I+D+i NUCLEAR ESPAÑOL

CAPACIDADES DE SECTOR ESPAÑOL EN FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Resultados del trabajo del grupo de formación de CEIDEN (CEIDEN F +)

La Formación,
pilar estratégico en la operación segura de las centrales nucleares

REUNIÓN ANUAL SNE, 2013

José Luis Delgado, Coordinador CEIDEN F+

CEIDEN
PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE ENERGÍA NUCLEAR DE FISIÓN

I+D+i NUCLEAR ESPAÑOL

CEIDEN

PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE ENERGÍA NUCLEAR DE FISIÓN

CEIDEN Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión

- Objetivos: Coordinar las necesidades y programas de I+D+i en el campo de la tecnología nuclear de fisión. Orientar de forma coherente los esfuerzos de las entidades implicadas.
- Ámbito de actuación:
  - La tecnología actualmente en operación
  - Los nuevos diseños de reactores.
- Incluye a todos los sectores relacionados con la I+D+i nuclear en España.

CEIDEN Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión

MIEMBROS DE CEIDEN (2013)

SECTOR	Núm. miembros	SECTOR	Núm. miembros
Empresas eléctricas	4	Ingeniería y construcción	22
Ciclo combustible	2	Bienes de equipo	6
Centros I+D	14	Servicios	20
Universidades	14	Organismos institucionales	3
Otros	5	Miembros colaboradores	6

CEIDEN Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión

AGENDA ESTRATEGICA

- Mejora continua de la seguridad
- Mejora de la eficiencia
- Operación a largo plazo
- Nuevos desarrollos

Temas transversales: Infraestructuras de I+D, Formación.

- Comportamiento de materiales
- Combustible Nuclear
- Gestión de residuos y PR
- Fiabilidad de equipos y gestión de activos
- Tecnología de Seguridad y del riesgo
- Instrumentación y control
- Nuevos diseños nucleares

Grupo de Formación CEIDEN F+

Institución/Empresa
CIEMAT
CSN
ENDESA
ENUSA
FORO NUCLEAR
MINETUR
TECNATOM
Thunder España
TITANIA
UPM Universidad Politécnica de Madrid
UPV Universidad Politécnica de Valencia

Grupo de Formación CEIDEN F+

OBJETIVOS (2011):

1. Promover la coordinación de los programas de Formación y Entrenamiento sobre energía nuclear a escala nacional:

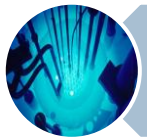
   Conocer *nuestros* ***recursos***, ***fortalezas*** *y* ***carencias***, *valorar si satisfacen las necesidades actuales y futuras*.

2. Promover y coordinar la participación española en programas de Formación y Entrenamiento a través de la participación en redes/organizaciones nacionales e internacionales.

   Vigilancia Tecnológica

3. Promover el lanzamiento de **proyectos avanzados** de **I+D+i** en el ámbito de la Formación y el Entrenamiento.

OBJETIVO Nº1: CONOCER NUESTROS RECURSOS, FORTALEZAS Y CARENCIAS



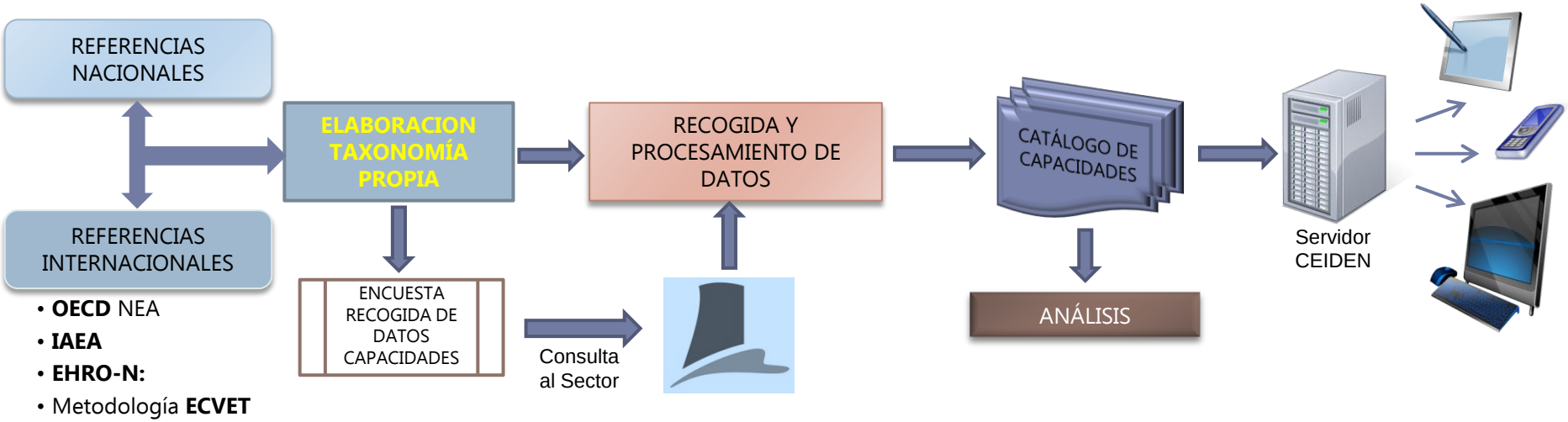
Actualización del portfolio de Estudios Nucleares de post grado (Másteres)

Elaboración del Catálogo de Capacidades Españolas en Entrenamiento

OBJETIVO Nº1: CONOCER NUESTROS RECURSOS, FORTALEZAS Y CARENCIAS

Actualización del portfolio de Estudios Nucleares de post grado (Másteres)

Elaboración del Catálogo de Capacidades Españolas en Entrenamiento



CAPACIDADES DE ENTRENAMIENTO
CURSOS Y CAPACIDADES

EXPLOTACIÓN DE CENTRALES NUCLEARES

- Operación con Licencia
- Operación sin Licencia
- Mantenimiento
- Ingeniería
- Química
- Protección Radiológica
- Seguridad Nuclear y Licenciamiento
- Materiales Nucleares

CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR

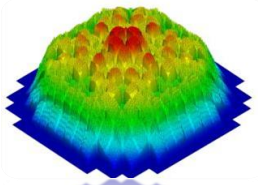
- Minería y Fabricación de Concentrados
- Aprovisionamiento de U Enriquecido
- Gestión del Ciclo del Combustible
- Fabricación
- Ingeniería de Recargas
- Ingeniería del Combustible
- Soporte a la Operación del Combustible
- Protección Radiológica
- Manejo de Combustible Fresco e Irradiado
- Inspección en Central del Combustible
- Reparación en Central del Combustible
- Cálculo Inventario Isotópico, Neutrónico, Montecarlo
- Radioquímica

GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS RADIACTIVOS

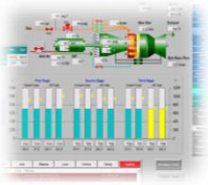
- Desmantelamiento
- Desmantelamiento de Instalaciones Mineras y de Tratamiento del Mineral
- Ingeniería
- Protección Radiológica
- Explotación y Mantenimiento de Plantas de Almacenamiento de Residuos
- Gestión de Residuos Radiactivos
- Caracterización de Residuos Radioactivos
- Isotopía del Combustible Gastado

INGENIERÍA DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE IINN RELACIONADAS CON LA FISIÓN

- Nuevos Reactores
- Seguridad Nuclear y Licenciamiento
- Análisis Probabilista de Seguridad
- Ingeniería Diseño, Constr P. en M.
- Nuevos Proyectos
- Análisis de Accidentes Severos



CAPACIDADES DE ENTRENAMIENTO
CURSOS Y CAPACIDADES



GESTIÓN DE LA SEGURIDAD NUCLEAR

- Seguridad Nuclear
- Prevención de Riesgos
- Cultura de Seguridad
- Factores Humanos
- Innovación
- Liderazgo: Desarrollo de Directivos y Puestos Intermedios
- Sistemas de Gestión Integral de La Calidad
- Análisis de Experiencia Operativa
- Estudio y Análisis de Fallos
- Planificación y Respuesta ante Emergencias Nucleares
- Protección Física de Instalaciones Nucleares

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y DOSIMETRÍA

- Protección Radiológica
- Dosimetría
- Celdas Calientes
- Blindajes
- Sistemas de detección de Fotones y Neutrones

COMBUSTIBLE NUCLEAR

- Logística y Gestión del Transporte de Materiales Nucleares y Radiactivos
- Criticidad
- Termomecánica del Combustible
- Neutrónica
- Simulación Monte Carlo

HABILIDADES DE FORMACIÓN

- Gestión del Conocimiento
- Metodologías de Formación
- Capacitación Instructores

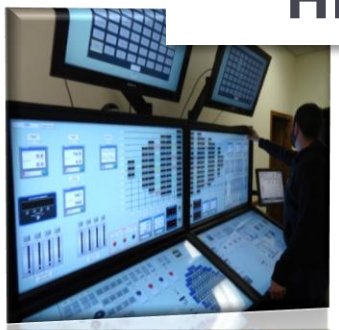
MATERIALES. INSPECCIÓN Y MÉTODOS DE PRUEBAS

- Técnicas de Inspección y Ensayo
- Estudio y Análisis de Materiales
- Procesos de Soldadura
- Inspección Construcciones Soldadas
- Corrosión
- Calibración

COMUNICACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR

ACTIVIDADES TRANSVERSALES

CAPACIDADES DE ENTRENAMIENTO
HERRAMIENTAS, MEDIOS Y METODOLGÍA



- Simuladores de alcance total:
  - Diseño BWR GE
  - Diseño PWR Westinghouse
  - Diseño KWU Siemens
  - Diseño HPWR

Simuladores de Sala de Control

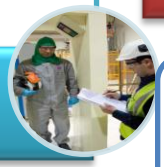
- Entrenamiento de personal de Operación e Ingeniería
- Tecnologías: BWR, PWR, Gen 3+

Simuladores Gráficos Interactivos (SGIs)

Formación Asistida por Ordenador / Plataforma e-learning/Realidad Virtual

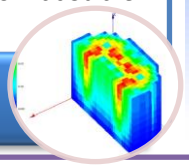
- Lazo Hidráulico/Estaciones de Entrenamiento
- Simuladores de Campo

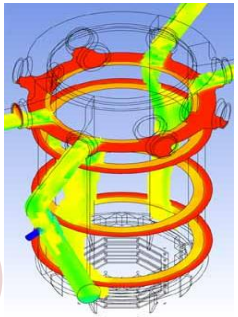
Simuladores de Factores Humanos o de Campo



- FRAPCOPN
- FRAPTRAN
- MELCOROASTEC
- Análisis de Blindajes
- MAPA
- Microshield
- MCNP
- RODOS
- Diseño y Comportamiento Combustible
- Diseño del Núcleo

Prácticos Código de Diseño/Informáticos





- Fábricas de Combustible Nuclear
- Transporte y Almacenamiento de Material Radiactivo

Instalaciones para Realizar Prácticas Representativas

Análisis, Diseño, Desarrollo, Evaluación

Metodología de Formación

REVISIÓN DEL DISEÑO WEB DE CEIDEN

CEIDEN
PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE ENERGÍA NUCLEAR DE FISIÓN

REVISIÓN DEL DISEÑO WEB DE CEIDEN

BUSCADORES

FORMACIÓN ACADEMICA: MÁSTERES UNIVERSITARIOS

TRAINING: CURSOS Y HERRAMIENTAS CAPACITACIÓN

MÁSTERES UNIVERSITARIOS

CURSOS CAPACITACIÓN

HERRAMIENTAS Y MEDIOS DE FORMACIÓN

CURSOS DISPONIBLES

CURSOS POTENCIALES

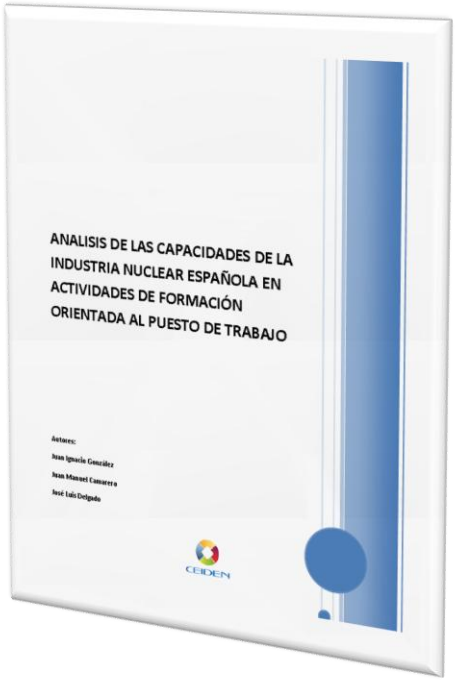
- Área asociada al puesto de trabajo
- Área de especialización (sub-area)
- Ficha de Características

- Códigos
- Formación asistida por ordenador/E-Learning/ Realidad Virtual
- Prácticas
- Simuladores

OBJETIVO Nº1: CONOCER NUESTROS RECURSOS, FORTALEZAS Y CARENCIAS

- Informe de análisis de las capacidades de la industria nuclear española en actividades de formación orientada al puesto de trabajo.

Conclusiones
- No hay áreas de debilidad críticas en las capacidades españolas.
- Áreas de gran fortaleza.
- Herramientas y medios en el mejor "estado del arte".



- Estudio de aplicabilidad a un nuevo proyecto nuclear

Resultado:

Las capacidades conjuntas de educación universitaria y de capacitación de la industria nuclear española cubren los requisitos de educación y cualificación requeridos para para poder satisfacer las necesidades derivadas de un nuevo proyecto nuclear.

OBJETIVO Nº 2: VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL

CEIDEN

GRUPO DE FORMACIÓN
CEIDEN F+

OBJETIVO Nº 2: VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL

OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica

EHRO_N European Human Resources Observatory in Nuclear

Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares

GRUPO DE FORMACIÓN CEIDEN F+

ECVET European Credit System for Vocational Education & Training

LANENT Red Latinoamericana para la Educación y Capacitación en Tecnología Nuclear

NUSHARE PROJECTSharing & Growing Nuclear Safety Culture Competence ENEN European Nuclear Education Network

ENSTTI European Nuclear Safety Training And Tutoring Institute

OBJETIVO Nº 3: PROYECTOS AVANZADOS DE I+D+i

Medida de calidad de los Másteres

1 Definición de indicadores:
Referencias EEES; Empleabilidad; Realimentación de la Industria

2 Aplicación a los Másteres españoles

Proyecto de Medida de la eficacia del Entrenamiento.

Objetivo: Desarrollo de metodología para cuantificar el efecto del entrenamiento en situaciones de muy baja probabilidad.

Integración SAT-fiabilidad humana.

Alcance del Proyecto: Piloto, Secuencias APS, cálculo nueva FDN.

Resultados: Realimentar el proceso de selección de las tareas y secuencias en el entrenamiento haciéndolo más eficiente.
Cuantificar en términos de FDN la aportación del reentrenamiento.

Grupo de Formación CEIDEN F+

OBJETIVOS (2011):

1. Promover la coordinación de los programas de Formación y Entrenamiento sobre energía nuclear a escala nacional:
   Conocer *nuestros* ***recursos***, ***fortalezas*** *y* ***carencias***, *valorar si satisfacen las necesidades actuales y futuras*.

2. Promover el lanzamiento de **proyectos avanzados** de **I+D+i** en el ámbito de la Formación y el Entrenamiento.

3. Promover y coordinar la participación española en programas de Formación y Entrenamiento a través de la participación en redes/organizaciones nacionales e internacionales.
   Vigilancia Tecnológica

"The nuclear power industry is only as good as its workforce"

INPO

Grupo de Formación CEIDEN F+

La Formación,
pilar estratégico en la operación
segura de las centrales nucleares

REUNIÓN ANUAL SNE, 2013

"The nuclear power industry is only as good as its workforce"

INPO