

ciones y posibilidades de mejora. La acreditación del SDR (acreditación nº 144/LE1836) asegura la calidad de los resultados y servicios que se prestan a los usuarios y supone un reconocimiento externo de la competencia técnica del Servicio, que así, se afianza como centro de referencia en España en el campo de la dosimetría de radiaciones.

Participación del CIEMAT en el Congreso Conjunto SEFM-SEPR

En el III Congreso Conjunto SEFM-SEPR (Sociedad Española de Física Médica – Sociedad Española de Protección Radiológica) que tuvo lugar en Cáceres a finales de junio, el Servicio de Dosimetría Externa (DPE) del CIEMAT, presentó dos trabajos relacionados con la acreditación por la norma ISO 17025 de los ensayos de la determinación de la dosis equivalente personal Hp(d) y de la dosis equivalente ambiental H*(10) mediante dosímetros termoluminiscentes (TLD, *Thermoluminescence Dosimeter*).

En concreto se describieron los procesos de validación y cálculo de incertidumbre de ambos métodos, particularizados para dosímetros de extremidades, en el caso de la determinación de Hp(0,07) en manos, y de dosímetros ambientales en el caso de la determinación de H*(10). La validación se completó utilizando los resultados de la participación en intercomparaciones y la evolución temporal de diferentes parámetros de influencia, como los factores de calibración anuales o los resultados de los controles de calidad.

CETA-CIEMAT recibe el *CUDA Research Center*

El Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas, CETA-CIEMAT, recibió a finales de agosto el distintivo *CUDA Research Center*, que reciben los centros de investigación cuyos investigadores demuestran hacer un buen uso de los recursos de supercomputación de tipo GPGPU (*General-Purpose on Graphics Processing Units*, Unidades de procesamiento gráfico de propósi-

to general), fabricados por NVIDIA, y el paradigma de programación CUDA (*Compute Unified Device Architecture*, o Arquitectura de Dispositivos de Computo Unificado). Este distintivo sólo lo poseen cuatro centros en España y unos 70 en todo el mundo.

El Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas (CETA-CIEMAT) está dedicado a la investigación, desarrollo y servicio en tecnologías de la información y de las comunicaciones en beneficio de la ciencia, la industria y la sociedad en general, en los ámbitos extremeño, español, europeo y latinoamericano. CETA-CIEMAT es impulsor activo de programas de eCiencia, entendida como las actividades científicas a gran escala que se desarrollan mediante colaboraciones globales distribuidas entre instituciones científicas de diversa índole alrededor del mundo. De hecho, en 2010 fue uno de los primeros centros españoles en apostar decididamente por la supercomputación GPGPU, teniendo como claros objetivos el poder ofrecer nuevas capacidades de cómputo a los grupos y proyectos de investiga-

Specifically, these papers described the processes of validation and uncertainty calculation of both methods, particularized for extremity dosimeters in the case of determination of Hp(0.07) in hands and ambient dosimeters in the case of determination of H(10). The validation was completed using the results of participation in inter-comparisons and the time evolution of different parameters of influence, such as the annual calibration factors and the results of quality controls.*

CETA-CIEMAT is named a *CUDA Research Center*

In late August, the Extremadura Advanced Technology Centre, CETA-CIEMAT, received the "CUDA Research Centre" distinction, which is awarded to research centres whose researchers

demonstrate that they make good use of GPGPU (General-Purpose Graphical Processing Unit) supercomputing resources, manufactured by NVIDIA, and the paradigm of CUDA (Compute Unified Device Architecture) programming. Only 4 centres in Spain, and some 70 in the whole world, have this distinction.

The Extremadura Advanced Technology Centre (CETA-CIEMAT) is dedicated to research, development and service in information and communication technologies for the benefit of science, industry and society in general in the areas of Extremadura, Spain, Europe and Latin America. CETA-CIEMAT is an active driver of e-Science programmes, which are understood as large-scale scientific activities that are developed through global collaborations distributed among different

kinds of scientific institutions around the world. In fact, in 2010 it was one of the first Spanish centres to decisively support GPGPU supercomputing with the clear objectives of being able to offer new computing capacities to the research groups and projects that need them and of becoming an instrument to reach out to new research communities, thus furthering the establishment of the collaborative e-Science paradigm.

The centre's resources are used both by the CIEMAT researchers and by different regional, national and international research groups that show an interest in taking advantage of them or in jointly participating in projects with the CETA-CIEMAT. In addition, so that researchers from different parts of the world can transfer their data and have convenient work access, the CETA-CIEMAT has a 10 Gbps dedicated link

ción que las precisasen y convertirse en instrumento para alcanzar nuevas comunidades de investigación, avanzando así en el establecimiento del paradigma de eCiencia colaborativa.

Los recursos del centro son explotados tanto por los investigadores del propio CIEMAT como por parte de los diferentes grupos de investigación regionales, nacionales e internacionales que muestran interés en sacarle partido o participan en proyectos conjuntamente con el CETA-CIEMAT. Además, para que los investigadores de las diferentes partes del mundo puedan transferir sus datos y trabajar de forma cómoda, el CETA-CIEMAT cuenta con un enlace dedicado de 10 Gbps con CIEMAT a través de RedIRIS NOVA, así como un enlace directo a la Red Científico Tecnológica Extremeña. En palabras de Abel Paz, Investigador Principal de esta distinción del CETA-CIEMAT como *CUDA Research Center*: "La clave para acelerar al máximo los cálculos científicos hoy día está en sacar el máximo partido de la CPU y la GPU de forma conjunta, explotando lo que se deno-



Centro de Proceso de Datos de CETA-CIEMAT.
CETA-CIEMAT Data Processing Centre.

mina paralelismo híbrido".

La misión del CETA-CIEMAT es contribuir de manera decisiva a la consolidación y difusión de la eCiencia y de las tecnologías de la información, como sustrato tecnológico fundamental para el desarrollo de programas científicos, industriales y sociales a nivel nacional, europeo y latinoamericano, y con los países de la cuenca del mediterráneo. Parte del éxito obtenido en esta misión son los más de treinta proyectos en los que ha colaborado, la producción de publicaciones científicas y la presen-

tación de maestrías y tesis doctorales que se llevan y han llevado a cabo en CETA-CIEMAT.

Con respecto a CUDA, CETA-CIEMAT colabora, da soporte y participa en gran número de proyectos, entre los que podríamos destacar el estudio de la dinámica molecular para el descubrimiento de fármacos; el procesamiento de imágenes hiperespectrales en tiempo real para, por ejemplo, detección de contaminantes en el aire y el agua, o detección de incendios; el trabajo desarrollado en el área de imagen médica; la secuenciación de metodologías para analizar la relación entre la expresión génica y la genómica característica; proyectos de simulaciones científicas, algunos de ellos financiados por la Agencia Espacial Europea; estudio de predicción de la evolución de los defectos en materiales irradiados en el ámbito de la fusión nuclear; o, por último, el apoyo al desarrollo de aplicaciones de sistemas de información geográfica de código abierto.

En la línea de seguir avanzando en la utilización y desarrollo de los recursos

to CIEMAT via RedIRIS NOVA, as well as a direct link to the Extremadura Scientific-Technological Network. As Abel Paz, Lead Researcher of the CETA-CIEMAT distinction as *CUDA Research Centre*, says: "The key today to accelerate scientific calculations as much as possible is to jointly take the utmost advantage of the CPU and the GPU, exploiting what is called hybrid parallelism".

The CETA-CIEMAT's mission is to decisively contribute to the consolidation and dissemination of e-Science and the information technologies, as the fundamental technological substratum for development of scientific, industrial and social programmes on a national, European and Latin American scale and with the countries of the Mediterranean basin. Part of the success of this mission is evidenced by the more than thir-

ty projects in which it has collaborated, the production of scientific publications and the presentation of Master's theses and doctoral dissertations that are and have been carried out in CETA-CIEMAT.

With regard to CUDA, CETA-CIEMAT collaborates, supports and participates in a large number of projects, including the study of molecular dynamics for the discovery of medical drugs; the real-time processing of hyperspectral images to detect, for example, pollutants in air and water or fires; work carried out in the area of medical imaging; sequencing of methodologies to analyze the relation between gene expression and the characteristic genome; scientific simulation projects, some of them financed by the European Space Agency; predictive study of the evolution of defects in irradiated materials in the field of nuclear fusion; and, finally, support

for the development of open-code geographic information systems.

To continue making progress in the use and development of GPGPU resources, the CETA-CIEMAT jointly organizes workshops targeting researchers and students. In addition, the centre, together with the CIEMAT Information and Communication Technologies (ICT) division, will form part of the Network of Advanced Computing Services for Latin America and the Caribbean (SCALAC), which will start operating in late 2013.

The Neutron Benchmark Laboratory: A Reality at Last

The Ministry of Industry, Energy and Tourism has recently granted, with the favourable report of the Nuclear Safety Council, the operating permit for the Neutron Benchmark Laboratory

noticias CIEMAT

GPGPU, el CETA-CIEMAT coorganiza talleres dirigidos a investigadores y estudiantes. Además, el centro, junto con la división de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) del CIEMAT, formará parte de la Red de Servicios de Computación Avanzada para América Latina y El Caribe (SCALAC) que entrará en funcionamiento a finales de 2013.

El Laboratorio de Patrones Neutrónicos, una realidad

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo ha otorgado recientemente, con el informe favorable del Consejo de Seguridad Nuclear, la autorización de funcionamiento del Laboratorio de Patrones Neutrónicos (LPN), instalación perteneciente al Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del CIEMAT.

La singularidad de esta instalación es la de contar con fuentes neutrónicas de ^{252}Cf (californio) y de $^{241}\text{Am-Be}$ (americio-berilio), fuentes de gran intensidad que, en términos de emisión neutrónica, alcanzan los 4×10^8 neu-

trones por segundo para la primera de ellas y de $1,1 \times 10^7$ neutrones por segundo para la segunda, por lo que su manipulación se hace de forma remota desde una sala de control.

Un sistema de manipuladores permite seleccionar la fuente para irradiar y elevarla en menos de un segundo hasta el centro geométrico de la sala a cuatro metros de altura sobre el nivel del suelo. Unido a este sistema, la instalación cuenta también con una bancada de tres metros de longitud que permite colocar los equipos a irradiar de modo que permanezcan alineados con la fuente. Todos los sistemas han sido diseñados con tecnología española por la empresa Enwesa a propuesta nuestra y se controlan remotamente desde una computadora de la Sala de Control de modo que es posible seleccionar la fuente, los tiempos de irradiación, las posiciones de los equipos sobre la bancada y demás parámetros de interés.

El acceso al búnker se realiza a través de una puerta blindada deslizante de más de seis toneladas de peso. Está compuesta por ladrillos de un

hormigón especial desarrollado específicamente para nuestra instalación, CONTEK® RNH1, que presenta un alto contenido en boro que se incorpora como árido de colemanita en el proceso de fabricación. Se trata de un producto español patentado por la empresa Arraela que es un ejemplo del I+D que ha generado el LPN ya desde la etapa de diseño y construcción.

Gracias a la financiación del CSN, de Enresa y de Enusa, junto con la aportación propia, este proyecto es ya una realidad y nuestro país cuenta con una nueva instalación del mismo nivel que las existentes en otros países de nuestro entorno.

Cuando se culmine el proceso de puesta en funcionamiento y se adquieran las capacidades de calibración, el equivalente a la acreditación para un laboratorio nacional, el LPN podrá calibrar equipos de medida neutrónica, monitores y dosímetros, en las magnitudes de tasa de fluencia y tasa de equivalente de dosis neutrónica ambiental y personal y en los campos neutrónicos recomenda-

(LPN), a facility belonging to the CIEMAT Ionizing Radiation Metrology Laboratory.

This facility is singular in that it has ^{252}Cf (californium) and $^{241}\text{Am-Be}$ (americium-beryllium) neutron sources, which are high intensity sources that, in terms of neutron emission, reach 4×10^8 neutrons per second in the case of the former, and 1.1×10^7 neutrons per second in the case of the latter, and therefore they are remotely manipulated from a control room.

There is a system of manipulators that selects the source for irradiating and hoists it in less than 1 second up to the geometric centre of the room, at a height of four meters above ground level. Together with this system, the facility also has a three meter long base plate that is used to position the equipments to be irradiated in such a

way that they remain aligned with the source. All the systems have been designed with Spanish technology by ENWESA according to our proposal, and they are remotely controlled from a Control Room computer so that it is possible to select the source, the irradiation times, the equipment positions over the base plate and other parameters of interest.

Access to the bunker is through a sliding shielded door that weighs more than six tons. It is made with bricks of a special concrete developed specifically for our facility, CONTEK® RNH1, with high boron content and added as a colemanite aggregate in the manufacturing process. This Spanish product is patented by the company named ARRANELA and is an example of the R&D that has already been generated by the LPN since the design and construction stage.

Thanks to funding from the CSN, ENRESA and ENUSA, together with the CIEMAT's own contribution, this project is now a reality and our country has a new facility on a par with those existing in other neighbouring countries.

When the current process of putting the facility into operation is completed and the calibration capabilities are acquired – equivalent to accreditation for a national laboratory – the LPN will be able to calibrate neutron measurement equipment, monitors and dosimeters at the flux rate magnitudes and ambient and personal neutron dose rate equivalent magnitudes and in the neutron fields recommended by the ISO standard – Am-Be, Cf and heavy water-moderated Cf. This will enable us to offer our services to nuclear power plants, hospitals, universities and research centres, as well as companies and groups that develop or market neutron detectors. It