



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001858 - Separación y Transmutación de Residuos Radiactivos

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	6
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001858 - Separación y Transmutación de Residuos Radiactivos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario En Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
M. Natividad Carpintero Santamaria	InFusionNuclear	natividad.csantamaria@upm.es	Sin horario.
Jose Manuel Perlado Martin (Coordinador/a)	InFusionNuclear	josemanuel.perlado@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Ovidio Peña Rodriguez	ovidio.pena@upm.es	Instituto Fusion Nuclear
Miguel Magan Romero	miguel.magan@essbilbao.org	ESS Bilbao
Fernando Sordo	fsordobalbin@gmail.com	ESS Bilbao
Joaquin Cobos Sabate	Joaquin.Cobos@ciemat.es	CIEMAT

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Tecnología Nuclear
- Centrales Nucleares
- Tecnología de las Radiaciones
- Seguridad Nuclear

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

(a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

(d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

(f) - ES RESPONSABLE. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

(g) - COMUNICA. Habilidad para comunicar eficazmente.

(h) - ENTIENDE LOS IMPACTOS. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE06 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA107 - Aplicación principios básicos científicos e ingenieriles para analizar lo que ocurre en un sistema o proceso con coherencia de los resultados (el profesor no indica ni propone los principios).

RA108 - El alumno analiza los resultados obtenidos del experimento, extrae conclusiones a partir de ellos y formula explicaciones.

RA113 - Cualquier miembro del equipo es capaz de exponer y defender cualquier parte del trabajo realizado.

RA116 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.

RA124 - Gestiona el tiempo de la presentación

RA125 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA128 - Emplean los programas o instrumentos adecuados a las necesidades sin necesidad de sugerencia por parte del profesor.

RA129 - Utilizan los programas o el instrumental de forma avanzada

RA131 - Número de alternativas distintas de enfoque o de solución propuestas

RA132 - Originalidad de los enfoques y soluciones propuestos

RA133 - Valor de los enfoques de acuerdo a su relevancia, viabilidad y efectividad

RA255 - Comprender la relación entre seguridad energética y desarrollo sostenible.

RA49 - Relacionar estructura molecular y propiedades de los diversos materiales

RA69 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

RA72 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

RA115 - El alumno aporta ideas al grupo y es flexible para adaptar las suyas al grupo (observado en reuniones de los equipos con el profesor).

RA250 - Aprender a describir procedimientos para la seguridad energética dentro de un contexto de seguridad

energética global.

RA251 - Aprender los retos del futuro que puedan afectar al suministro energético.

RA248 - Aprender la relación entre energía nuclear y desarrollo sostenible.

RA249 - Aprender el desarrollo de la energía nuclear en países emergentes y en países en vía de desarrollo.

RA103 - Profundizar en el conocimiento de los materiales que se emplean en la construcción sus cualidades, su forma de funcionamiento, sus características habituales en el análisis de las estructuras, sus ventajas e inconvenientes.

RA109 - El alumno planifica completamente un experimento (define el procedimiento, selecciona la metodología o instrumentación, el tipo o número de muestras, etc.)

RA134 - Saber diseñar experimentos y elegir métodos apropiados para el análisis estructural

RA112 - Existe un hilo conductor, una homogeneidad del estilo y una estructura lógica en el trabajo final realizado por el equipo

RA126 - El alumno es capaz de valorar los efectos positivos y negativos de la solución a un problema de ingeniería que afectan a la sociedad, la economía y el medio ambiente.

RA127 - El alumno es capaz de organizar y dirigir su aprendizaje de forma autónoma para ampliar sus conocimientos en una materia.

RA136 - Energía nuclear

RA252 - Aprender a describir procedimientos para la seguridad energética dentro de un contexto global.

RA247 - Aprender los factores que afectan a la seguridad energética de una forma integral y los mecanismos que eviten la proliferación de conflictos.

RA254 - Aprender el futuro papel de la fusión nuclear y de las energías renovables en el ámbito de la seguridad energética.

RA253 - Aprender los factores que afectan a la seguridad energética de forma integral y los mecanismos que eviten la proliferación de conflictos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El reciclado y eliminación de actínidos mediante las técnicas de separación y transmutación (SyT) es considerada en todo el mundo, y en particular en países europeos, como una de las estrategias más prometedoras para reducir el inventario de los residuos radiactivos, lo que contribuiría a hacer de la energía nuclear una energía más sostenible. Las técnicas de separación y transmutación implican la utilización de métodos físicos y químicos para separar los radionúclidos más peligrosos del combustible gastado (separación) y su transformación nuclear en elementos menos peligrosos o elementos de vida más corta (transmutación). SyT dará lugar a sistemas que reduzcan eficazmente el volumen y la toxicidad a largo plazo de los residuos radiactivos de alta actividad, bien durante el reprocesado del combustible nuclear gastado o en el propio combustible gastado. Asimismo, se contribuirá al diseño de nuevos conceptos de reactores y/o ciclos de combustible para producir menos residuos durante la operación en las centrales nucleares. Se distinguen dos áreas de trabajo, una dedicada a separación y otra a transmutación. En el área de separación será necesario actualmente desarrollar estudios a nivel de planta piloto para los procesos de separación viables para estrategias de reciclado. Es necesaria la ampliación de los procesos de separación química por vía acuosa, que son compatibles tanto con la fabricación de combustible como con las futuras estrategias de reciclaje del mismo.

En el área de transmutación se deberá de describir las iniciativas del pasado (tanto críticos como Subcríticos ADS e Híbridos, y el diseño de nuevos reactores previstos en la iniciativa europea ESNII). El trabajo se centrará en el estudio de la neutrónica de estos reactores de forma que se pueda optimizar su diseño atendiendo a criterios de reducción de inventario y periodo durante el cuál los residuos radiactivos de alta actividad sean peligrosos sin afectar los criterios de seguridad de operación.

La reducción del riesgo radiológico reduce, a su vez, la cantidad de radionucleidos fisibles que pudieran plantear problemas de proliferación nuclear. En este sentido se aborda la problemática del tráfico ilícito de materiales radiactivos donde podrían entrar los derivados de SyT, su uso con fines maliciosos y la potencial proliferación nuclear a corto y medio plazo derivada de ellos. Este hecho forma parte de la implementación de las salvaguardias del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

La asignatura describe finalmente las medidas de seguridad que vienen aplicándose para el control de los materiales radiactivos. Una de estas medidas es el seguimiento de un código de conducta sobre la seguridad de las fuentes radiactivas y las medidas para reforzar la cooperación internacional en esta materia.

5.2. Temario de la asignatura

1. Parque de Centrales Nucleares en el Mundo.
2. Clasificación de los Residuos Radiactivos.
3. Alternativas generales de tratamiento de los Residuos Radiactivos dependiendo de su tipo.
4. Teoría básica de la transmutación de residuos radiactivos: irradiación con diferentes tipos de partículas y su eficiencia.
5. Métodos de Separación de los Residuos Radiactivos para el tratamiento del combustible.
6. Sistemas de Transmutación: alternativas actuales; sistemas de reactores críticos y subcríticos.
7. Tipos de Reactores Nucleares de Fisión: presente y futuro hacia Generación IV.
8. Sistemas de Transmutación Subcríticos guiados por Acelerador. y Láser. Teoría básica; datos; experiencias más recientes; modelización y prospección de eficiencia.
9. Programas Nacionales e Internacionales de I+D de los ADS. Descripción de Sistemas.
10. Proliferación nuclear potencialmente derivada de la transmutación y separación de residuos radiactivos.
11. Tráfico ilícito de materiales radiactivos.
12. Código de conducta.
13. Cooperación internacional en la seguridad de las fuentes radiactivas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
2	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
3	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
4	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
5	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
6	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
7	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
8	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
9				

10			Visita Laboratorio CIEMAT Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
11			Discusión de Asignatura y Elección de Temas a desarrollar Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
12			Discusión de Asignatura y Elección de Temas a desarrollar Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
13	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
14	Clase presencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Asistencia a clase y preguntas en la misma OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
15				presentacion PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
16				presentacion PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
17				presentacion PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
2	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
3	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
4	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
5	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
6	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
7	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	CG01 CG12 (h) CB10 (d) (a) CE06 (g) (f)
8	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
10	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	3%	7 / 10	

11	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	3%	7 / 10	
12	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	7 / 10	
13	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	7 / 10	
14	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	7 / 10	
15	presentacion	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	
16	presentacion	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	
17	presentacion	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG12 (h) CB10 (d) (a) CE06 (g) (f)

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
2	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
3	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
4	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
5	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	

6	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
7	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	CG01 CG12 (h) CB10 (d) (a) CE06 (g) (f)
8	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	2%	7 / 10	
10	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	3%	7 / 10	
11	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	3%	7 / 10	
12	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	7 / 10	
13	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	7 / 10	
14	Asistencia a clase y preguntas en la misma	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	7 / 10	
15	presentacion	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	
16	presentacion	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	
17	presentacion	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG12 (h) CB10 (d) (a) CE06 (g) (f)

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El criterio fundamental de evaluación es el cumplimiento en la PRUEBA PRESENCIAL que en las últimas 4 semanas se realiza con TODOS los ALUMNOS EN EL AULA de los trabajos presentados cumpliendo los objetivos de :nivel de conocimientos; capacidad de investigación y desarrollo del tema propuesto; autonomía; capacidad de transmisión de conocimientos.

La Asistencia a clase es valorada en un 50 %.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Informe 1	Bibliografía	The European Strategic Energy Technology (SET) Plan http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm
Informe 2	Bibliografía	Sustainable Nuclear Energy Technology Platform - SNETP http://ec.europa.eu/research/energy/euratom/index_en.cfm?pg=fission&section=snetp
Informe 3	Bibliografía	R. Malmbeck et al . Advanced Fuel Cycle Options Energy Procedia, 2011, 7, 93?102. Potential Benefits and Impacts of Advanced Nuclear Fuel Cycles with Actinide Partitioning and Transmutation. NEA No. 6894; OECD, Nuclear Energy Agency (NEA): Paris, 2011.
Informe 4	Bibliografía	Spent Fuel Reprocessing Options, IAEA-TECDOC-1587, 2008.

Informe 5	Bibliografía	SNETP Strategic Research Agenda SRIA. http://www.snetp.eu/www/snetp/images/stories/Docs-SRA2012/sria2013_web.pdf
Informe 6	Bibliografía	Brown J., et al. Plutonium loading of prospective grouped actinide extraction (GANEX) solvent systems based on diglycolamide extractants. <i>Solvent Extr. Ion Exch.</i> 2012, 30(2), 127-141.
Informe 7	Bibliografía	L. Berthon, M.-C. Charbonnel. Radiolysis of Solvents Used in Nuclear Fuel Reprocessing (Ed.: B. A. Moyer), <i>Solvent Extr. Ion Exch: A Series of Advances</i> 2010, vol. 19, chapter 8, 429-513.
Informe 8	Bibliografía	T. Koyama, et al Recent development of pyrochemical processing and metal fuel cycle technology in CRIEPI. Actinide and Fission product partitioning and transmutation. OECD/NEA 2010.
Informe 9	Bibliografía	J. Janczyszyn et al. Evaluation of the status on nuclear data and models validation with the spallation targets neutron flux and spallation residues. Deliverable 5.20. IP-EUROTRANS EU project. Contract N° FI6W-CT-2004-516520. March 2010.
Informe 10	Bibliografía	. Cl ment, et al. FINA ACTIVIT RE ORT E RO ART of Grant Agreement EUROPART EU Project. Contract Number: FI6W-CT-2003-508 854. November 2007.
Informe 11	Bibliografía	V. Romanello et al. Analysis of existing studies and definition of reference scenario. Deliverable 1.1. ARCAS EU project. Grant Agreement N° FP7-249704. November (2011).

Informe 12	Bibliografía	Carpintero Santamaria, N. (2012) The incidence of illegal nuclear trafficking in proliferation and international security. Behavioral Sciences of Terrorism and Political Aggression. Volume 4. Issue 2. May 2012. 99-109
Informe 13	Bibliografía	Carpintero Santamaria, N. (2014). Factors Affecting Nuclear Security. In Conflict, Violence, Terrorism and Their Prevention. J. Martin Ramirez, C. Morrison and A. Kendall (eds). Cambridge Scholars Publishing. 150-163.
Informe 14	Bibliografía	Implications of Partitioning and Transmutation in Radioactive Waste Management. Technical Reports Series N° 435 IAEA
Informe 15	Bibliografía	Nuclear Security Culture. IAEA Nuclear Security Series N° 7. 2008
Informe 16	Bibliografía	Velarde, G., Perlado, J.M. and Carpintero-Santamaria, N. (2016). The Development of Asymmetric RN Threats Worldwide. CBRNe Portal. May 2016.
Informe 17	Bibliografía	Hybrid Reactors with magnetic confinement. Preliminary analysis and calculational model R. Caro, E. Mínguez, J. M. Perlado Ed. JEN, pag. 76, Madrid, 1981. (ISSN 0081-3397; 509)
Informe 18	Bibliografía	Transmutation of Minor Actinides by Means Subcritical Reactors. E. Mínguez, J. García, J.M. Martínez-Val, J.M. Perlado Feasability and Motivation for Hybrid Concepts for Nuclear Energy Generation and Transmutation. IAEA-TC-903.3 ISBN 84-7834-342-3

Informe 19	Bibliografía	Neutron Damage of Some Refractory, Corrosion Resistant Candidate Materials., J.M. Perlado, C. Rubbia, J.A. Rubio, Feasibility and Motivation for Hybrid Concepts for Nuclear Energy Generation and Transmutation. IAEA-TC-903.3 ISBN 84-7834-342-3
Informe 20	Bibliografía	Coolant and Solid Breeder Significance in Fusion-Fission Blanket Performances J.M. Perlado Fusion Technology 10/3 (1986) 1303 - 1309
Informe 21	Bibliografía	Option for Spallation Neutron Sources J. M. Perlado, M. Piera, J. Sanz Journal of Fusion Energy 8 nº3/4 (1990) 181-192
Informe 22	Bibliografía	EURAC: A Concept for a European Accelerator Neutron Source W. Kley*, G.R. Bishop*, A. Sinha**, J.M. Perlado ASTM Series on Effects of Radiation on Materials, 607-621 F.A. Garner, et al. Eds. 33 American Society for Testing and Materials, ASTM Pub. (1989).
Informe 23	Bibliografía	Eurac: A Liquid Target Neutron Spallation Source Using Cyclotron Technology, J.M. Perlado, et al. IntConf on Accelerator-Driven Transmutation Technologies and Applications Book Series: Aip Conf Proceedings Volume: 346 Pages: 325-331 1995

Informe 24	Bibliografía	Radiation Damage in Structural Material /> 37 J.M. Perlado, J. Sanz Energy Amplifier: Green Book, C. Rubbia et al. Presentado a la Unión Europea (1995).
Informe 25	Bibliografía	Plutonium elimination in transmutation reactors J. M. Martínez-Val, E. Mínguez, J.M. Perlado, P.T. León Book Proceedings of International Conference in Emerging Nuclear Energy Systems (ICENES), Junio 2001, Petten, Holanda
Informe 26	Bibliografía	Neutron Driven Nuclear Transmutation By Adiabatic Resonance Crossing Andriamonje S, Rubbia C, Rubio JA, Perlado M, et al., Nuclear Fission and Fission-Product Spectroscopy Volume: 447 (1998) Pages: 26-34
Informe 27	Bibliografía	Transmutation of Tc-99 in a Low Lethargy medium as a function of the neutron energy Abanades A, Perlado M, Rubbia C, Rubio JA, et al., Nuclear Fission and Fission-Product Spectroscopy Volume: 447 (1998) Pages: 35-42
Informe 28	Bibliografía	Experimental Verification of Neutron Phenomenology in Lead and Transmutation by Adiabatic Resonance Crossing in Accelerator Driven Systems. Arnould H, Rubbia C, Rubio JA, Perlado M, et al. Physics Letters B, 458 (1999) 167-180.