

PLAN COORDINADO DE INVESTIGACIÓN CSN-UNESA (PCI) COORDINATED CSN-UNESA RESEARCH PLAN (PCI)

J. INCINILLAS

En este artículo se muestra la naturaleza y situación actual del Plan Coordinado de Investigación (PCI), para lo que se comienza detallando las características generales del Convenio Marco suscrito entre el CSN y UNESA en septiembre de 1997, con una duración inicial de 4 años y prorrogable anualmente.

En el apartado de Gestión del PCI se describen los Órganos de Gestión, los mecanismos para la inclusión de un proyecto, el seguimiento de los que están en curso y la operativa de conclusión.

Los objetivos genéricos del Plan son el adquirir y aumentar competencias tecnológicas y herramientas para garantizar la operación del parque nuclear, aprovechar las sinergias del conjunto de las centrales y optimizar el marco regulador, desde los puntos de vista de la seguridad y la eficiencia, definiéndose, además, líneas estratégicas en cuanto eficiencia, desarrollo tecnológico y medio ambiente.

Se presenta la situación actual de los proyectos, así como el presupuesto global y realizado a la fecha. Finalmente se describen los objetivos de algunos de los proyectos más significativos.

This article contains a description of the essence and current status of the Coordinated Research Plan (PCI), beginning with details on the general specifications of the Framework Agreement signed by CSN and UNESA in September 1997, with an initial duration of four years and extendable on a yearly basis.

The section on PCI Management describes the governing bodies, the mechanisms for including a project, tracking of projects underway, and the mechanism for concluding projects.

The Plan's generic goals are to acquire and increase technological skills and tools to guarantee operation of the nuclear park, take advantage of the synergies of the plants as a whole, and optimize the regulatory framework from the standpoint of safety and efficiency. In addition, strategic targets concerning efficiency, technological development and environment are defined.

The current project status, overall budget and projects completed to date are described.

Finally, the objectives of some of the most significant projects are described.

EL CONVENIO MARCO

El 22 de septiembre de 1997 se firmó por los Presidentes del Consejo de Seguridad Nuclear y de UNESA, Juan Manuel Kindelán e Iñigo de Oriol, respectivamente, y en presencia de Josep Piqué –entonces Ministro de Industria y Energía– un Convenio para el período 1998-2001, con el objetivo de “establecer mecanismos de planificación, seguimiento y coordinación de los Proyectos de investigación en materia de seguridad nuclear y de protección radiológica que son de interés común para el CSN y el Sector Eléctrico y que constituirán el llamado Plan Coordinado de Investigación, así como fijar los objetivos técnicos y los compromisos económicos necesarios para que las actividades de Investigación en estas materias tengan el volumen y la calidad adecuadas al programa nuclear español”.

El Convenio fijó compromisos de financiación conjunta y paritaria de hasta mil doscientos millones de pesetas, en pagos a terceros, durante los cuatro años de vigencia.

Los compromisos científicos y técnicos y las obligaciones que se derivan del Convenio se materializan mediante Acuerdos Específicos para cada Proyecto de Investigación, con presupuestos y financiación directa y compartida, adecuada a cada uno de ellos.

Por acuerdo de los firmantes del Convenio, se podrá admitir a otros Organismos y Entidades Públicas o Privadas como participantes en Proyectos concretos. También, se considerarán para su inclusión en el Plan Coordinado, proyectos que propongan otras Instituciones públicas o privadas a través de las Partes firmantes del Convenio.

La duración inicial se fijó para el período 1998-2001, con una revisión anual de los compromisos económicos. Finalizado el plazo, el

THE FRAMEWORK AGREEMENT

On September 22, 1997, the Presidents of the Consejo de Seguridad Nuclear and UNESA, Juan Manuel Kindelán and Iñigo de Oriol, respectively, signed an agreement in the presence of Josep Piqué – Minister of Industry and Energy at the time – for the period 1998-2001 and for the purpose of “establishing planning, tracking and coordination mechanisms for Research Projects in areas of nuclear safety and radiological protection that are of mutual interest to the CSN and the Electrical Industry and that will comprise the so-called Coordinated Research Plan, and for setting the technical goals and required financial commitments so that Research activities in these areas are of a volume and quality suited to the Spanish nuclear program”.

The Agreement commits joint funding of up to two hundred million pesetas in payments to third parties over the four years of agreement validity.

The scientific and technical commitments and obligations stemming from the Agreement are realized through Specific Agreements for each Research Project, with budgets and direct or shared funding as appropriate for each one.

By agreement of the signatories, other public or private organizations and entities will be admitted as participants in specific projects. Projects proposed

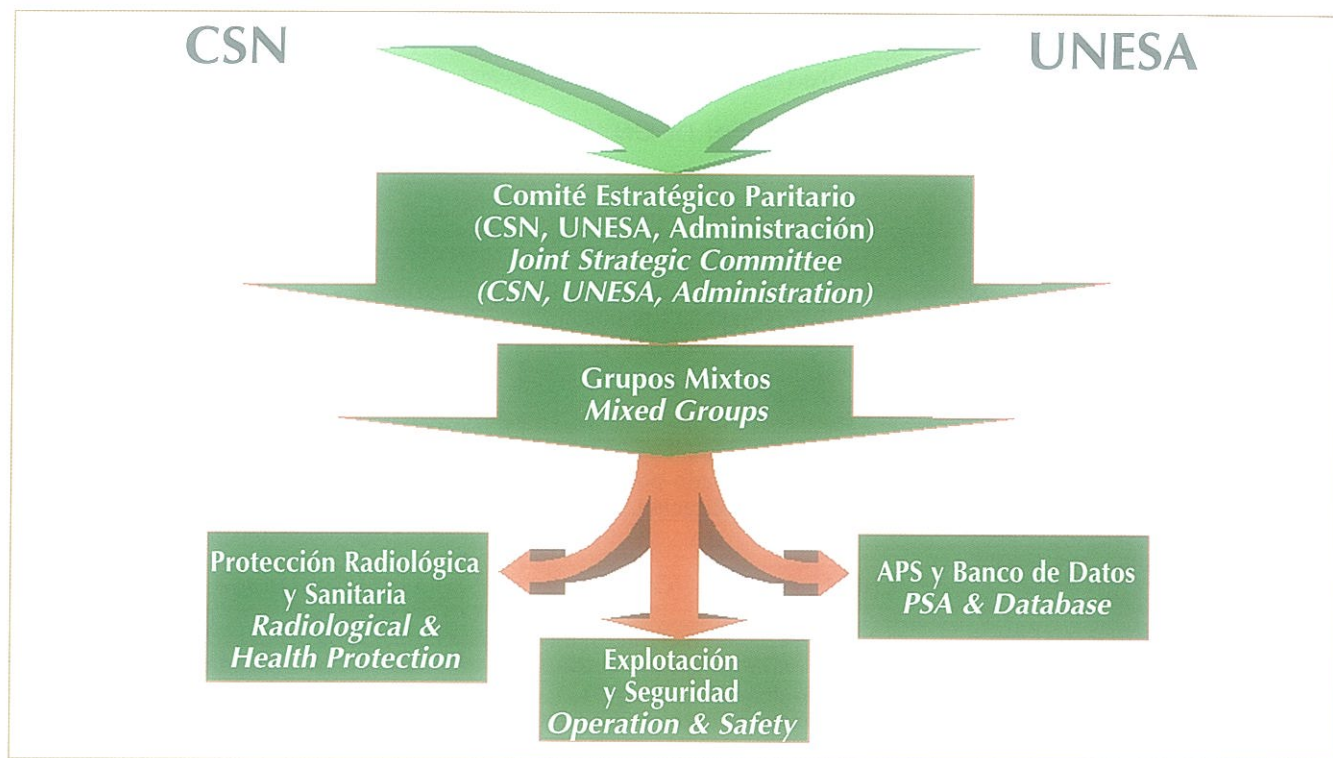


Figura 1 / Figure 1. Órganos de Gestión. / Governing Bodies

by other public or private Institutions through the Agreement's signing parties will also be considered for inclusion in the Coordinated Plan.

The agreement was initially scheduled to last from 1998-2001, with annual review of financial commitments. Upon expiration, the Agreement will be extended by consecutive years if not otherwise indicated in writing by the Parties at least six months in advance of the original expiration date or the expiration date of each of its extensions. In any event, the validity of any Specific Agreement that is operative and that both Parties deem advisable to continue is guaranteed.

At this time, the Plan will be valid until at least September 2002.

PCI MANAGEMENT

• GOVERNING BODIES

The Agreement defined a Joint Strategic Committee (CEP) as the PCI's senior management body, which is responsible for defining "... the contents, scope and funding of the Coordinated Research Plan". Its members include the President and Vice President of the Technological Research and Policy Commission and the Technical Director for Nuclear Safety from CSN, and the Vice President-General Director, the President of the Nuclear Energy Committee and the Director of Nuclear Energy from UNESA. Representatives from the Ministries of the Economy and of Science and Technology attend CEP meetings as observers, along with representatives from CSN and UNESA.

The CEP is supported by the so-called Mixed Groups, which formally report to the CSN-UNESA Liaison Committee. Their meetings are devoted in part to analyzing R&D proposals of possible mutual

Convenio se prorrogará por años consecutivos, si no hay denuncia expresa en contrario por las Partes, formalizada por escrito con seis meses de antelación al vencimiento del período original o de cada una de sus prórrogas. En cualquier caso se garantiza la vigencia de los Acuerdos Específicos que estén operativos y que ambas Partes consideren oportuno proseguir.

En estos momentos la vigencia del Plan llega, por lo menos, hasta septiembre de 2002.

GESTIÓN DEL PCI

• ÓRGANOS DE GESTIÓN

En el Convenio se definió un Comité Estratégico Paritario (CEP), máximo órgano de gestión del PCI, a quien hace responsable de definir "...el contenido, alcance y financiación del Plan Coordinado de Investigación". Su composición incluye, por parte del CSN al Presidente y Vicepresidente de la Comisión de Investigación y Política Tecnológica y al Director Técnico de Seguridad Nuclear y por parte de UNESA la representación reside en el Vicepresidente-Director General, el Presidente del Comité de Energía Nuclear y el Director de Energía Nuclear. A las reuniones del

CEP asisten como observadores representantes de los Ministerios de Economía y de Ciencia y Tecnología, así como personalidades del propio CSN y UNESA.

El CEP se apoya en los denominados Grupos Mixtos, que dependen formalmente del Comité de Enlace CSN-UNESA, y que en sus reuniones dedican una parte al análisis de propuestas de I+D de posible interés mutuo. Los Grupos Mixtos existentes son los de Protección Radiológica y Sanitaria, de Explotación y Seguridad, de Análisis Probabilista de Seguridad (APS) y Banco de Datos. (Fig. 1).

El Convenio definió también la figura de Gestor del Plan Coordinado de Investigación responsable de las "funciones administrativas y de gestión necesarias para el desarrollo de los Proyectos", el cual también actúa como Secretario del Comité Estratégico Paritario.

• APROBACIÓN DE UN PROYECTO

La aprobación de un proyecto consta de varios pasos comenzando porque un tema o idea es propuesto para análisis por una de las partes: CSN o UNESA. Evidentemente la propuesta puede haber sido tomada a iniciativa propia o por sugerencia de un tercero.

Una vez pulida la idea y confirmado el interés común del tema, éste es aceptado por el Grupo Mixto correspondiente, tras analizarlo a la vista de un marco de referencia formado por el conjunto de objetivos, líneas estratégicas, criterios de selección y prioridades del PCI, que fue revisado en la reunión del CEP del 27 de abril de 2000 y al que se hará referencia posteriormente.

El siguiente paso es la remisión al CEP de la memoria técnica y económica para su aprobación, tras lo cual se firma el correspondiente Acuerdo Específico entre el CSN y UNESA, que es el contrato particular en el que se indican las condiciones técnicas, presupuestarias y de ejecución del proyecto aprobado.

• SEGUIMIENTO DE UN PROYECTO

En cada proyecto se constituye un Comité de Dirección formado por representantes del CSN y UNESA, actuando uno de ellos como Director del Proyecto, y al que se incorporan técnicos de las organizaciones que ejecutan el mismo.

La principal función del Comité de Dirección es dirigir el proyecto, lo cual implica la toma de decisiones cuando aparezcan desviaciones técnicas o económicas, más allá de la aceptación de las sugerencias que formule el centro ejecutor, sobre lo señalado en el Acuerdo Específico. También coordina la ejecución de los trabajos cuando en el proyecto intervienen varias organizaciones, propone la aprobación de los documentos técnicos que se generan, realiza el control técnico y presupuestario, los informes de seguimiento así como el Informe Final.

Los informes de seguimiento elaborados por el Director deben ser breves y encaminados a obtener una visión general de la situación, pues cuando se requieran detalles se podrán solicitar aclaraciones sobre una cuestión concreta. Estos informes deberán contener, al menos, los siguientes puntos: descripción de las actividades realizadas, desviaciones técnicas, desviación prevista sobre la fecha de finalización que figura en el Acuerdo Específico, soluciones propuestas para paliar las desviaciones y relación de documentos elaborados.

En base a los informes de seguimiento de todos los proyectos, el Gestor prepara una información global sobre el estado del PCI para pre-

sentar al CEP o parcial para el Grupo Mixto correspondiente.

• CONCLUSIÓN DE UN PROYECTO

El Comité de Dirección tiene que dar su conformidad al Informe Final, que habrá sido elaborado por el Director con la información suministrada por la organización ejecutora y en él se debe formular la previsión de explotación de los resultados logrados.

El Grupo Mixto responsable acepta dicho Informe Final, que posteriormente es aprobado por el CEP, autorizando su publicación.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Los proyectos considerados inicialmente para constituir el Plan fueron seleccionados utilizando como referencias los proyectos ya en curso en el marco del antiguo PIE, los proyectos en los que ya existía colaboración con el CSN y los programas de I+D de la NRC, la NEA/OCDE y la UE, y las oportunidades de participación en proyectos internacionales relevantes para la seguridad.

En la reunión del CEP del 27 de abril de 2000 se aprobó un Anexo al Convenio en el que se fijó el marco de actuación del PCI con un conjunto de objetivos, líneas estratégicas, criterios de selección y prioridades y que ha sido complementado en la reunión del CEP del 26 de Abril de 2001.

• Los objetivos genéricos son el adquirir y aumentar las competencias tecnológicas y herramientas para:

- Garantizar la operación del parque nuclear en condiciones óptimas de seguridad y eficiencia, así como la protección radiológica de los trabajadores y de la población en general.

- Aprovechar las sinergias del conjunto de las centrales, economías de escala y fuentes de financiación para optimizar su seguridad y eficiencia.

- Optimizar el marco regulador y abordar otras acciones para aumentar la productividad y competitividad del parque nuclear.

• Las líneas estratégicas definidas son:

interest. Existing Mixed Groups include Radiological and Health Protection, Operations and Safety, Probabilistic Safety Assessment (PSA) and Database (Fig. 1).

The Agreement also defined the figure of Coordinated Research Plan Manager, who is in charge of the "administrative and management functions required for Project development" and also acts as Secretary of the Joint Strategic Committee.

• PROJECT APPROVAL

Project approval involves several steps, beginning with a subject or idea that is proposed for analysis by one of the parties: CSN or UNESA. Obviously, the proposal can be made at either of the parties' initiative or at the suggestion of a third party.

Once the idea is refined and a mutual interest in the issue is confirmed, the proposal is accepted by the appropriate Mixed Group after analyzing it in light of a reference framework formed by the objectives, strategic directions, selection criteria and PCI priorities, which were revised in the CEP's meeting of April 27, 2000 as discussed later.

The next step is submitting the technical and financial report to the CEP for approval, after which the corresponding Specific Agreement between the CSN and UNESA is signed. This is the specific contract containing the technical, budgetary and execution conditions of the approved project.

• PROJECT TRACKING

An Executive Committee is set up for each project, which is formed by representatives from CSN and UNESA, one of whom acts as Project Director. This committee includes technicians from the organizations that execute the project.

The main function of the Executive Committee is to manage the project, which involves making decisions when technical or economic deviations occur, above and beyond acceptance of suggestions formulated by the executing center regarding the provisions of the Specific Agreement. It also coordinates job execution when several organizations are involved in the project, it proposes approval of any technical documents produced, it is in charge of technical and budgetary auditing, and it issues reports and the Final Report.

The tracking reports drawn up by the Director should be brief and aimed at providing an overview of the situation, because when details are required clarifications can be requested on concrete issues. These reports shall contain the following points at the very least: description of activities performed, technical deviations, anticipated deviation from completion date provided in the Specific Agreement, solutions-proposals for correcting deviations, and a list of documents issued.

Based on the tracking reports of all the projects, the Manager prepares overall information on the status of the PCI for submission to the CEP or partial information for the corresponding Mixed Group.

• PROJECT CONCLUSION

The Executive Committee must give its approval to the Final Report, which will have been drawn up by the Director with information supplied by the executing organization. This report should indicate the anticipated use of the results achieved.

The Mixed Group in charge accepts the Final Report, and it is then approved by the CEP and authorized for publication.

STRATEGIC DIRECTIONS

The projects initially considered for inclusion in the Plan were selected by using as reference the projects already underway within the framework of the old PIE, projects in which the CSN was already collaborating, the R&D programs of the NRC, the NEA/OECD and the EU, and also the opportunities for taking part in relevant international safety-related projects.

The CEP's meeting on April 27, 2000 approved an Appendix to the Agreement, whereby the PCI's framework of action was defined through a series of objectives, strategic directions, selection criteria and priorities; this Appendix was supplemented in the CEP's meeting on April 26, 2001.

- The generic objectives are to acquire and increase technological skills and tools for:

- Guaranteeing operation of the nuclear park under optimum conditions of safety and efficiency, as well as radiological protection of workers and the general public.

- Taking advantage of the synergies of the plants as a whole, economies of scale and sources of funding in order to optimize safety and efficiency.

- Optimizing the regulatory framework and addressing other actions to increase productivity and competitiveness of the nuclear park.

- The strategic directions defined are as follows:

- Safety: PSA applications. Safety Culture. Human and organizational factors. Risk-informed regulation, simulation and severe accident management capability. Material performance. Operating experience.

- Efficiency: safety issues related to increased availability, power uprates, effective life management, fuel cycle optimization, modernization of facilities including the use of digital systems, cost reduction.

- Technological Development: maintenance of assets by optimizing safe operation. Development or acquisition of new capabilities to optimize safety and efficiency.

- Environment: radiological protection of workers' and the general public's health. Environmental radiological monitoring in the vicinity of nuclear power plants. Radioactive waste management.

CURRENT STATUS OF THE PCI

• Technical Status

The status is described in accordance with the functional classification of projects under the responsibility of the Mixed Groups for PSA and Database (Table I), Operations and Safety (Table II),

Tabla I / Table I

PROYECTOS GESTIONADOS POR EL GRUPO MIXTO DE APS Y BANCO DE DATOS (AP) PROJECTS MANAGED BY THE MIXED GROUP FOR PSA AND DATABASE (AP)

TERMINADOS / COMPLETED

AP-02 (2)	"Aplicaciones APS a ETFs" / "PSA Applications to ETFs"
AP-03 (2)	"Aplicaciones APS a ISI" / "PSA Applications to ISI"
AP-04 (2)	"Aplicaciones APS a Garantía Calidad" / "PSA Applications to Quality Assurance"
AP-07 (1)	"CAMP" / "CAMP"
AP-09 (1)	"PHEBUS-FP" / "PHEBUS-FP"
AP-10 (1)	"MACE" / "MACE"
AP-12 (1)	"RASPLAV" / "RASPLAV"
AP-13 (1)	"Comportamiento H ₂ Contención" / "Containment H ₂ Behavior"

EN CURSO / UNDERWAY

AP-05 (3)	"Errores Humanos de Comisión" / "Human Errors Committed"
AP-06 (3)	"Impacto Organización en Seguridad" / "Organization's Impact on Safety"
AP-08 (1)	"Nuevo Código T/H Modular" / "New Modular Code T/H"
AP-11 (1)	"Código Accidentes Severos" / "Severe Accident Code"
AP-14 (2)	"Proyecto ICDE" / "Project ICDE"
AP-15 (2)	"Aplicaciones APS Coste-Beneficio" / "PSA Cost-Benefit Applications"
AP-16 (2)	"Aplicación APS a otras Fuentes" / "PSA Application to Other Sources"
AP-17 (1)	"Extensión del Proyecto MACE" / "Project MACE Extension"

- (1) Termohidráulica y Accidentes Severos / Thermohydraulic and Severe Accidents
(2) Análisis Probabilista de Seguridad / Probabilistic Safety Assessment
(3) Organización y Factores Humanos / Organization and Human Factors

Tabla II / Table II

PROYECTOS GESTIONADOS POR EL GRUPO MIXTO DE EXPLOTACIÓN Y SEGURIDAD (ES) PROJECTS MANAGED BY THE MIXED GROUP FOR OPERATION AND SAFETY (ES)

TERMINADOS / COMPLETED

ES-01 (1)	"Integridad Estructural Vasija" / "Structural Vessel Integrity"
ES-02 (1)	"Fluencia en Vasijas (VENUS)" / "In-Vessel Flux (VENUS)"

EN CURSO / UNDERWAY

ES-05 (2)	"Instrumentación Digital" / "Digital Instrumentation"
ES-06 (1)	"Metodología Validación END" / "END Validation Methodology"
ES-07 (1)	"Fluencia en Vasijas II (VENUS II)" / "In-Vessel Flux II (VENUS II)"
ES-08 (1)	"CIR-2" / "CIR-2"
ES-09 (1)	"Integridad Estructural Vasija 2ª" / "Structural Vessel Integrity II"
ES-10 (1)	"SCC Aceros Endurecidos (ENDURO)" / "SCC Hardened Steels (ENDURO)"
ES-11 (3)	"Indicadores de Funcionamiento" / "Operating Indicators"

- (1) Materiales / Materials
(2) Instrumentación / Instrumentation
(3) Indicadores de Funcionamiento / Operating Indicators

- Seguridad: aplicaciones de los APS. Cultura de Seguridad. Factores humanos y organizativos. Regulación con información de riesgo, simulación y capacidad de gestión de accidentes severos. Comportamiento de materiales. Experiencia Operativa.

- Eficiencia: aspectos de seguridad relacionados con el aumento de la disponibilidad, incremento de potencia, gestión de la vida útil, optimización del ciclo de combustible, modernización de las instalaciones incluyendo el uso de sistemas digitales, reducción de costes.

- Desarrollo tecnológico: mantenimiento de los activos optimizando su explotación segura. Desarrollo o adquisición de nuevas capacidades para optimizar la seguridad y eficiencia.

- Medio ambiente: protección radiológica de la salud de los trabajadores y del público en general. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares. Gestión de residuos radiactivos.

SITUACIÓN ACTUAL DEL PCI

• Situación técnica

Se presenta la situación de acuerdo a la clasificación funcional de proyectos responsabilidad de los Grupos Mixtos de APS y Banco de Datos (Tabla I), Explotación y Seguridad (Tabla II), Protección Radiológica y Sanitaria (Tabla III), y dentro de ellos se indica la temática a la que pertenecen.

• Situación económica

En la figura 2 puede observarse la distribución por Grupos Mixtos del presupuesto total (1210,6 Mpta.), de lo realizado (668,04 Mpta.) y del número de proyectos (38), así como el valor medio del presupuesto de los proyectos.

PROYECTOS SIGNIFICATIVOS

Se presentan los objetivos de algunos de los proyectos más significativos del PCI según el tema desarrollado.

and Radiological and Health Protection (Table III), and within these the project topics are indicated.

• Economic Status

Figure 2 shows the distribution by Mixed Groups of the total budget (1210.6 million pesetas), the portion completed (668.04 million pesetas), and the number of projects (38), as well as the average budgeted value per project.

SIGNIFICANT PROJECTS

The objectives of some of the PCI's most significant projects are described according to the topic developed.

- THERMOHYDRAULICS AND SEVERE ACCIDENTS

AP-07 "CAMP"

Obtain refined, validated analytical tools for simulation, for application to Spanish nuclear power plants.

Also intended to:

- Identify and resolve errors and inconsistencies in codes, in a cooperative effort to maintain a single, internationally accepted version.

- Study and obtain criteria on problems of scalability, applicability and uncertainty.

- Establish a well-documented database.

- Perform safety studies on operating power plants.

- Produce appropriate code usage guidelines.

AP-90 "PHEBUS"-FP

In an integral experimental facility, research and quantify the different phenomena of generation, transport and retention of fission products and aerosols under severe accident conditions in a light water reactor.

Assimilate the results of the International Project in Spain and contribute to the progress of this Project.

Use experimental data to compare codes of interest to Spain.

Obtain a more precise definition of the source term of Spanish nuclear power plants.

• PROBABILISTIC SAFETY ASSESSMENT

AP-02 "PSA APPLICATIONS TO ETFs"

Develop a pilot experience to perfect an analysis methodology for Technical Operating Specification requirements by using the PSA.

AP-15 "PSA COST-BENEFIT APPLICATION"

Develop a Guideline for performing a PSA-based Cost-Benefit Analysis, in order to analyze the advisability and impact of modifications on nuclear power plants. This Guideline is addressed within the

Tabla III / Table III

PROYECTOS GESTIONADOS POR EL GRUPO MIXTO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SANITARIA (PR y RE) PROJECTS MANAGED BY THE MIXED GROUP FOR RADIOLOGICAL AND HEALTH PROTECTION (PR & RE)

TERMINADOS / COMPLETED

PR-02 (2)	"Dosimetría Personal DLD" / "Personal Dosimetry DLD"
PR-03 (2)	"Modelo Pulmonar ICRP-66" / "Pulmonary Model ICRP-66"
PR-04 (1)	"Dosis Radiación Natural CC.NN." / "NPP Natural Radiation Dose"
PR-05 (2)	"Flujo Neutrónico en Contención" / "Neutron Flux in Containment"
PR-06 (1)	"Espectrómetro Gamma In Situ" / "In-Situ Gamma Spectrometer"
PR-07 (2)	"Sondas de Medida de Dosis" / "Dose Measurement Probes"
PR-08 (1)	"Dosimetría Retrospectiva" / "Retrospective Dosimetry"
PR-09 (2)	"Dosímetro TLD Partículas" / "Particle Dosimeter TLD"

EN CURSO / UNDERWAY

PR-10 (2)	"Términos Fuente Emergencias" / "Emergency Source Terms"
PR-11 (2)	"Modelo Gastro-Intestinal" / "Gastrointestinal Model"
PR-12 (1)	"Radiación Natural en Arañuelo" / "Natural Radiation in Arañuelo"
RE-01 (3)	"Materiales Baja Actividad" / "Low-Level Materials"
RE-02 (3)	"Matrices Gestión Residuos" / "Waste Management Matrices"

(1) Radiación Natural / Natural Radiation

(2) Protección Radiológica / Radiological Protection

(3) Residuos / Waste

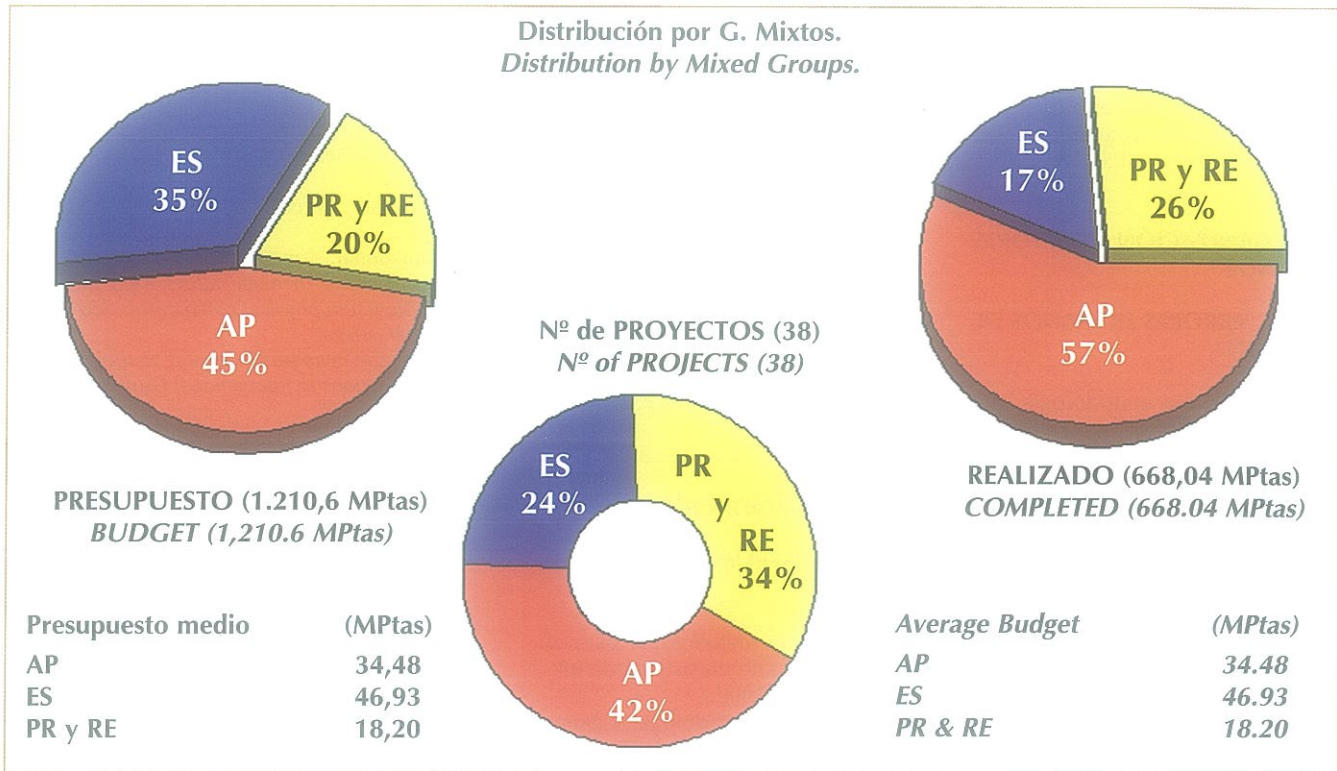


Figura 2 / Figure 2. Situación Económica / Financial Status.

context of USNRC RG 1.174 and the "CSN-UNESA Basic Guideline for the Process of Performing and Evaluating PSA Applications".

• ORGANIZATION AND HUMAN FACTORS

AP-05 "HUMAN ERRORS COMMITTED"

Develop a methodology for modeling human errors committed in any operating mode and in the face of any kind of initiating event, in order to include them in the Spanish PSAs.

Develop a knowledge base of human errors committed, based on an analysis of operating incidents.

Develop a generic reference framework of human performance that is applicable to both human reliability analyses and to the analysis of operating incidents involving human errors.

AP-06 "ORGANIZATION'S IMPACT ON SAFETY"

Contribute to improving nuclear power plant safety by:

- Preventive methodologies
- Corrective methodologies
- Models for including organizational factors in PSAs.

• MATERIALS

ES-02 "IN-VESSEL FLUX (VENUS)"

Take part in OECD benchmarks VENUS 1 and VENUS 3.

• TERMOHIDRÁULICA Y ACCIDENTES SEVEROS

AP-07 "CAMP"

Obtener unas herramientas analíticas de simulación, depuradas y validadas, para su aplicación a las centrales nucleares españolas.

También se pretende:

- Identificar y resolver errores e inconsistencias de los códigos, en un esfuerzo cooperativo que permita mantener una versión única aceptada internacionalmente.

- Estudiar y obtener criterios sobre los problemas de escalabilidad, aplicabilidad y acotación de incertidumbres.

- Establecer un banco de datos bien documentado.

- Realizar estudios de seguridad de las centrales en operación.

- Producir las correspondientes guías de utilización de los códigos.

AP-09 "PHEBUS-FP"

Investigar y cuantificar, en una instalación experimental integral, los diversos fenómenos de generación, transporte y retención de pro-

ductos de fisión y aerosoles en condiciones de accidente grave en un reactor de agua ligera.

Asimilar en España los resultados del Proyecto Internacional y realizar aportes al avance de dicho Proyecto.

Utilizar los datos experimentales para contrastar los códigos de interés para España.

Obtener una definición más precisa del término fuente de las centrales nucleares españolas.

• ANÁLISIS PROBABILISTA DE SEGURIDAD

AP-02 "APLICACIONES APS A ETF'S"

Desarrollo de una experiencia piloto para poner a punto una metodología de análisis de requisitos de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, mediante el uso del APS.

AP-15 "APLICACIÓN APS COSTE-BENEFICIO"

Desarrollar una Guía para la realización del Análisis Coste-Beneficio basado en el APS, para analizar la conveniencia y el impacto de las modificaciones en las centrales nucleares. Dicha Guía se

enmarca en el contexto de la USNRC RG 1.174 y de la "Guía básica CSN-UNESA para el proceso de Realización y Evaluación de las Aplicaciones de los APS".

• ORGANIZACIÓN Y FACTORES HUMANOS

AP-05 "ERRORES HUMANOS DE COMISIÓN"

Desarrollar una metodología que permita modelar los errores humanos de comisión en cualquier modo de operación y ante cualquier tipo de suceso iniciador, para incorporarla a los APSs españoles.

Desarrollar una base de conocimiento sobre errores humanos de comisión, fundamentada en el análisis de incidentes operativos.

Desarrollar un marco de referencia genérico de la actuación humana aplicable tanto en los análisis de fiabilidad humana como en el análisis de incidentes operativos que conlleven errores humanos.

AP-06 "IMPACTO DE LA ORGANIZACIÓN EN LA SEGURIDAD"

Contribuir al aumento de la seguridad de las centrales nucleares mediante:

- Metodologías de carácter preventivo.
- Metodologías de carácter correctivo.
- Modelos para incorporar factores organizacionales a los APSs.

• MATERIALES

ES-02 "FLUENCIA EN VASIJAS (VENUS)"

Participar en los "benchmarks" VENUS 1 y VENUS 3 de la OCDE.

Simular el daño microscópico bajo irradiación e identificar experimentos para validar estos modelos de simulación.

ES-07 "FLUENCIA EN VASIJAS II (VENUS II)"

Acercamiento experimental a la evaluación del daño por irradiación.

Simulación computacional multiescala del daño por irradiación en aleaciones metálicas propias de aceros de vasijas: aproximación a

mecanismos físicos y curvas tensión-deformación.

Mantener y ampliar el adecuado nivel participativo de las instituciones españolas en los Foros Internacionales.

ES-08 "CIR-2"

Investigar el estudio de las causas y los efectos de la corrosión intergranular asistida por la irradiación (IASCC) en los componentes internos de las vasijas de presión de los reactores nucleares.

• INSTRUMENTACIÓN

ES-05 "INSTRUMENTACIÓN DIGITAL"

Obtener una metodología para el licenciamiento de un sistema de instrumentación digital.

Contrastar la metodología y ganar experiencia aplicándola a casos prácticos.

• INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO

ES-11 "INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO"

Diseñar un nuevo sistema de indicadores de funcionamiento de las centrales nucleares españolas para el CSN, tras analizar los diferentes sistemas de indicadores de funcionamiento que se están utilizando en Europa y EE.UU.

• RADIACIÓN NATURAL

PR-04 "DOSIS RADIACIÓN NATURAL CC.NN."

Estimar las dosis que recibe la población que habita en el entorno de las centrales nucleares del país, mediante la medida de la concentración de radionucleidos naturales en suelos, de los niveles de radiación gamma en el interior y exterior de las viviendas, y de las concentraciones de Rn-222 en el interior de las viviendas.

PR-08 "DOSIMETRÍA RETROSPECTIVA"

Desarrollar técnicas y métodos físicos de dosimetría retrospectiva, mediante la optimización de los métodos luminiscentes en materiales

Simulate microscopic damage under irradiation and identify experiments for validating these simulation models.

ES-07 "IN-VESSEL FLUX II (VENUS II)"

Experimental approach to assessing irradiation damage.

Computational, multi-scale simulation of irradiation damage in metal alloys used in vessel steels: approach to physical mechanisms and stress-deformation curves.

Maintain and increase the level of participation of Spanish institutions in International Forums.

ES-08 "CIR-2"

Study the causes and effects of irradiation-assisted intergranular corrosion in internal components of nuclear reactor pressure vessels.

• INSTRUMENTATION

ES-05 "DIGITAL INSTRUMENTATION"

Obtain a methodology for licensing a digital instrumentation system.

Compare the methodology and gain experience by applying it to practical cases.

• OPERATING INDICATORS

ES-11 "OPERATING INDICATORS"

Design a new system of Spanish nuclear power plant operating indicators for the CSN, after analyzing the different operating indicator systems being used in Europe and USA.

• NATURAL RADIATION

PR-04 "NATURAL NPP RADIATION DOSE"

Estimate the doses received by the population residing in the vicinities of the country's nuclear power plants, by measuring the natural radionuclide concentration in soil, gamma radiation levels inside and outside dwellings, and Rn-222 concentrations inside dwellings.

PR-08 "RETROSPECTIVE DOSIMETRY"

Develop physical methods and techniques of retrospective dosimetry by optimizing luminescent methods in natural materials (minerals), and study any parameters that may affect the reliability of dosimetric data.

PR-12 "NATURAL RADIATION IN ARAÑUELO"

Estimate the natural radiation dose received by the population in the region of Campo Arañuelo (Cáceres), where the Almaraz NPP is located.

Secondary objectives include the following:

- Measure the radon concentration in a series of selected dwellings.

- Estimate the dose received by the resident population due to different natural sources.

- Correlate the results obtained with the area's geological characteristics.

• RADIOLOGICAL PROTECTION

PR-03 "PULMONARY MODEL ICRP-66"

Develop a complete metabolic model for estimating radionuclide incorporation doses (retention and excretion functions for interpretation of both "in vivo" and "in vitro" measurements) derived from pulmonary model ICRP-66, by mathematical formulation of same and development of a computer program in Windows environment compatible with internal dosimetry equipment currently available in Spanish nuclear power plants.

Prepare procedures for indirect measurements ("in vitro") (control programs, biological sampling, radiochemical analysis of feces and urine and interpretation of results in terms of incorporation, dose commitment and effective dose) for the case of internal exposure to fundamentally alpha and beta emitters.

PR-05 "NEUTRON FLUX IN CONTAINMENT"

Develop a general purpose methodology for estimating existing neutron spectra in a nuclear power plant containment building, by using a Monte-Carlo simulation model that is suitably validated through the use of neutron detectors.

PR-11 "GASTROINTESTINAL MODEL"

Analyze and develop a model for estimating radionuclide incorporation doses derived from the new model proposed by the ICRP, by mathematical formulation of same and development of the calculation model corresponding to program INDAC, compatible with equipment existing in Spanish nuclear power plants.

Implement the dose calculation option derived from the above developments in the extended INDAC.

Install INDAC in Spanish nuclear power plant and TECNATOM meters and trains end users.

• WASTE

RE-01 "LOW-LEVEL MATERIALS"

Establish procedures and methodologies for the rigorous, reliable characterization of the activity level and/or surface contamination of any very low-level waste material eligible for clearance, determining the level of confidence and quality level of the clearance process.

Develop a decision-making process prior to material clearance, with economic optimization.

naturales (minerales) y el estudio de aquellos parámetros que puedan afectar a la fiabilidad de los datos dosimétricos.

PR-12 "RADIACIÓN NATURAL EN ARAÑUELO".

Estimación de la dosis debida a radiación natural que recibe la población de la zona de Campo Arañuelo (Cáceres), en la que está ubicada la CN de Almaraz.

Son objetivos secundarios:

- Medida de la concentración de radón en un conjunto de viviendas seleccionadas.

- Estimación de la dosis recibida por la población residente, debida a las distintas fuentes naturales.

- Correlación de los resultados obtenidos con las características geológicas de la zona.

• PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

PR-03 "MODELO PULMONAR ICRP-66"

Desarrollo del modelo metabólico completo para la estimación de

dosis por incorporación de radionucleidos (funciones de retención y excreción para la interpretación tanto de medidas "in vivo", como medidas "in vitro") derivado del modelo pulmonar del ICRP-66, mediante la formulación matemática del mismo, y desarrollo de un programa de ordenador, en entorno Windows, compatible con los equipos de dosimetría interna actualmente existentes en las centrales nucleares españolas que lo incorporen.

Elaboración de procedimientos de actuación para medidas indirectas ("in vitro") (programas de control, obtención de muestras biológicas, análisis radioquímico de muestras de heces y orina e interpretación de resultados en términos de incorporación, dosis comprometida y dosis efectiva) para el caso de exposición interna a emisores fundamentalmente alfa y beta.

PR-05 "FLUJO NEUTRÓNICO EN CONTENCIÓN".

Desarrollar una metodología, de aplicación general, que permita estimar los espectros de neutrones existentes en el recinto de contención de una central nuclear, mediante el empleo de un modelo de simulación con Monte-Carlo, adecuadamente validado mediante el empleo de detectores de neutrones.

PR-11 "MODELO GASTRO-INTESTINAL".

Análisis y desarrollo del modelo para la estimación de dosis por incorporación de radionucleidos derivado del nuevo modelo propuesto por el ICRP, mediante la formulación matemática del mismo, y desarrollo del módulo de cálculo correspondiente al programa INDAC, compatible con los equipos existentes en las centrales nucleares españolas.

Implantar, en la ampliación del INDAC, la opción de cálculo de dosis derivada de los desarrollos anteriores.

Instalar el INDAC en los contadores de las centrales nucleares españolas y de TECNATOM, y formar a los usuarios finales.



Jesús INCINILLAS MARTÍNEZ es Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Economista y Diplomado en Alta Dirección de Empresas (PDD) por el IESE. En 1976 ingresó en Iberdrola como Jefe de Servicio de Programación de la División de Aprovechamientos Hidroeléctricos. En 1979 pasó al Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) como Jefe de Servicio de Análisis, Seguimiento y Control de Proyectos. En 1983 se incorporó a UNESA, donde ha coordinado los proyectos del Plan de Investigación Electrotécnica (PIE), a través de la Secretaría del Comité de Aplicación, y

ha sido Administrador-Director de Operaciones de ASINEL. En la actualidad es Jefe del Departamento de Normalización de UNESA y profesor de Economía en la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. En Junio de 2000 fue designado Gestor del PCI.

Jesús INCINILLAS MARTÍNEZ has a Doctorate in Civil Engineering, an Economics degree and a Diploma in Senior Business Management (PDD) from the IESE.

In 1976 he joined Iberdrola as Head of the Hydroelectric Division's Programming Service. In 1979 he took a job in the Center for Technological Industrial Development (CDTI) as Head of the Project Analysis, Tracking and Control Service.

In 1983 he joined UNESA, where he coordinated Electro-Technical Research Plan (PIE) projects through the Application Committee's Secretariat. He has also been Administrator-Director of Operations at ASINEL.

At present he is Head of UNESA's Standardization Department and professor of Economics in the Civil Engineering School of Madrid's Polytechnic University. In June 2000, he was appointed Manager of the PCI.

• RESIDUOS

RE-01 "MATERIALES BAJA ACTIVIDAD".

Establecer unos procedimientos y metodologías que permitan caracterizar, con rigor y fiabilidad, el nivel de actividad y/o contaminación superficial de aquellos materiales de desecho de muy baja actividad, susceptibles de desclasificación, pudiendo determinar el nivel de confianza y el nivel de calidad del proceso de desclasificación.

Desarrollar un proceso de toma de decisiones previas a la desclasificación de un material, con optimización económica.

RE-02 "MATRICES GESTIÓN RESIDUOS".

Definir y caracterizar nuevas matrices de material vítreo partiendo de los condicionamientos legales actualmente establecidos para El Cabril, como alternativa a las actuales matrices de hormigón.

Establecer la metodología para iniciar el proceso de caracterización de cualquier otro material alternativo y más óptimo que los existentes, para la solidificación de residuos radiactivos.

RESULTADOS

Hasta la fecha han finalizado 18 proyectos. Se ha elaborado o está en fase de elaboración el Informe Final correspondiente a cada uno de ellos, donde entre otros aspectos se contempla la previsión de utilización de los resultados. Estos Informes Finales se distribuyen como publicación a un amplio número de personas y entidades.

En la reunión número 9 del CEP, celebrada el 2 de octubre de 2000, se hizo una exposición breve de los 11 proyectos que en aquel momento estaban finalizando sobre el actual uso, y previsión futura, de los resultados de los mismos, manifestando el CEP su satisfacción por las aplicaciones prácticas que están teniendo dichos proyectos.

RE-02 "WASTE MANAGEMENT MATRICES"

Define and characterize new vitreous material matrices based on legal provisions currently applied to El Cabril, as an alternative to current concrete matrices.

Establish a methodology for beginning the characterization process of any other alternative material that is better than existing ones for radioactive waste solidification.

RESULTS

Eighteen projects have been completed to date. The Final Report for each of these projects is either completed or being prepared. These Reports contain, among other things, the expectations of how the results will be used. These Final Reports are distributed in publication form to a large number of people and entities.

In CEP's meeting number 9 held on October 2, 2000, a brief description was provided of the 11 projects that at the time had been completed and of the current and expected future use of the project results. CEP expressed its satisfaction with the practical applications that these projects were being used for.

SECCIONES

ACTIVIDADES de la SNE

JUEVES NUCLEARES

El pasado 21 de junio tuvo lugar, en la Sede de la Sociedad Nuclear Española, la Conferencia "¿Se hace necesaria la irradiación de alimentos?" dentro del denominado Jueves Nuclear.

La ponencia fue presentada por Magdalena Gálvez, profesora de Química de los Alimentos en diversos cursos sobre tecnología de los alimentos. Licenciada en Ciencias Químicas y Veterinaria, ha trabajado en centros de investigación nacionales y extranjeros, entre ellos el Instituto para la Investigación de Alimentos en el Reino Unido y la Academia de Ciencias de Bulgaria.

Académico del Área de Ciencias Básicas de la Real Academia de Ciencias Veterinarias, Magdalena Gálvez es autora de diversos trabajos de investigación y está becada por la Comisión de las Comunidades Europeas para visitas de colaboración docente a varias universidades europeas.



NOTICIAS de ESPAÑA

150 ANIVERSARIO DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Museo de la Ciudad de Madrid alberga, del 1 de junio al 8 de julio, la exposición "Nuestra industria y nuestra vida", conmemorativa del 150 aniversario de la Ingeniería Industrial, fundada en 1850 por Real Decreto del ministro Seijas Lozano.

En la muestra, organizada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, se resalta el impacto de la industria en la sociedad y se explica, con carácter divulgativo, el funcionamiento de muchos



de los aparatos, instalaciones y procesos industriales que cada día están presentes en nuestra vida.