a examinar y, en su caso, reforzar los medios existentes para hacer frente a situaciones extremas tales como terremotos, inundaciones, explosiones, incendios o falta total de suministro eléctrico, asegurando en todo momento la refrigeración de los combustibles nucleares, en los núcleos o en las piscinas de combustibles usados.

Los estudios, que reconocen el carácter nacional de las decisiones en materia de seguridad nuclear, coinciden en recomendar iniciativas como:

- Ejecutar pruebas de estrés por los titulares de las instalaciones, revisadas por los organismos reguladores y por una supervisión internacional.
- Llevar a cabo revisiones obligatorias por homólogos, trasladando sus recomendaciones a los organismos reguladores nacionales para su implementación.

- Reforzar la Convención Internacional de Seguridad, haciéndola más vinculante, y revisar las normas de seguridad para hacerlas más exigentes.
- Mejorar el régimen de notificación de sucesos nucleares, haciéndolo más transparente.
- Mejorar el adiestramiento del personal de operación y el mantenimiento periódico de los equipos
- Asegurar el suministro de energía eléctrica en todo momento, protegiendo los generadores diesel de emergencia y su suministro de combustible.

Desde finales de mayo se han celebrado reuniones en las que se han examinado los resultados de los análisis realizados durante visitas a Fukushima. Ni los reguladores, reunidos en París el 8 de junio, ni la industria, reunida en Moscú el 7 de junio, consideran que haya motivos para detener el funcionamiento de las centrales. Los ministros y altos funcionarios de más de treinta países, reunidos en París el 7 de junio, están de acuerdo con las medidas señaladas. Es de destacar la misión

del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), presidida por el británico Mike Weightman, que califica de extraordinariamente profesional la actuación del personal japonés en circunstancias sin precedentes, sin suministro eléctrico, instrumentación ni comunicaciones, y sin posible acceso a las instalaciones.

Durante la Conferencia de Viena se han aceptado la mayor parte de las recomendaciones sometidas por el Director General de Organismo, Yukiya Amano, que las presentará en la Conferencia de Gobernadores del OIEA en septiembre. Destacan la insistencia en la independencia de los organismos reguladores, el refuerzo del sistema de respuesta global ante emergencias y el mayor papel del OIEA en la recepción y transmisión de información. Yukiya

Amano recomendó la expansión del programa de revisión por homólogos a un 10% de las centrales, elegidas al azar, en un período de tres años.

Por su parte, la Asociación Mundial de Operadores de Nucleares (WANO), manifestó durante la Conferencia su propósito de reforzar sus actividades, incluidas las revisiones por homólogos de todas las centrales en tres años, y dedicando especial atención a aspectos como el fallo de suministro eléctrico y el almacenamiento de combustibles usados en piscinas y en seco.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 21 abril, 26 mayo y 9 y 23 junio 2011, *NucNet*, 27 junio 2011 y *World Nuclear News*, 1 junio 2011

## EL GOBIERNO ALEMÁN DECIDE EL CIERRE DE LAS CENTRALES NUCLEARES

El Gobierno alemán decidió el 6 de junio de 2011 volver al plan de cierre de las centrales nucleares acordado en septiembre de 2001, rescindiendo la nueva política aprobada en septiembre de 2010 por la cual las centrales nucleares alemanas continuarían funcionando de 8 a 14 años según su antigüedad e imponiendo al mismo tiempo determinadas tasas.

El nuevo plan establece el cierre definitivo de seis centrales antiguas que estaban paradas temporalmente pendientes de dos informes sobre el impacto de la crisis de Fukushima (ver *Flash* de mayo de 2011), más las de Brunsbüttel y Krümmel, paradas desde hace años por reparaciones, y que no volverán a funcionar. Las nueve unidades restantes cerrarán en 2021, aunque tres de ellas podrán funcionar un año más si el sistema eléctrico lo necesitara. Las tasas decididas con anterioridad seguirán vigentes.

La producción de los 21.517 MW nucleares que serán retirados del servicio será reempla-



Angela Merkel

zada por mejoras de la eficiencia energética y la puesta en servicio de nuevas centrales de energías renovables, carbón y gas natural. La decisión ya ha sido refrendada por la Cámara Baja (Bundestag) y el 8 de julio será el turno del Senado (Bundesrat).

La industria nuclear ha recibido negativamente la noticia, que considera motivada por razones políticas y no técnicas. El Foro Atómico alemán ha advertido que

se necesitarán fuertes inversiones en las renovables y nuevas líneas de transporte y que serán precisas importaciones, aparte de que aumentarán las emisiones de gases de efecto invernadero por las nuevas centrales fósiles. Según un estudio encargado por el Foro alemán, el coste asociado se estima en unos 33.000 millones de euros y el precio de la electricidad se elevará en un tercio, con la consiguiente pérdida de competitividad de la industria alemana.

Las empresas se reservan el derecho de pedir compensaciones por vía de negociaciones o recursos legales. Algunos analistas opinan que la decisión podría ser reversible y no definitiva, en vista de los retos energéticos, ambientales y económicos.

Fuentes: *Nucleonics Week*, 19 mayo, 2 y 9 de junio 2011; *NucNet*, 30 mayo 2011; *World Nuclear News*, 1 junio 2011; *Bulletin Forum Nucléaire Suisse*, 5/2011 y *Foro Nuclear*, 30 mayo 2011

## EL OIEA RECONOCE LA LABOR Y MEJORA CONTINUA DE VANDELLÓS II

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha certificado el compromiso de la central nuclear Vandellós II con la seguridad nuclear y la mejora continua. Así lo ha manifestado un equipo de expertos desplazado a la planta con el objetivo de analizar la evolución de las recomendaciones y las sugerencias de mejora realizadas durante la Misión Internacional OSART, que tuvo lugar entre septiembre y octubre de 2009. En ella, además de constatar la existencia de diversas buenas prácticas que favorecen la operación segura y fiable de la planta, el OIEA estableció una hoja de ruta hacia la excelencia operacional consistente en una serie de recomendaciones y sugerencias que han sido objeto de seguimiento por parte del grupo de expertos.

El equipo del OIEA ha analizado en profundidad los esfuerzos realizados por la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II para dar respuesta a recomendaciones y sugerencias que involucran a diversas áreas de la central, como la Dirección y Organización de la planta, la Formación del personal, la Operación, el Mantenimiento, la Protección Radiológica, la Química y la Experiencia Operativa.

El líder del grupo de expertos, Neil Henderson, ha afirmado que "las revisiones del equipo han concluido que las acciones tomadas por Vandellós II en respuesta a las recomendaciones y sugerencias del OSART han sido completas, de alta calidad y son un ejemplo a seguir por otras muchas centrales nucleares del mundo".

Fuente: ANAV, 20 mayo 2011

## ENSA ENTREGA COMPONENTES PARA LOS REACTORES SUECOS DE FORSMARK

El pasado mes de mayo, la empresa española ENSA completó las entregas de un conjunto de componentes internos para las vasijas de la central de Forsmark en Suecia, operada por Vattenfall. Este suministro se enmarca dentro de los planes de la central para reemplazar las estructuras del núcleo, incrementar la generación de energía de sus tres reactores y aumentar la calidad del vapor.

Los componentes, diseñados por Westinghouse Suecia (WSE), han sido fabricados por ENSA en su planta de Maliaño (Cantabria) y están formados por tres cabezas (cubiertas del barrilete del núcleo), una para cada reactor, y dos secadores de vapor, para los reactores I y II.

Los componentes están fabricados con acero inoxidable y aleaciones de níquel,

ambos de muy bajo contenido en carbono y cobalto. Las cabezas tienen un diámetro aproximado de 6.200 mm, pesan 70 toneladas y constan de una virola cónica, una cúpula dotada de 170 o 182 ciclones (separadores de humedad), según el diseño, y una brida de apoyo para el secador. Los secadores por su parte tienen el mismo diámetro que las cabezas, una altura de 6.300 mm y un peso de 55 toneladas y constan de una corona superior compuesta por tres anillos de 8 paneles secadores cada uno.

El proyecto se ha desarrollado entre los años 2008 y 2011, a lo largo de los cuales ENSA ha realizado las entregas de cada componente en las fechas establecidas, entre agosto de 2009 y mayo del presente año.

Fuente: ENSA, junio 2011



Cabezas de internos para Forsmark (Foto: ENSA)

## PERSPECTIVAS DE CIERRE PARA LAS CENTRALES NUCLEARES SUIZAS

El Gobierno suizo ha considerado necesaria una revisión de su política energética tras las crisis nuclear de Fukushima. Después de examinar las opciones para el futuro presentadas por el Departamento federal de Medio Ambiente, Transporte, Energía y Comunicaciones, decidió el 25 de mayo recomendar al Parlamento el cierre de las actuales centrales nucleares cuando cumplan los 50 años de servicio, y cancelar los planes de construcción de nuevas unidades. La sustitución del 40% actual de energía nuclear por ahorro energético, instalación de renovables, ampliación de la capacidad hidráulica y nuevas centrales fósiles costará, según el Gobierno, de 1.280 a 2.250 millones de dólares. Según este plan las centrales cerrarán entre 2019 (Beznau I) hasta 2034 (Leibstadt).



Central nuclear de Beznau (Foto: Panoramio.com)

**Tras el accidente de Fukushima, el Gobierno suizo iniciará una revisión de su política energética**

La industria nuclear ha lamentado esta decisión, que califica de "precipitada y puramente política, no basada en argumentos técnicos", como los que podrían resultar de las pruebas de estrés que se van a realizar. En su opinión no se han considerado debidamente las tecnologías potencialmente sustitutivas y su impacto en los precios a los consumidores, en la seguridad de suministro y en las emisiones de gases de invernadero. En todo caso, mientras se desarrolla el proceso parlamentario durante el mes de junio, seguido seguramente de referéndum, aplaza sus planes de nuevas construcciones.

En realidad, la revisión de la seguridad de las centrales nucleares suizas llevada a cabo recientemente por el Inspectorado Federal de Seguridad Nuclear (ENSI) ha revelado que una coincidencia de sucesos extremos como los de Fukushima es muy improbable en Suiza, por lo que no se pone en duda la seguridad de la energía nuclear en el país, aunque se identifican debilidades que no constituyen amenazas inmediatas para el público y no requieren paradas inmediatas, pero sí deben corregirse.

Los operadores tienen hasta finales de agosto para presentar planes de mejora, especialmente los relacionados con las piscinas de combustible usado y su protección contra explosiones de hidrógeno.

Fuentes: World Nuclear News, 6 y 25 mayo 2011; Nuclear News Flashes, 5 y 25 mayo 2011 y Forum Nucléaire Suisse E-bulletin, 26 y 27 mayo 2011

## ITALIA RECHAZA LA ENERGÍA NUCLEAR

El intento de renuclearización perseguido por el Gobierno italiano durante los dos últimos años ha sido rechazado por el público italiano en referéndum celebrado los días 12 y 13 de junio de 2011.

El programa propuesto por el Gobierno de Berlusconi incluía la construcción de varias centrales nucleares como solución a los problemas planteados por la escasez de recursos energéticos del país. Tras la crisis de Fukushima el Gobierno decretó una moratoria superior a un año para permitir un análisis riguroso de la situación antes de decidir el camino a seguir (ver *Flash* de mayo 2011).

El referéndum, instigado por el partido Italia dei Valori, se refería a medidas que incluían, además de la cuestión nuclear, la privatización de los recursos hídricos y la inmunidad de altos cargos públicos contra imputaciones criminales. Después de la autorización por el Tribunal de Casación para celebrar el referéndum, el Gobierno y diversas instancias académicas y científicas aconsejaron la abstención. El resultado, no obstante, no deja lugar a dudas: la participación fue de 54,79%, superior al mínimo de 50% requerido para su validez. Los votantes rechazaron toda la legislación propuesta, con un 94% en el caso nuclear.

**Los italianos dicen no a la energía nuclear tras un referéndum celebrado en el mes de junio**

Italia se convierte en el único país que ha rechazado dos veces la energía nuclear. El primer referéndum, celebrado después del accidente de Chernobyl, condujo al cierre de todas las centrales nucleares en operación y construcción, lo que fue calificado en 2008 por el entonces ministro de Economía de "un error de 50.000 millones de euros".

El Gobierno acepta el nuevo resultado, aun lamentando que un asunto complicado que requiere una reflexión informada se decida por una votación de este tipo, y declara que centrará sus esfuerzos en un desarrollo rápido de las energías renovables. El Foro Nuclear italiano respeta la opinión expresada en la consulta, pero señala la necesidad de mantenerse al día en la investigación y desarrollo nuclear. Por su parte, el Director de la Agencia de Seguridad Nuclear ha manifestado que "es un grave error afrontar un futuro de insuficiencia energética sin la posibilidad de la energía nuclear."

El referéndum no afecta los programas de desmantelamiento de instalaciones clausuradas y de gestión de los combustibles usados y residuos radiactivos.

Fuentes: *Nuclear News Flashes*, 1 y 13 junio 2011; *World Nuclear News*, 2 y 14 junio 2011; *NucNet*, 13 y 14 junio 2011

## EL PLAN DE NUEVAS CENTRALES NUCLEARES CHINAS, APLAZADO TRAS FUKUSHIMA

Los planes para construir nuevas centrales nucleares en China, establecidos en el duodécimo Plan Quinquenal (ver *Flash* de abril 2011), han sido suspendidos mientras se estudia de forma detallada un plan de seguridad nuclear, que se espera para este verano. La industria nuclear duda de que se cumpla este plazo y estima que los planes nucleares nuevos se aplazarán de seis meses a un año.

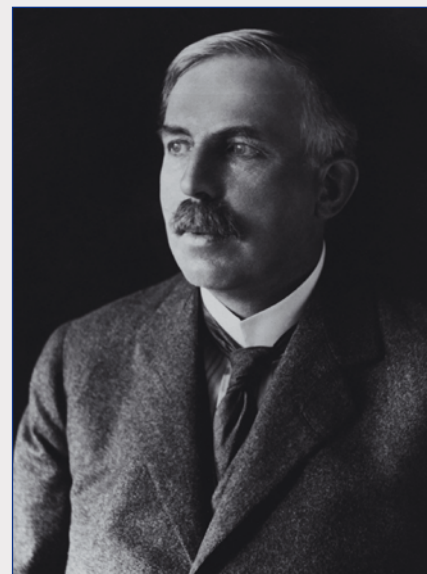
Las 13 centrales nucleares en operación, con unos 10.800 MW, continuarán funcionando, y 28 unidades que están en construcción o han recibido autorización de construcción seguirán sus programas, con lo que se agregarán a la red 30.800 MW más para 2015, cumpliendo las previsiones del Plan Quinquenal. El aplazamiento afecta a los 38 GW adicionales que debían recibir nuevas autorizaciones. Los trabajos previos que habían comenzado en estas centrales han disminuido su ritmo.

El Plan de Seguridad ha comenzado con las plantas en operación y ha continuado con las unidades en construcción, y seguirá con las entidades que actúan en el diseño de ingeniería y fabricación de equipos. Se espera que se refuercen los requisitos contra sismos e inundaciones y otros conceptos que afectan a las bases de diseño.

Fuentes: *Nuclear News Flashes*, 16 marzo, 6 y 7 abril 2011 y *Nucleonics Week*, 10 marzo, 14 y 28 abril y 19 mayo 2011

## CENTENARIO DE LA CIENCIA NUCLEAR

Hace cien años que el físico británico Ernest Rutherford concibió la "teoría planetaria" del átomo, consistente en un pequeño núcleo con carga positiva rodeado de electrones cargados negativamente. Este descubrimiento dio origen a avances importantes en una amplia variedad de campos como la medicina, la geología, la agricultura, la exploración espacial y desde luego la generación de energía. Aunque la teoría fue modificada posteriormente, las conclusiones siguen siendo válidas.



Ernest Rutherford (Foto: Hulton Archive)

Rutherford fue protagonista de otros muchos descubrimientos y teorías, como el carácter exponencial de la desintegración radiactiva y la denominación de las partículas alfa, beta y gamma. Recibió el Premio Nobel de Química en 1908. Fueron alumnos suyos científicos tan ilustres como Bohr, Chadwick y Oppenheimer, y dirigió durante años el Laboratorio Cavendish, en Cambridge.

Fuentes: *World Nuclear News*, 25 mayo 2011 y *Diccionario de la Energía*, Madrid, 2003

## RECOMENDACIONES A LA COMISIÓN DE ALTO NIVEL PARA EL FUTURO NUCLEAR DE EEUU

Deberían establecerse sin demora en EEUU almacenes temporales centralizados para combustibles usados, y crearse una nueva entidad encargada de la gestión del almacenamiento, transporte y disposición final de estos combustibles. A estas conclusiones han llegado el Subcomité de Transporte y Almacenamiento y el de Disposición Final de los Combustibles, en informes entregados al Comité de Alto Nivel creado tras la decisión de no construir el repositorio de Yucca Mountain, con el fin de recomendar la mejor opción para la gestión de los combustibles usados.

El primer Subcomité concluye que los almacenes temporales centralizados permitirán que se tomen sin prisas indebidas las

decisiones más convenientes para la política nuclear en EEUU a largo plazo en cuanto a los combustibles usados. Al mismo tiempo descargarán a la Administración de la responsabilidad financiera derivada de su incumplimiento de la obligación —que data de 1998— de retirar los combustibles usados de las centrales. Además, recomienda crear una entidad gestora para los combustibles usados que tenga acceso al Fondo para los Residuos Nucleares y a las tasas anuales pagadas por los titulares de las instalaciones.

El segundo Subcomité concurre con las conclusiones del primero y añade que los trabajos recomendados deben ir en paralelo con la construcción de uno o más

**El Comité de Alto Nivel para el futuro nuclear de EEUU recomendará la construcción de almacenes temporales centralizados**

repositorios definitivos, que serán necesarios sea cual fuere la política seguida para el ciclo de combustible.

La Comisión de Alto Nivel utilizará las recomendaciones y los comentarios que reciba del público para preparar un borrador para el Secretario de Energía a finales de julio. El informe final de la Comisión se prevé para enero de 2012.

Fuente: *Nuclear Energy Overview*, 13-19 mayo 2011

## NUEVO ALMACÉN TEMPORAL CENTRALIZADO EN BULGARIA

El 12 de mayo se inauguró oficialmente un almacén temporal centralizado para combustibles usados en la central nuclear búlgara de Kozloduy, compuesta por seis unidades de tipo VVER, de las cuales cuatro están retiradas definitivamente del servicio como consecuencia de las condiciones para el acceso de Bulgaria a la Unión Europea. Las otras dos, del tipo VVER-1000, están en servicio.

El almacén está proyectado para al menos 50 años. Fue diseñado y construido, con un coste de 50 millones de euros, por un consorcio alemán formado por Nukem Technologies y Gesellschaft für Nuklear Service (GNS) que es responsable del suministro de contenedores de tipo CONSTOR y los equipos de manipulación necesarios.

La construcción comenzó en el año 2008. Los combustibles se almacenan en seco y se refrigeran por aire. Actualmente se cuenta con 34 contenedores, a los que seguirán otros 38. La capacidad, cuando la instalación esté en pleno servicio, será de 8.000 elementos combustibles del diseño VVER-400 correspondientes a las instalaciones clausuradas más 2.500 elementos de las otras dos.

Fuentes: *Nuclear Energy Overview*, 1-19 mayo 2011; *World Nuclear News*, 16 mayo 2011; *BERD*, 12 mayo 2011 y *Novinite.com*, 12 mayo 2011



ATC en la central nuclear de Kozloduy (Foto: BGNS)

## LA PRODUCCIÓN DE URANIO DE CAMECO NO ESTARÁ AFECTADA POR FUKUSHIMA

Los sucesos de Fukushima no afectarán sus planes de duplicar la producción anual de uranio en los próximos siete años, según ha manifestado el director de la empresa canadiense Cameco.

En opinión de Jerry Grandey, máximo ejecutivo de Cameco, los resultados de la empresa en el ejercicio fiscal que acabó el 30 de marzo de 2011 han llegado cuando el accidente de Fukushima se estaba estabilizando.

En el corto plazo, manifestó, podía ocurrir un parón de la industria mientras se analiza la situación. Sin embargo, un buen número de países se ha adelantado a decir que la construcción de nuevos reactores es esencial para satisfacer la demanda en sus economías en fuerte desarrollo. Estos programas de construcción van

**La empresa canadiense Cameco duplicará la producción de uranio en siete años**

a necesitar un suministro adicional de uranio a escala global. Esto ha hecho que Cameco haya establecido una estrategia de duplicación de la producción hasta 2018, que sigue en pie.

Las inversiones van a ser importantes para aumentar la producción de las minas existentes y continuar proyectos "que están en distintas fases de desarrollo, en prospección, evaluación y construcción", dijo. Cameco es uno de los principales productores de uranio en el mundo.

Fuente: *NucNet*, 9 mayo 2011

## LA REFRIGERACIÓN Y OTRAS FORMAS DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

Un grupo de investigadores dirigidos por Rob Morgan, de la empresa Highview Power Storage (HPS) de Londres, estudia en una planta piloto el funcionamiento de un sistema diseñado para almacenar energía potencial en forma de aire líquido. La instalación está situada en una planta de biomasa de 100 MW de la empresa Scottish and Southern en un parque industrial de Slough, Reino Unido.

Hasta ahora, los gestores de las redes eléctricas tenían como único medio de almacenar energía operar grandes sistemas hidráulicos de bombeo. En el futuro, los productores intermitentes de electricidad renovable constituirán una parte importante de la cesta de energías y requerirán almacenar la energía que producen para su utilización en las horas o días cuando el sol o el viento no son adecuados. Como además no se pueden construir nuevas presas en las cercanías de las grandes ciudades, será preciso disponer de sistemas de almacenamiento más compactos en un futuro de "energías verdes".

Estas razones han motivado a HPS para ensayar durante 9 meses su planta piloto de 300 kW. En este tiempo ha suministrado electricidad a la red nacional del Reino Unido.

El sistema almacena el exceso de energía cuando baja la demanda refrigerando aire hasta unos  $-190^{\circ}\text{C}$ , y almacenando el aire líquido resultante a presión normal (1 bar). Cuando se necesita la electricidad, se somete a una presión de 70 bar y se

calienta en un cambiador de calor, generando un gas a alta presión que mueve una turbina y produce electricidad. El aire frío que sale de la turbina se reutiliza para producir más aire líquido. Si se emplea el aire del ambiente para calentarlo se recupera el 50% del total de la electricidad alimentada y puede subir al 70% si se emplea el calor residual de una instalación cercana.

Según el gerente de HPS, Gareth Brett, esta instalación no requiere grandes depósitos ni otros dispositivos especiales. Japón tiene en desarrollo baterías que pueden conseguir rendimientos del 80% o 90%, pero cuestan unos 9.000 dólares por kW. El almacenamiento criogénico requiere unos 1.000 dólares por kW, según estimaciones de HPS, ya que hasta ahora han recibido el aire licuado de una instalación cercana. Sin embargo, la empresa HPS producirá aire licuado este año con una instalación actualmente en montaje y prevé construir un sistema a escala comercial, de 3.500 kW para finales de 2012.

Otras instalaciones emplean aire comprimido, que se expande para generar electricidad, pero es difícil mantener los tanques de aire comprimido en el exterior y es necesario almacenarlos en profundidad. Otros medios se basan en el empleo de zeolitas que no requieren presiones elevadas, según afirman gestores de otras instalaciones que emplean zeolitas a bajas temperaturas para retener el aire comprimido y recuperar el calor mediante calefacción.

Fuente: *NewScientist*, 26 febrero 2011

## EL REPOSITORIO DE RESIDUOS DE BAJA ACTIVIDAD DE TEXAS ADMITIRÁ RESIDUOS DE 36 ESTADOS DE LA UNIÓN

La Cámara de Representantes del estado de Texas ha autorizado a la empresa Waste Control Specialists (WCS), basada en Dallas (Texas), para admitir residuos radiactivos de baja actividad de 36 estados de la Unión en su repositorio de Andrews County.

El repositorio daba servicio hasta ahora a los estados de Texas y Vermont, después de la retirada de Maine. En EEUU hay varios repositorios de este tipo, llamados

"compactos", que admiten residuos de los estados titulares, con tarifas establecidas por los reguladores estatales.

La nueva disposición, que debe ser confirmada por el Senado del Estado, permite la admisión de residuos procedentes de los explotadores de centrales de otros 36 estados, con exclusión expresa de residuos extranjeros, hasta un 30% de su capacidad (56% está reservado para Texas y 14% para Vermont). También admitirá residuos de procedencia federal, en una instalación separada. Las tarifas se fijarán por WCS y se establecen límites para las cantidades y la actividad de los residuos a aceptar anualmente.

La instalación, que incluye una terminal ferroviaria y medios de descarga, está en construcción adelantada y entrará en servicio este mismo año.

Fuente: *World Nuclear News*, 18 mayo 2011



Repositorio de Andrews County (Foto: WCS)

## AREVA Y RHODIA DESARROLLARÁN YACIMIENTOS DE URANIO Y TIERRAS RARAS

Areva y la empresa internacional Rhodia, especialista en la producción de elementos químicos especiales, han firmado un acuerdo de intenciones para colaborar en el desarrollo de yacimientos mixtos de uranio y tierras raras.

Las dos empresas procederán a realizar estudios sobre yacimientos identificados y podrán formar empresas o proyectos conjuntos que actúen en minas explotadas por Areva o por terceras partes.

El acuerdo, según manifiestan las partes, marca un hito en sus esfuerzos de diversificación, aportando la experiencia de Areva en la minería y beneficio del uranio y la de Rhodia en el tratamiento y purificación de concentrados de tierras raras.

Fuentes: *Nuclear News Flashes* y nota de Areva-Rhodia, 31 mayo 2011

## NO HAY RIESGO DE LEUCEMIA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS PRÓXIMOS A CENTRALES NUCLEARES DEL REINO UNIDO

El último estudio del Comité sobre Aspectos Médicos de la Radiación en el Ambiente (Comare) ha confirmado estudios anteriores que muestran que no hay sucesos "estadísticamente significativos" para indicar una asociación entre el riesgo de leucemia y la proximidad a una central nuclear en niños menores de 5 años.

Los miembros de Comare tuvieron en cuenta a los niños de la vecindad de las 13 centrales del Reino Unido y no hallaron ninguna evidencia que alterara las anteriores conclusiones. Revisaron además los estudios realizados en otros países como Francia, Alemania y Suiza, que ofrecían resultados análogos.

Fuente: NucNet News in Brief, 7 mayo 2011

## PROTECCIÓN FRENTE A LOS RAYOS X

La última semana de abril de 2011, investigadores que asistían a la reunión de la Sociedad de Radiología Intervencional en Chicago, pudieron ver una presentación en que se reducía el daño producido al ADN por los rayos X mediante la ingestión de antioxidantes.

Los pacientes a quienes se les administró una mezcla antioxidante que incluía vitamina C, glutatión y ácido úrico cinco días antes de un examen por rayos X mostraban entre un 30 % y un 50 % menos daño a sus ADN en muestras de sangre.

Fuente: New Scientist, 2 abril 2011

## LAS RENOVABLES TAMBIÉN TIENEN SU LÍMITE

"La fantasía de la energía renovable" es el provocativo título del estudio del físico Axel Kleidon, del instituto alemán Max Planck, que se ha atrevido a sumar los efectos que los humanos podríamos tener sobre las enormes fuerzas de la naturaleza. Su conclusión es que las fuentes de energía consideradas renovables no lo son verdaderamente. Kleidon afirma que si se construyeran suficientes unidades eólicas para reemplazar a los combustibles fósiles, se afectaría en gran parte la energía disponible en la atmósfera, con consecuencias importantes respecto al cambio climático.

El físico apunta que los esfuerzos para satisfacer en gran medida nuestras necesidades demandan que el viento y las olas empleen una cantidad notable de la energía útil derivada del sol. En efecto, asegura Kleidon, con ello se reducirán las fuentes de energías verdes; según las leyes termodinámicas sólo podemos explotar una fracción de la energía solar que llega a la Tierra.

Cuando la energía del sol llega a la atmósfera, una parte de ella se utiliza en impulsar los vientos y las corrientes marinas y evaporar agua que se une a la atmósfera. El resto se disipa como calor que no se puede utilizar. Actualmente se utiliza sólo una parte de cada 10.000 que se reciben del sol, pero esta relación es engañosa y debe considerarse sólo la

energía útil ("libre" en términos de termodinámica) de la que se dispone y de nuestro uso de ella.

La humanidad emplea unos 47 teravatios principalmente de combustibles fósiles y plantas útiles, lo que corresponde al 5% o 10% de la energía libre generada por el sistema global. Es difícil, dice el físico, evaluar esto con mayor precisión. Pero puede decirse que ejercemos un efecto sobre el equilibrio de energía de la Tierra mayor que todos los efectos de los seísmos, volcanes y movimientos de las placas tectónicas.

Otros investigadores han señalado que, de los 47 TW, unos 17 TW proceden de la combustión de los combustibles fósiles, que deberían sustituirse por la misma potencia en sistemas de energía sostenible que siempre pierden una parte de energía o calor que no se aprovecha. Mediante un modelo global de circulación, Kleidon halló que la energía eólica aprovechable se reduce por un factor de 100 si se tiene en cuenta el agotamiento de la energía libre disponible a causa de los parques eólicos. Es teóricamente posible extraer 70 TW, pero de acuerdo con el modelo se alterarán las precipitaciones, la turbulencia y la radiación solar que llegará a la Tierra. Los cambios que se producirían en el clima serían comparables a duplicar las concentraciones del CO<sub>2</sub> en la atmósfera.



Un medio muy útil de generar energía libre es aumentar la fracción de la Tierra cubierta por vegetación útil y el empleo de celdas fotovoltaicas, aunque esto segundo tiene dificultades de fabricación, de mantenimiento y del empleo de materiales poco abundantes, lo que debe tenerse en cuenta porque también producen calor que no es útil.

Kleidon hace notar que la idea de que podemos obtener de nuestro medio ambiente cantidades ilimitadas de energías renovables es tan fantástica como en termodinámica el móvil de movimiento perpetuo.

Fuente: New Scientist, 2 abril 2011

## EFFECTOS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

En algunos países desarrollados se comenzó a utilizar hace unos años la tomografía computarizada (TC) en niños para diagnosticar ciertas enfermedades, como la apendicitis, que podrían ser detectadas mediante métodos más sencillos, como ultrasonidos o una observación detallada. En el caso de niños cuyo crecimiento se debe a la multiplicidad de divisiones celulares que tienen lugar en ellos, hay que comparar el riesgo del uso indebido de la radiación con los resultados.

El riesgo del efecto de la radiación en la producción de cáncer está seguido por numerosos centros de investigación. En todos ellos se trata de estimar cuantitativamente los efectos de todas las actividades humanas. En el caso de las TC, cada exploración da a los pacientes una pequeña probabilidad de que se desarrolle un cáncer, pero cuando se aplica a cientos de miles de niños ello puede originar un importante problema de salud pública. Las dosis atribuibles son mínimas, y muchos

expertos creen que sus efectos son en realidad despreciables. Sin embargo, en EEUU el número de TC ha pasado de tres millones en 1980 a 67 millones en 2007.

Los datos acerca de los supervivientes de las irradiaciones procedentes de las explosiones nucleares informan de una manera aproximada de los casos que dan origen a un cáncer. Se estima que la probabilidad de que un niño pueda en el futuro fallecer a causa de un TC es muy bajo, del orden de uno en 1.000, pero se puede estimar que, como resultado de las 600.000 exploraciones de cabeza y abdomen que se realizaron en EEUU en 2001, unas 500 personas podrían morir en el futuro como consecuencia de la TC. Estas consecuencias han sido muy criticadas, sobre todo por haber empleado datos basados en las altas dosis de las bombas atómicas. El investigador David Brenner, que dirige el Centro de Investigaciones Radiológicas de la Universidad de Columbia, estimó que había empleado los datos de unos 30.000 supervivientes que habían reci-

bido entre 5 y 100 milisievert, el equivalente a una o dos exploraciones de TC. Los datos de Brenner supusieron una baja notable del número de exploraciones en EEUU. Sin embargo, desde entonces ha crecido el uso de TC desde el 0,4% de la población en 1980 hasta el 24% en el año 2006.

En una reunión de la Sociedad Radiológica de Norteamérica se discutieron las ventajas e inconvenientes de la TC respecto a la producción de cáncer, y la encuesta abierta como final se cerró con iguales votos a favor y en contra del empleo de TC.

Si bien todos los usuarios de TC desean reducir las dosis, no hay constancia de que los métodos de interpretación mediante algoritmos ni las modificaciones de los fabricantes hayan reducido la dosis a los usuarios. En EEUU sólo el estado de California requerirá, a partir de 2012, conservar y registrar la dosis de radiación en todas las exploraciones que se realicen.

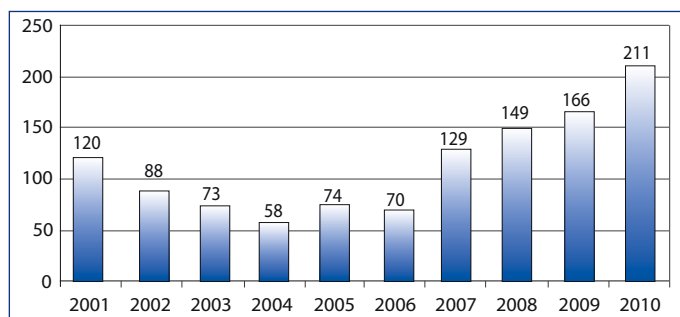
Fuente: Science, 25 febrero 2011

## ESCASEZ DE MEDICAMENTOS CONTRA EL CÁNCER EN EEUU

Con motivo de la quimioterapia para tratar el linfoma de Hodgkins del conocido bioquímico Thomas Komberg, se comprobó que la Universidad de California en San Francisco no disponía de uno de los cuatro medicamentos necesarios, el Vincristine, y fueron precisas las gestiones particulares de Komberg para conseguirlo.

La falta de Vincristine es relativamente corriente. Recientemente ha habido escasez de otro medicamento contra el cáncer, la Cytarabine, crucial para muchas formas de leucemia, incluidos niños.

Este problema se da también en otros medicamentos de uso más general. La falta de medicamentos fue reduciéndose desde el año 2001 hasta los años 2004, 2005 y 2006, pero ha aumentado notablemente desde 2007 a 2010 (ver gráfico). El número de medicamentos contra el cáncer incluye Cisplatino, Bisulfato, Doxorubicina, Etoposido y Leucovorin. Algunos medicamentos tienen ya décadas de utilización, a pesar de su toxicidad, y se siguen empleando en ciertos casos de linfoma y cáncer de testículos.



Carencias de medicamentos en EEUU. Número de carencias nuevas identificadas cada año

La Cytarabine representa un caso notable porque no tiene sustituto para tratar la leucemia mieloide aguda. El problema se ha resuelto parcialmente mediante su importación, pero se agrava en los tratamientos múltiples, debido a la falta de sustituciones y al defecto de las cantidades tan bajas en el mercado.

Las escaseces no han tenido solución ni en las empresas productoras ni en las existencias nacionales de otros medicamentos.

Fuente: Science, 29 abril 2011

## Socios FORO NUCLEAR

AEC - AMAC - ANCI - AREVA - BERKELEY MINERA ESPAÑA - BUREAU VERITAS - C.N. ALMARAZ - C.N. ASCÓ - C.N. COFRENTES - C.N. TRILLO I - C.N. VANDELLÓS II - 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 - DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA - EMPRESARIOS AGRUPADOS - ENDESA - ENSA - ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS - ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID - ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID - ETSI INDUSTRIALES DE BARCELONA - ETSI INDUSTRIALES DE BILBAO - ETSI INDUSTRIALES DE MADRID - ETSI INDUSTRIALES DE LA UNED - ETSI INDUSTRIALES DE VALENCIA - FUNDACIÓN EMPRESA Y CLIMA - GAS NATURAL FENOSA - GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL - GHESA - GRUPO DOMINGUIS - GRUPO ENERMYT DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA - HC ENERGÍA - IBERDROLA - INGENIERÍA IDOM INTERNACIONAL - INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA - KONECRANES AUSIÓ - NUCLENOR - OFICEMEN - PROINSA - SENER - SEOPAN - SERCOBE - SIEMSA - TAMOIN POWER SERVICES - TECNATOM - TECNIBERIA - TÉCNICAS REUNIDAS - UNESA - UNESID - WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN - WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES