RADIOPROTECCION

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA

- ✔ ***PRODUCCIONES y CONSUMO*** *de alimentos en España. Aplicación en evaluaciones radiológicas*
- ✔ *Protección Radiológica en* ***RADIOLOGÍA VASCULAR INTERVENCIONISTA***
- ✔ *Seguridad en la disposición de* ***RESIDUOS TÓXICOS y RADIACTIVOS***
- ✔ *EURADOS, Grupo Europeo de I+D en* ***DOSIMETRÍA***

1994 • Nº 2

DISEÑO, SUMINISTRO Y MANTENIMIENTO A SU SERVICIO

HELGESON SCIENTIFIC SERVICES, desde su fundación en 1959, es pionera y líder en sistemas para la medición de contaminación interna. Su sede central está ubicada en California y dispone de múltiples delegaciones en todo el mundo, siendo su oficina en Madrid la cabeza para Europa.

HELGESON tiene instalados equipos de medida en todo tipo de centrales, laboratorios, universidades, hospitales, etc., tanto sistemas estándar como instalaciones "a medida", según las necesidades del cliente.

Por su experiencia y amplia infraestructura de servicio, HELGESON es una empresa merecedora de su total confianza para el equipamiento de sus instalaciones.

ELGESON S. S.

DISTRIBUCION Y SERVICIO TECNICO OFICIAL DE:

HARSHAW BICRON

eberline

LUDLUM MEASUREMENTS, INC.

ISOTOPE PROD. LABORATORIES

union

NUCLEAR RESEARCH CORPORATION

RADIOL-CHEMICAL TECHNOLOGY

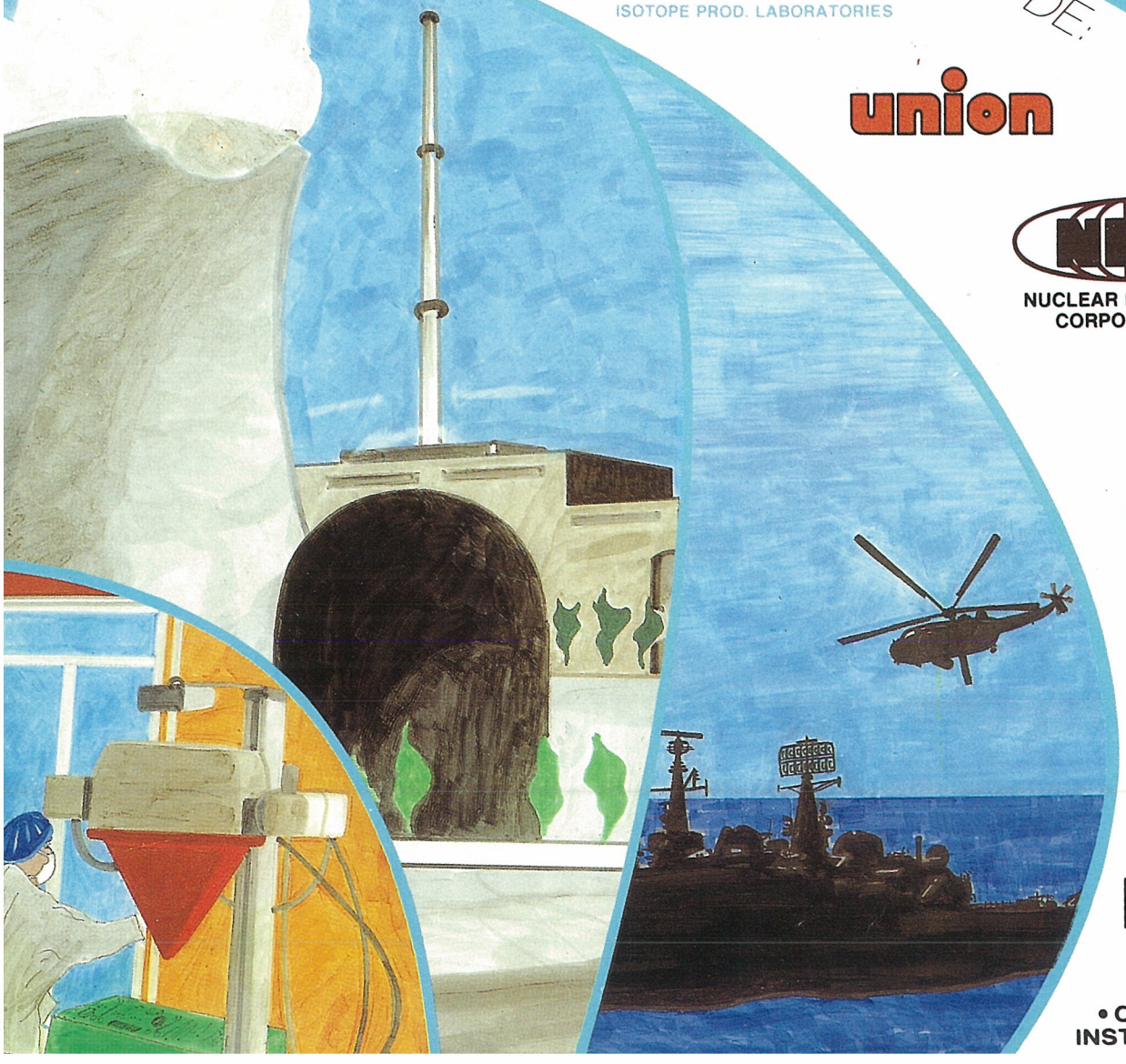
HUMANOID SYSTEMS

SPECTREX CORPORATION

EARMARK

• DOSITEC

• CHEMCHEK INSTRUMENTS INC.



San Alfonso, 19 (Fortuna). 28917 MADRID.
Tels. (91) 611 72 14 - Fax (91) 611 72 53.

RADIOPROTECCION

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA
1994 • Nº 2

Director Leopoldo Arranz

Comité de Redacción
Coordinadora: María Teresa Macías
Tesorera: Teresa Ortiz

Comité Científico
Coordinador: David Cancio

Ignacio Amor, Pedro Carboneras, Pío Carmena, Ricardo Diez, Fernando García, Francisco Gimeno, José Gutiérrez, José Hernández, Ildefonso Irún, Antonio López, Luis Miguel Martín Curto, Mª Cruz Paredes, Miguel Pombar, Montserrat Ribas, Matilde Santos, Luis M. Tobajas, Manuel Tormo, Eliseo Vañó.

Edita SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA (S.E.P.R.)
C/ Apolonio Morales, 27.
28036 Madrid

Junta Directiva de la S.E.P.R.
Presidente: Leopoldo Arranz
Vicepresidente: Eduardo Sollet
Secretario: Manuel Fernández Bordes
Tesorera: Mª Teresa Ortiz
Vocales: Ignacio Amor
David Cancio
Andrés Leal
Juan José Peña
Montserrat Ribas y Morales

Realización y Publicidad
EDICOMPLET, S.A.
Apolonio Morales, 27 • 28036 Madrid
Imprime MULTIPRINT IBERICA, S.L.
Distribuye JARPA

Suscripción anual: 6.000 pts.
Número suelto: 2.000 pts.
Ejemplar gratuito para los miembros de la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR)

La revista de la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA es una publicación técnica y plural que puede coincidir con las opiniones de los que en ella colaboran, aunque no las comparta necesariamente.

Depósito Legal: 17158
ISSN: 1133-1747

SUMARIO

✔ Editorial 4

✔ Colaboraciones 5

• **EVALUACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO** 5

"Producciones y consumo de alimentos en España para su aplicación en evaluaciones de impacto radiológico"

B. Robles, A. Suáñez y C. Vázquez

• **RADIOLOGÍA VASCULAR INTERVENCIONISTA** 12

"Estudio preliminar sobre aspectos de Protección Radiológica en Radiología Vascular Intervencionista"

E. Vañó, E. Guibelalde, J.M. Fernández, J.J. Gallego y A. Hernández

• **RESIDUOS TÓXICOS Y RADIACTIVOS** 21

"Metodología para la evaluación comparativa de la seguridad de los sistemas para la disposición final de los residuos tóxicos y radiactivos"

C. Torres, I. Simón y A. Agüero

✔ Contribución invitada 31

"EURADOS, Grupo Europeo para la colaboración en la investigación y desarrollo de la dosimetría"

F. Fernández, J. Iñiguez, E. Iranzo, J.C. Sáez, R. Sáenz, Eduardo Sollet

✔ Noticias S.E.P.R. 41

✔ Informaciones de interés 53

✔ Convocatorias 63

✔ Publicaciones 64

E D I T O R I A L

Hacia dónde va la Sociedad Española de Protección Radiológica?

La mayor riqueza que posee nuestra asociación es la variedad del origen laboral de sus socios, su independencia y su enorme potencial científico. Esta riqueza le ha permitido dar el salto cualitativo a nivel internacional desde Salamanca 91, punto de reflexión desde una perspectiva mundial. Pero este esfuerzo no se podrá mantener si no tenemos un papel suficientemente reconocido en el ámbito nacional.

En este sentido es necesario aumentar su radio de acción, potenciando nuestra revista RADIOPROTECCION (que ya llega a varios países europeos y americanos, además de a todos los organismos internacionales vinculados a la Protección Radiológica), aumentando el número de socios y organizando grupos de trabajo y reuniones científicas de interés.

La Junta Directiva se ha propuesto los siguientes objetivos:

1. Aumentar el radio de acción de la S.E.P.R. a nivel nacional.

1.1. Renovando los grupos de trabajo. En este sentido, sólo se pueden considerar cuatro grupos operativos, el resto, bien por falta de motivación o bien por dificultades de comunicación o por otros motivos, han dejado de trabajar. Los cuatro grupos son:

- *Control de calidad en Medicina Nuclear.*
- *Control de calidad en Radiodiagnóstico.*
- *Gestión de residuos en hospitales y centros de investigación biomédica.*
- *Revista.*

Los nuevos grupos de trabajo que se van a formar, una vez nombrados los coordinadores y propuestos unos mínimos objetivos, serán los siguientes:

- *Radiaciones no ionizantes.*
- *Normativa y reglamentación.*
- *Dosis/paciente en radiodiagnóstico.*
- *Dosis/paciente en medicina nuclear.*
- *Formación en Protección radiológica.*
- *Emergencias radiactivas.*
- *Comunicación e información.*

Próximamente recibiréis más información en este sentido para solicitar vuestra participación y colaboración.

1.2. Organizando reuniones especializadas, coordinadas por los grupos de trabajo.

1.3. Reagrupando todas las disciplinas implicadas directa o indirectamente en la Protección Radiológica (secciones industriales, hospitalarias, investigación biomédica, etc.).

1.4. Colaborando activamente con los organismos vinculados con la Protección Radiológica y contribuyendo en la elaboración de textos reglamentarios o guías.

2. Desarrollar el papel de la Sociedad en el plano internacional.

2.1. En Europa, apoyándonos en las relaciones privilegiadas que ya tiene la S.E.P.R., en las Sociedades francesa, italiana y portuguesa.

2.2. En América, invitando a participar en nuestro próximo congreso S.E.P.R-6 en Córdoba, a las Sociedades peruana, mejicana, argentina y brasileña.

2.3. En la I.R.P.A., tratando de participar en el próximo congreso de Viena en 1996 con el máximo de trabajos científicos.

Este esfuerzo deberá ser realizado por cada uno de nosotros, dado que todos estamos no sólo interesados en esta especialidad, sino también implicados.

Leopoldo Arranz y Carrillo de Albornoz
Presidente S.E.P.R.

PRODUCCIONES Y CONSUMOS DE ALIMENTOS EN ESPAÑA, PARA SU APLICACIÓN EN EVALUACIONES DE IMPACTO RADIOLÓGICO

Básicamente este estudio está dirigido a la caracterización, estructuración y análisis de los parámetros locales más relevantes atendiendo a los requerimientos de los modelos utilizados en el cálculo de dosis, vía cadena alimentaria, en emisiones de radionúclidos accidentales o rutinarias.

Este trabajo ha sido realizado dentro de un marco de colaboración con diversas instituciones europeas(CEA-IPSN, NRPB) para el desarrollo de una metodología común de evaluación de las consecuencias radiológicas ocasionadas por vertidos de contaminantes radiactivos al medio ambiente.

España, dentro del conjunto de los países mediterráneos, posee una notable variedad climática que condiciona una diversificación sustancial de cultivos y prácticas agrícolas, más diferenciadas de lo que suelen darse en otras regiones europeas de análoga superficie. La dieta en principio deberá venir condicionada también por la diversidad de cultivos. En este trabajo se trata de profundizar en estas peculiaridades y comprobar las consecuencias que para la estimación de la dosis impartida a un representante de un grupo de población, puedan significar la variabilidad de distintos factores de influencia. Para ello, se comparan producciones y consumos de las cinco comunidades autónomas mediterráneas por separado y globalmente con las producciones y consumos nacionales medios.

Estos datos se utilizan en un ejercicio de evaluación de dosis comprometida a la población adulta por la ingestión de alimentos contaminados a lo largo del primer año tras una liberación accidental de cesio. Este supuesto práctico ha sido realizado dentro del proyecto TARRAS (Transfer of Accidentally Release of Radionuclides in Agricultural Systems) financiado por la CE, ENRESA y CSN.

B. Robles,
A. Suáñez,
C. Vázquez

CIEMAT.
Instituto de Medio Ambiente
Av. Complutense, 22
28040 Madrid



This work is focussed on characterization, organization and analysis for the most relevant regional parameters used in dose assessment models when a food pathaway contamination occurs.
It was carried in the framework of a contract with a several European Institutions (CEA-IPSN, NRPB) for the development of a general methodology for the evaluation of the radiological consequences caused by accidentally radioactive releases into the environment.
Spain, a member of the mediterranean country group, has a remarkably diverse climate which determines crop production agricultural practices, and consequently the animal and human diets.
This project intention is to study in depth these particular characteristics and their consequences so that the estimated dose received by an individual reflects a variety of factors, therefore, the production and consumption of the five autonomons Mediterranean regions have been compared individually and globally with the national production and consumption averages.
These data have been used in committed dose evaluation exercise applied to the ingestion of contaminated food thoughout the first year after an accidental release of Caesium-137. This exercise was realized within the TARRAS (Transfer of Accidentally Released of Radionuclides in Agricultural Systems) project, financed by CE, ENRESA and CSN.

INTRODUCCIÓN

El análisis del impacto radiológico de las liberaciones rutinarias o accidentales que puedan producirse desde instalaciones nucleares y radiactivas requiere la utilización de modelos de transferencia de los radionúclidos en los diferentes compartimentos ambientales. Para tener en cuenta los diversos procesos de transferencia así como la modalidad de exposición de la población local, se utilizan una serie de parámetros que en la medida de lo posible deben ser específicos de la región analizada.

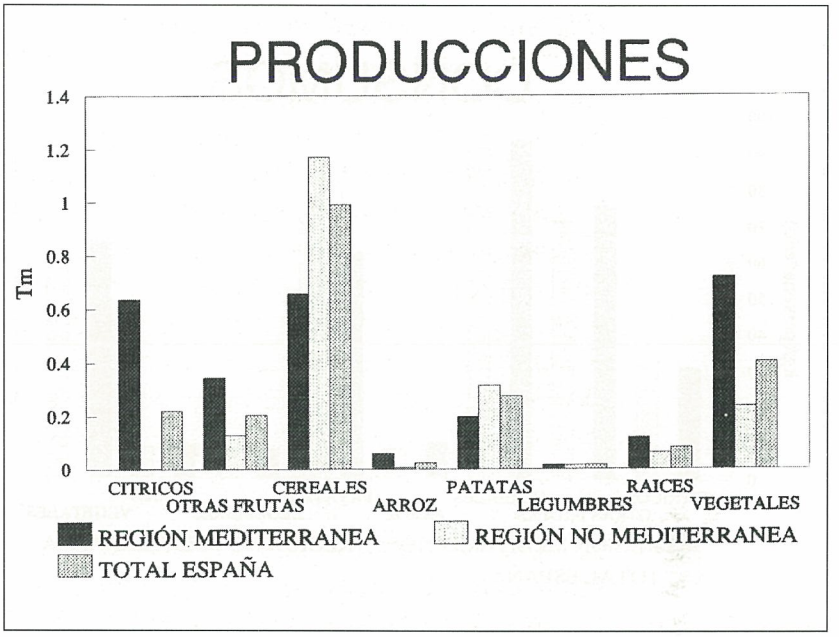
Dentro de un modelo de aplicación general para el cálculo de dosis en el individuo o a la población humana, producida por una determinada emisión contaminante, se consideran un cierto número de potenciales vías de exposición. Una vía fundamental de llegada de contaminación es la ingestión de alimentos contaminados. En consecuencia, la cadena alimentaria debe ser modelada correctamente para lo cual es primordial conocer en cada caso los parámetros específicos de la zona que se quiere evaluar.

La experiencia del Instituto de Medio Ambiente del CIEMAT, basada en su participación en ejercicios internacionales (VAMP, BIOMOVS, NEA/OCDE) y en evaluaciones o colaboraciones realizadas para organizaciones nacionales tales como el CSN, ENRESA, Ingenierías y Comunidades Autónomas, ha llevado a desarrollar una base de datos que recopila la información disponible para España de una serie de parámetros y característi-

cas nacionales, evitando así la utilización de valores genéricos procedentes de otras áreas geográficas como son el Norte de Europa y EEUU.

Como se demostrará para un supuesto depósito de material radiactivo, algunos parámetros, y sobre todo, los factores climáticos y estacionales, tendrán una alta significación sobre el impacto radiológico de cualquier liberación accidental.

España, dentro del conjunto de los paises mediterráneos, posee una notable variedad climática que condiciona una diversificación sustancial de cultivos y prácticas agrícolas, más diferenciadas de lo que suelen darse en otras regiones europeas de análoga superficie. La dieta en principio deberá venir condicionada también por la diversidad de cultivos. En este trabajo se trata de profundizar en estas peculiaridades y comprobar las consecuencias que, para la estimación de la dosis impartida a un representante de un grupo de población, puedan significar la variabilidad de distintos factores de influencia. Para ello, se comparan producciones y consumos de las cinco comunidades autónomas mediterráneas por separado y globalmente con las producciones y consumos nacionales medios. Finalmente estos datos se utilizan en un ejercicio de evaluación del compromiso de dosis efectiva a la población adulta debida a la ingestión de alimentos contaminados durante el primer año tras una liberación accidental y depósito de Cs-137.



Gráfica 1

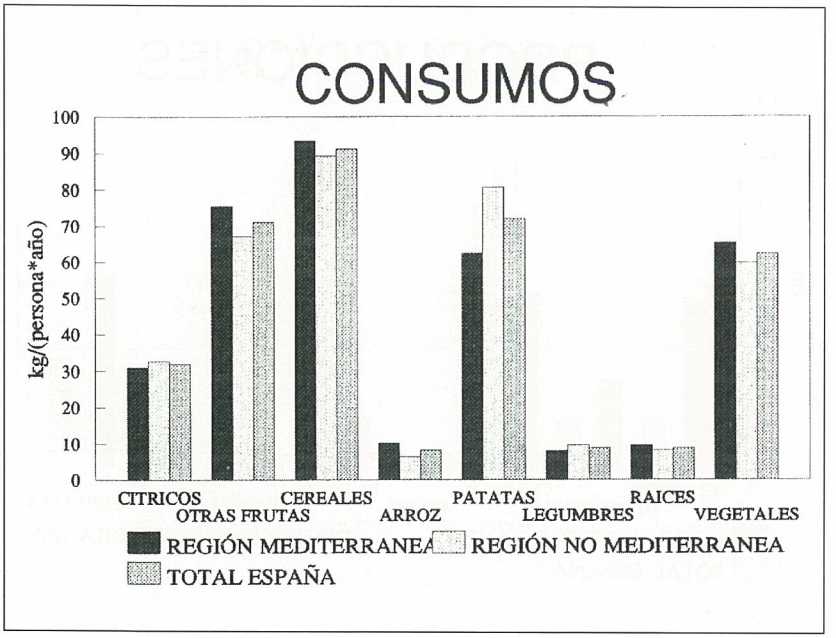
Tipo de información seleccionada

La información de base ha sido extraída de las últimas estadísticas oficiales disponibles y agrupada en un primer momento a nivel de comunidad autónoma en unos casos y a nivel provincial en otros (Ref 1 A 4). Esta agrupación ha permitido dividir el territorio español en 17 zonas con características climáticas y geográficas bastante similares que condicionan unas prácticas agrícolas semejantes.

La base de datos contiene información relativa a: demografía, usos del suelo, producciones vegetales y sus rendimientos, prácticas agrícolas, datos fenológicos, producciones ganaderas y consumos humanos.

En el apartado usos del suelo se recogen las extensiones dedicadas a cultivos de secano, regadío, prado, pastizal, superficie forestal y otros.

A la hora de considerar los productos de origen vegetal cultivados en el país para consumo humano, se han constituído grupos con características morfológicas y fenológicas similares. Éstos se corresponden con el máximo nivel de detalle requerido por los modelos que simulan la contaminación en vegetales. Los grupos establecidos son: cereales, legumbres, patatas, raíces, verduras (de hoja, de fruto, de flor, leguminosas) y frutas. Dentro de estos grupos hay una serie de productos que por su especial importancia en nuestro país han sido estudiados con mayor detalle, estos son: arroz, cítricos, vid y olivo. De la misma manera, han sido tratados los datos referentes a cultivos forrajeros destinados a la alimentación



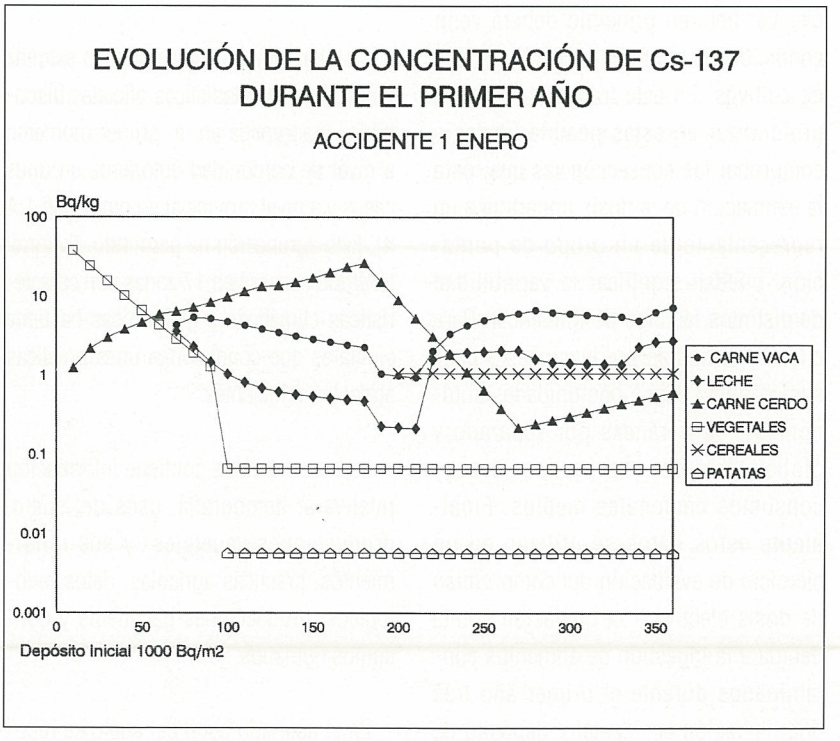
Gráfica 2

de ganado, básicos para la modelización a través del consumo de productos animales.

Otra información de especial importancia es el conocimiento de la magnitud de las superficies cultivadas para cada especie, en régimen de secano o regadío y sus rendimientos asociados, ya que el agua de riego puede ser una vía fundamental de contaminación para los cultivos. Asimismo las épocas de siembra, recolección y comercialización de las distintas variedades de productos influirán de modo notable en la evaluación.

Para esta presentación, los datos de producción agrícola como los de consumo se han agrupado por comunidades autónomas, aunque, para tener en cuenta las enormes diferencias dimensionales entre ellas, se han normalizado, bien respecto a la superficie total cultivada, o , en el caso de la cabaña, a la superficie total. Los consumos se expresan como valores medios anuales. Los productos de consumo se han agrupado en grandes bloques de análogos, con algunas escepciones muy características: Cereales (excluído el arroz), arroz, patatas, legumbres, raíces, verduras, frutas (no cítricos) y cítricos.

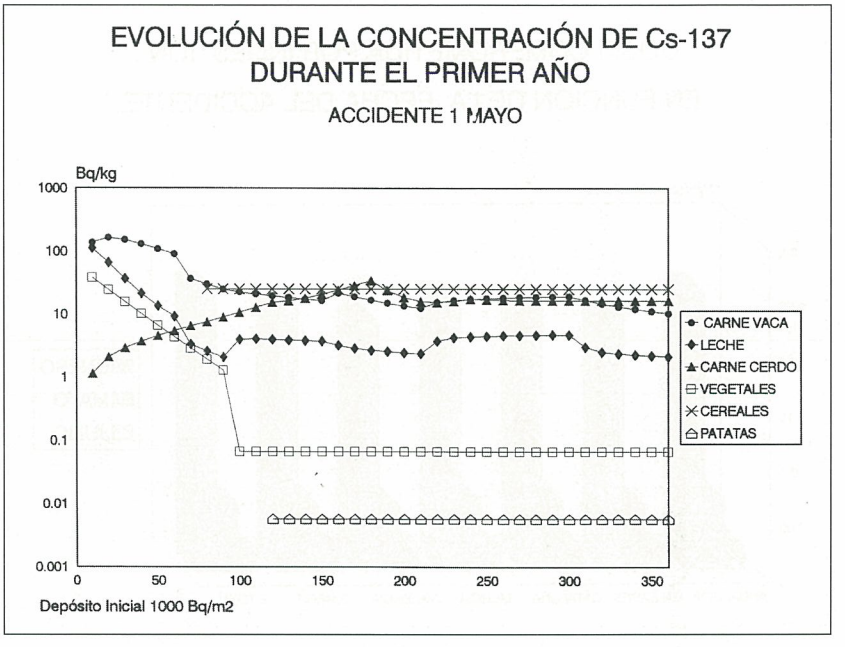
En las gráficas 1 y 2 se da una visión general de los consumos y producciones de cada grupo de alimentos, comparando los valores medios nacionales con los valores medios en las comunidades mediterráneas y no mediterráneas.



Gráfica 3

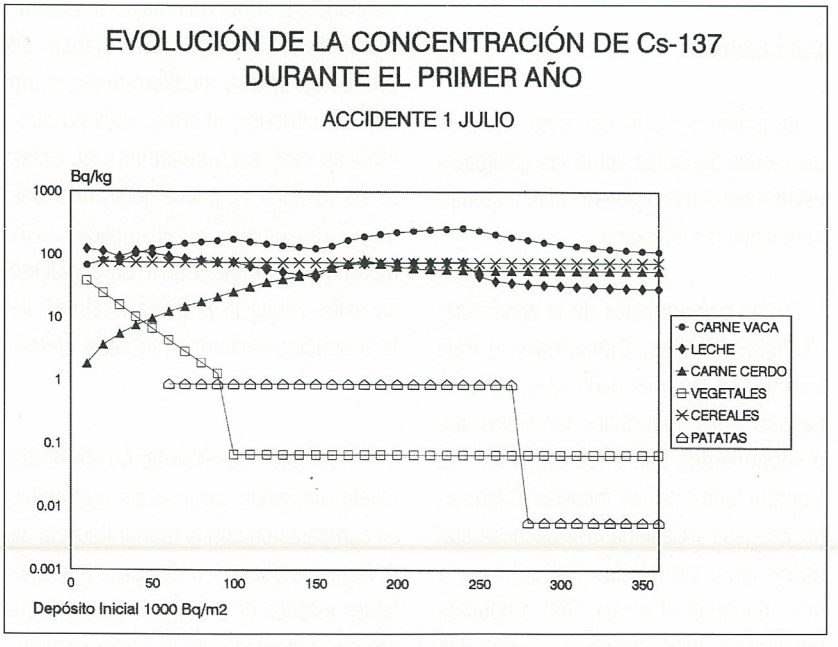
Aplicación a un caso práctico de depósito de Cs-137

Se ha realizado un ejercicio práctico que pone de manifiesto la importacia de la utilización de este tipo de parámetros propios de las zonas elegidas, en el cálculo de las consecuencias radiológicas de un hipotético accidente. Para ello se ha supuesto la liberación accidental de un depósito uniforme de 10E+3 Bqm-2de Cs-137 sobre tierras de pasto y de labor en diversas regiones de España. La dosis individual se ha referido al individuo adulto y se considera sólo la vía de ingestión de alimentos, siendo el 100% de los alimentos consumidos contaminados procedentes de la zona afectada.



Gráfica 4

Se ha calculado la evolución de la actividad en los alimentos durante el primer año después del accidente, para ello se han utilizado los modelos de transferencia adaptados (Ref 5) excepto para el caso de la carne de cerdo cuyo modelo ha sido desarrollado en el IMA/CIEMAT (Ref 6). La dieta animal, en todos los casos, se supone compuesta de productos vegetales naturales, no de subproductos animales ni de piensos compuestos.

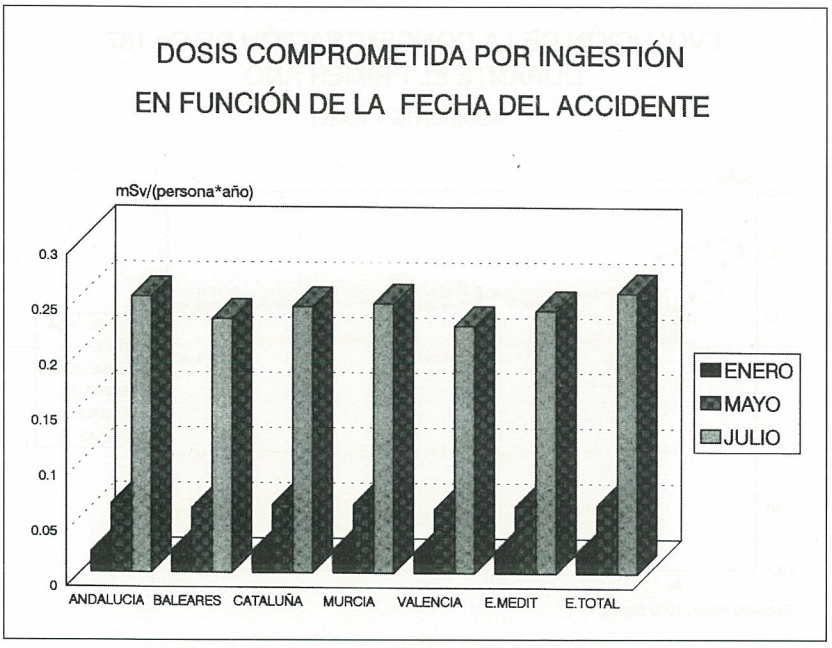


Gráfica 5

Como la transferencia del radiocesio y por lo tanto la repercusión radiológica del depósito puede estar altamente condicionada por la estacionalidad, el análisis se ha realizado en tres épocas del año diferentes: invierno (Enero), primavera (Mayo) y verano (Julio).

Para el caso de los cereales se ha considerado una cosecha anual, para las patatas dos mientras que para los demás productos de huerta se considera una recolección continua a lo largo de todo el año.

El cálculo se ha realizado para las



Gráfica 6

cinco comunidades consideradas mediterráneas (Cataluña, Baleares, Valencia, Murcia y Andalucia), para la media de estas comunidades y la de toda España. En cada uno de los casos se tiene en cuenta la dieta particular de esa zona.

En las gráficas 3, 4 y 5 se puede ver la evolución temporal de la contaminación para cada uno de los grupos de alimentos considerados para el accidente hipotético ocurrido en Enero, Mayo y Julio respectivamente. Los bruscos cambios de pendiente que se observan para algunos de los grupos de alimentos vegetales corresponden a las diferentes cosechas, en el caso de los animales se debe a cosecha de los cultivos forrageros.

En la gráfica 6 se presenta la dosis comprometida por ingestión para cada una de las regiones y en función de la fecha del accidente.

Conclusiones

Se puede concluir que tanto las producciones agrícolas como las ganaderas están mucho más diferenciadas regionalmente que los consumos.

En las comunidades de la zona norte (Galicia, Asturias, Cantabria y el País Vasco), los terrenos dedicados a prado-pastizal y las superficies forestales son predominantes sobre los cultivos. Las Comunidades de las mesetas Castellano-Leonesa y Castellano-Manchega son típicamente cerealistas (excepto en lo que concierne al arroz). Son productos típicamente mediterráneos el arroz, las frutas y verduras. No lo son el resto de los cereales, legumbres, patatas, y carne.

La heterogeneidad en la distribución de los diferentes tipos de cultivos en las distintas zonas del territorio, condicionará el impacto radiológico producido por cualquier tipo de emisión.

A nivel nacional más del 80% de las superficies dedicadas a cultivos corresponden a régimen de secano. Las comunidades con mayor superficie relativa de regadío son Valencia, Canarias y Murcia.

La diferencia entre dieta mediterránea y no mediterránea, al menos a nivel peninsular, no parece ser decisiva para la evaluación de la dosis media a la población afectada.

Las producciones, al estar más diferenciadas, tendrán una mayor importancia en la evaluación. La existencia de productos típicos mediterráneos, como son los cítricos y el arroz, cuya pruducción es casi exclusivamente de estas zonas (Gráfica 1), puede determinar una mayor repercusión en el impacto dosimétrico ya que de ocurrir un accidente en estas zonas la práctica totalidad de la producción nacional se vería afectada.

El ejercicio de evaluación de dosis revela pequeñas variaciones regionales en comparación con la gran influencia de la fecha de liberación debida a los diferentes estados de desarrollo de los cultivos en el momento de la contaminación. Si el accidente ocurre en una fecha cer-

cana a la recolección el impacto dosimétrico de éste es mucho mayor ya que en un primer momento el depósito directo del aerosol va a ser la causa de la elevada contaminación de los productos vegetales. De aquí la gran importancia que tiene el conocer las fechas de siembra y recolección de la zona que se quiera estudiar y no aplicar datos de tipo genérico.

REFERENCIAS

1.-"Anuario de Estadística Agraria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 1987).

2.-"Calendario de Siembras y Recolecciones". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 1987).

3.-"El Sector Horto-Frutícola Español". Panorámica actual". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 1991).

4.-"Consumo Alimentario en España". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 1987).

5.-"The Influence of Season of the Year on the Tranfer of Radionuclides to Terrestrial Food Following an Accidental Release To Atmosphere". J.R Simmonds. NRPB-M121 (1985)

6.-"Modelling of Transfer of Cs-137 from Air to Crops, Milk, Beef and Human Body Following the Chernobyl Accident, in a Location in Central Bohemia. Test of the Model Pryma_t1." E.Carrasco et al.(1993)(sera publicado como Report CIEMAT)

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE ASPECTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN RADIOLOGÍA VASCULAR INTERVENCIONISTA

E. Vañó Carruana[a,b], E. Guibelalde del Castillo[a], J.M. Fernández Soto[b], J.J. Gallego Beuter[c] y A. Hernández Lezana[c]

[a]Cátedra de Física Médica. Departamento de Radiología. Universidad Complutense. 28040 Madrid.
[b]Servicio de Física Médica. Hospital Universitario San Carlos. 28040 Madrid.
[c]Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario San Carlos. 28040 Madrid.

Los especialistas en radiología intervencionista son, en este momento, los profesionales médicos con mayor riesgo de exposición a radiaciones ionizantes en condiciones normales de trabajo. La Comisión de las Comunidades Europeas, en su programa de investigación en protección radiológica, ha incluido un grupo coordinado que analizará la situación de este tipo de instalaciones en varios países de la CE con el fin de proponer procedimientos específicos de control de calidad y de optimización.

Este trabajo presenta algunas consideraciones y resultados preliminares de un proyecto destinado, en el marco del programa europeo antes citado, a aplicar y optimizar los procedimientos de protección radiológica y de control de calidad en este tipo de instalaciones en la doble perspectiva de la protección del paciente y del personal de operación.

PALABRAS CLAVE: ***PROTECCION RADIOLOGICA/ RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA***

Interventional radiologists are, at present, the highest risk group among physicians who use ionizing radiation in routine work. The Commission of European Community has included in its research programme about radiological protection a coordinated goup which will analize the situation of this type of installations in different EC countries, with the aim of make proposals about specific procedures on quality control and optimization.
This paper summarize some considerations and first results from a project devoted, within the frame of the mentioned European project, to apply and to optimize the radiological protection procedures and quality controls on this kind of installations, under the double viewpoint of the patient and operating staff protection.
KEYBOARDS: ***RADIOLOGICAL PROTECTION/ INTERVENTIONAL RADIOLOGY***

INTRODUCCIÓN

La radiología intervencionista (RI) agrupa las técnicas en las que el radiólogo u otro especialista médico utilizan la imagen radiológica como guía en un procedimiento diagnóstico semiquirúrgico o terapéutico. Ejemplos típicos de estas técnicas son la colocación de catéteres de drenaje, biopsias con agujas, infusión de fármacos, colocación de catéteres con balones para la oclusión o dilatación de vasos, etc (NCRP, 1989; Wojtowycz, 1990).

La RI está incrementándose de forma sustancial durante los últimos años debido fundamentalmente, al beneficio diagnóstico y terapéutico que está suponiendo al evitar en bastantes ocasiones, complicadas intervenciones quirúrgicas. En Estados Unidos, los procedimientos de angiografía coronaria aumentaron más del doble entre los años 1973 y 1980, aunque se reconoce que los datos existentes sobre frecuencia y dosis en RI son todavía escasos (NCRP, 1989). El desarrollo de la RI se ha potenciado también por el ahorro del coste sanitario que supone (intervenciones con muy poca o sin necesidad de hospitalización) que ha ido en paralelo a la comercialización de equipos de rayos X especialmente diseñados para este tipo de técnicas, cuya alta calidad de imagen, combinada con el soporte de almacenamiento y tratamiento digital de las imágenes, ha significado una sustancial mejora frente a los equipos y técnicas utilizadas hace pocos años.

La tasa anual de procedimientos de RI se estima entre el 0,5 y el 2%, dependiendo entre otros aspectos, del tipo de intervenciones que se contabilicen como de RI. Recientemente se está produciendo en algunos países una tendencia a la estabilización (o incluso disminución) en la tasa anual de cierto tipo de intervenciones debido a los avances que se están consiguiendo con técnicas Doppler de ultrasonidos y con resonancia magnética (NCRP, 1989).

En el Hospital Universitario San Carlos (HUSC) de Madrid, la puesta en marcha de una sala con un equipo de radiología

digital específicamente diseñado para intervencionista en 1990 supuso llegar a las 6000 intervenciones de RI vascular (no cardíaca) al año, duplicando el número de exploraciones que previamente se hacían con un equipo antiguo.

Las dosis a los pacientes en RI no son fáciles de calcular. Existen no obstante varios estudios realizados (Díaz, 1992; Maccia, 1988) en los que se deduce que el rango de dosis efectivas impartidas oscilan entre 2 y 15 mSv dependiendo del tipo de estudio de que se trate. Las dosis a la entrada del paciente están en el rango de décimas Gy hasta varias decenas de Gy.

El incremento en el número de procedimientos y de instalaciones de RI probablemente no ha sido, en algunos casos, paralelo al de especialistas suficientemente cualificados, y ello está significando un notable incremento del riesgo ocupacional de los facultativos que practican esta especialidad al permanecer muchas horas en salas con un nivel muy alto de exposición a los rayos X.

Los especialistas en radiología intervencionista son en este momento, los profesionales médicos con mayor riesgo de exposición a radiaciones ionizantes en condiciones normales de trabajo. La Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) viene llamando la atención sobre este hecho y tiene comités que están estudiando específicamente esta problemática (ICRP, 1989). La Organización Mundial de la Salud, en la revisión que está realizando de los Manuales de Protección Radiológica Hospitalaria, presta especial atención a la RI. La Comisión de las Comunidades Europeas, en su programa de investigación en protección radiológica, ha incluido un grupo coordinado que analizará simultáneamente la situación de este tipo de instalaciones en varios países de la CE con el fin de proponer procedimientos específicos de control de calidad y de optimización.

Es obvio que los procedimientos de justificación y de optimización para los pacientes se deben contemplar con una perspectiva más amplia en el caso de la RI debido fundamentalmente al ahorro de riesgo quirúrgico que el uso de las radiaciones ionizantes supone en estos casos. Los criterios pueden ser también diferentes en el caso de procedimientos diagnósticos o terapéuticos. Esto no debe ser excusa sin embargo para analizar con detalle los diferentes protocolos de exploraciones que se realizan en cada centro y el equipamiento utilizado, para plantear procedimientos de optimización.

Desgraciadamente los criterios de justificación de este tipo de intervenciones no están todavía suficientemente objetivados. La Organización Mundial de la Salud, en su informe técnico sobre la utilización del radiodiagnóstico (WHO, 1983) únicamente analiza el caso de la angiografía renal (AR), citando como alternativas los ultrasonidos y la tomografía computarizada, y concretando los casos de dilatación o embolización de arterias renales como los más comunes para justificar la AR. No se aconseja la AR en el caso de lesiones debidas a masas o traumas renales.

Un estudio de la evolución de dosis a los pacientes realizado en el HUSC (Vaño, 1993) he estimado que la radiología vascular intervencionista ha supuesto en 1990, 77 persona.Sv, que es un 30% de la dosis colectiva de radiación que imparte este centro (las intervenciones de cateterismo cardíaco suponen un 8% y la tomografía computarizada, un 23%). En 1993 el "American College of Radiology" conjuntamente con la Sociedad de Radiología Cardiovascular e intervencionista ha publicado el "standard" para la arteriografía diagnóstica en adultos (ACR, 1993) que presenta los criterios para realizar adecuadamente este tipo de intervenciones.

Para el personal facultativo sin embargo, y debido al incremento de la carga de trabajo antes citada, resulta imperativo aplicar con efectividad los procedimientos de protección radiológica (PR) que hagan compatible su trabajo con un nivel de riesgo razonable en base a los conocimientos actuales de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. La formación en protección radiológica de este personal puede ser incompleta en bastantes casos, los resultados de la dosimetría personal son en ocasiones incompletos y poco realistas y la utilización de los procedimientos y dispositivos de protección radiológica disponibles, bastante escasa.

Es frecuente además que estos especialistas trabajen en más de un centro

por lo que la aplicación efectiva de los procedimientos de PR tiene mayor repercusión.

Este trabajo presenta algunas consideraciones y resultados preliminares de un proyecto destinado, en el marco del programa europeo antes citado, a aplicar y optimizar los procedimientos de protección radiológica y de control de calidad en este tipo de instalaciones en la doble perspectiva de la protección del paciente y del personal de operación.

FACTORES A CONSIDERAR

Las dosis que reciben los pacientes y el personal facultativo en los procedimientos de RI son muy variables y no existe en muchos casos una relación directa entre ellas. Es obvio que a mayor dosis del paciente, mayor nivel de radiación dispersa se producirá y por tanto mayor será el riesgo de exposición para el personal facultativo. No obstante, numerosos estudios y muy recientemente Pratt y Shaw (Pratt, 1993) en un amplio trabajo realizado en el Reino Unido, demuestran que esta relación es compleja y se pueden dar casos en los que se impartan bajas dosis a los pacientes y el nivel de exposición del personal facultativo (normalizado a un cierto número de procedimientos) sea mayor que en otros centros donde los procedimentos utilizados supongan mayor nivel de dosis a los pacientes.

En la tabla I se resumen los factores que pueden influir en el nivel de exposición del personal facultativo, diferenciando los que dependen del equipo de rayos X, cadena de imagen y dispositivos de protección existentes en la sala; y los que dependen del propio facultativo que realiza la intervención y del tipo de procedimientos realizados. Esta gran variedad de factores hace que sea muy difícil predecir los niveles de dosis a los pacientes y al personal facultativo de una instalación concreta en base a resultados evaluados en otras, en las que se realicen intervenciones similares.

Dado que el personal facultativo no siempre conoce la dependencia de la dosis que recibe él mismo y el paciente con relación a estos factores, se utilizan muchas veces procedimientos de operación que podrían ser fácilmente optimizados, reduciendo sustancialmente las dosis y manteniendo la calidad de imagen. Un ejemplo típico sería el uso injustificado de un tamaño de iris menor que el que permite el intensificador (utilizar diámetros de 25 y 15 cm en vez de 35 cm) lo que puede suponer incrementar las dosis en un 50 y en un 100% respectivamente.

En bastantes ocasiones, la disminución del riesgo para el paciente lleva aparejada un aumento del nivel de dosis que recibe el personal de operación y se deben conocer las dependencias de estas variaciones con objeto de decidir adecuadamente los mejores protocolos de operación. En algunas exploraciones abdominales, la proyección AP significa una reducción de dosis efectiva al paciente frente a la PA, pero la proyección AP significa un nivel de dosis para el personal de operación entre 2 y 4 veces superior al que reciben si colocan el tubo debajo del paciente para la proyección PA.

El conocimiento de las dosis que pueden recibir los pacientes y el personal de operación en los distintos procedimientos contribuye también a decidir con criterios objetivos la conveniencia de utilizar protocolos determinados (uso alternativo de la ecografía, vía venosa o arterial, etc).

Conocer los nuevos elementos de protección radiológica y su efectividad (guantes de protección de wolframio, por ejemplo), puede ser también un factor importante a la hora de incorporar su utilización en la rutina del trabajo diario.

RESULTADOS Y DISCUSION

El reciente estudio de Pratt y Shaw (Pratt, 1993) realizado sobre 18 facultativos especialistas de cardiología, en tres centros distintos de la región de Manchester, ha dado como resultado que la dosis en cristalino (para 100 intervenciones) podía variar entre 0,86 y 11,30 mSv, o sea un factor 13 (utilizando regularmente las mamparas de protección suspendidas del techo).

La extrapolación de estas cifras al caso de no utilización de las citadas mamparas de protección, daría como resultado dosis en cristalino en el rango de los 17 a los 226 mSv, aproximadamente. Los

TABLA I: FACTORES QUE INFLUYEN EN EL NIVEL DE EXPOSICIÓN

FACTORES QUE DEPENDEN DEL EQUIPAMIENTO	FACTORES QUE DEPENDEN DEL FACULTATIVO Y DE LAS INTERVENCIONES
Existencia de mampara de protección suspendida del techo y disponibilidad de guantes, delantales, gafas y protectores de tiroides	Utilización efectiva de los dispositivos de protección (mampara, delantal, guantes, gafas, etc)
Equipo de rayos X específicamente diseñado para RI (generador de potencial constante, equipo de arco con tubo debajo del paciente, intensificador de alto rendimiento, mandos fácilmente accesibles, sistemas adecuados de grabación y almacenamiento de imágenes, etc)	Entrenamiento previo y suficiente del personal de operación en el tipo de equipo que se está utilizando
Control de calidad del equipo, edecuado y con la periodicidad prevista	Exigencia de la realización de los controles de calidad previstos y cesión del tiempo de sala para realizarlos
Valores de la tasa de dosis a la entrada del intensificador en escopia convencional y en escopia pulsada, para los distintos tamaños de iris	Tiempo promedio de escopia utilizado en la intervención. Criterios claros para el uso de la escopia convencional y de la pulsada. Criterios claros para el uso de los diferentes tamaños de iris.
Valores de dosis a la entrada del intensificador por imagen grabada (para los distintos tamaños de iris)	Número de imágenes grabadas en la intervención
Dosis por imagen en cine y número de imágenes/s en los protocolos recomendados por el fabricante	Número de imágenes tomadas en cine para la intervención
Dosis a la entrada del intensificador en los modos de "alto brillo"	Utilización justificada del modo de "alto brillo"
Idoneidad de los protocolos que ofrece como "estándar" el fabricante para el uso al que se va a destinar el equipo	Utilización apropiada y justificada de dichos protocolos
Alteraciones que puede producir en la calidad de la imagen la conexión de dispositivos de grabación adicionales (video, por ejemplo)	Verificación de que en la cadena de imagen no existen conectados dispositivos que alteren la calidad
Estado del intensificador (que puede obligar a incrementar la dosis a la entrada)	Conocer el estado del intensificador y del nivel de dosis al que está ajustado
Idoneidad del control automático de brillo CAB (ajustes del kV y mA) El espesor del paciente y los absorbentes interpuestos (manos del radiólogo, p.e.) pueden variar significativamente los kV y mA	Conocer el funcionamiento del CAB y las posibilidades de anularlo cuando proceda (al introducir las manos en el haz, p.e.)
Facilidad y efectividad de la colimación	Utilización efectiva de la colimación
Características técnicas del equipo (factor de absorción de rejilla, ganancia del intensificador etc) y producto dosis x área que supone un protocolo típico de exploración	Producto dosis x área típico registrado para un determinado tipo de intervenciones
Facilidad para cambiar la posición de los monitores de TV	Posicionar adecuadamente los monitores de TV, evitando que la radiación dispersa incida en los ojos
	Estatura del facultativo (de ella dependerá en parte la dosis en cristalino)
Dimensiones de la sala y situación adecuada del equipo en la misma	Distancia y posición habituales el operador con relación al paciente
Experiencia previa del facultativo en el tipo de intervenciones que realiza	Técnica utilizada en la intervención: además del uso de escopia convencional o pulsada, tamaño de intensificador, número de imágenes/s en cine, es importante las direcciones del haz, distancia del foco al paciente y de éste al intensificador
Diseño y dimensiones de la sala	Salir de la sala o alejarse del paciente al inyectar contraste y realizar la grabación de imágenes
	Utilización efectiva y adecuada de los dosímetros personales asignados
	Formación continuada en protección radiológica
	Número y tipo de intervenciones que realiza el facultativo y características de los pacientes tratados (peso, edad, patología etc)

TABLA II: VALORES TÍPICOS DE DOSIS

AUTOR/EQUIPO	FLUOROSCOPIA	IMAGEN GRABADA	CINE
AAPM, 1985 rangos típicos citados en el protocolo	0,15 - 6 mGy/s a la entrada del intensificador	1 - 10 mGy/imagen a la entrada del intensificador	1- 10 mGy/imagen a la entrada del intensificador
Taylor, 1989	14-27 mGy/min a la entrada del maniquí (según tamaño de iris) 20-40 mGy/min en alto brillo	1,6-2,3 mGy/imagen a la entrada del maniquí en modo intraarterial (según tamaño de iris) 3,8-5,3 mGy/imagen a la entrada del maniquí en modo intravenoso (mayor tiempo de e xposición/imagen) 100-820 mGy/min a la entrada del maniquí	
Pratt, 1993 5 equipos sin identificar modelos	0,3 hasta 0,9 mGy/s a la entrada del intensificador		0,07 hasta 0,5 mGy/imagen a la entrada del intensificador (con 50 imágenes/s, supone entre 3,5 y 25 mGy/s)
Steele, 1993 Philips DVI-V system con generador Maximus CM 80	0,3 hasta 0,7 mGy/s a la entrada del intensificador (0,32 para 35 cm; 0,41 para 25 cm y 0,70 para 15 cm) A la entrada de un maniquí supone 0,3-0,5 mGy/s, o sea 18-30 mGy/min	7 -31 mGy/imagen a la entrada del intensificador (aunque los valores típicos en equipos modernos deben estar entre 0,5 y 1,5 mGy/imagen, menores que los 5 mGy para una radiografía en un conjunto de velocidad 400)	
Vañó y col. HUSC Philips Poly-C Generador Philips Optimus M200	0,5 hasta 1,1 mGy/s a la entrada del intensificador	Valores no disponibles a la entrada del intensificador. La escopia pulsada trabaja a 25 imágenes/s, con corriente de 720 mA y 5 ms/imagen a 68 kV	0,1 hasta 0,4 mGy/imagen a la entrada del intensificador (con 12,5 imágenes/s supone 1,3 hasta 5,0 mGy/s) Trabaja a 720-800 mA, con duración de impulso variable de 2,5 a 4,0 ms y a 74 kV
Vañó y col. HUSC Philips Poly-C Generador Philips Optimus M200	Medido a la entrada de un maniquí supone 32-37 m Gy/min, con 5,2 mA y 80-90 kV	Medido a la entrada de un maniquí, supone 360 mGy/min	Medido a la entrada de un maniquí, supone 230 mGy/min a 12,5 imágenes/s y 440 mGy/min, a 25 imágenes/s
Vañó y col. HUSC Philips Poly-C Generador Philips Optimus M200	La tasa de radiación dispersa a 0,5 m, está entre 0,6 y 6 mGy/h según el tipo de proyección	La tasa de radiación dispersa a 0,5 m está entre 10 y 90 mGy/h	La tasa de radiación dispersa a 0,5 m está entre 30 y 70 mGy/h
Ortiz, 1989 HUSC Siemens Generador Poydoros 100, Digitron 3V	0,5 - 1,5 con rejilla, que corresponden a valores de 0,2 -0,8 sin rejilla	3,4 (sin rejilla) Lo que supone una dosis a la entrada del maniquí del orden de 8,4 mGy	

valores medios del producto dosis x área medidos por estos autores resultaron ser de 4400 cGy . cm2. Las tasas de dosis medidas a nivel de los ojos del facultativo (sin mampara de protección) en cinerradiografía (y a 50 imágenes/s) variaban entre 1 y 20 mGy/h, disminuyendo en un factor 2 al pasar de 1,60 metros de altura a 1,80. Estos valores sin embargo no son generalizables y deben ser matizados con los modos de operación concretos de cada equipo.

Janssen y col. (Janssen, 1992) han obtenido valores de dosis en cristalino que varían entre 1,5 y 15 mSv/100 procedimientos de caterismo cardíaco.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica recomienda (ICRP, 1989) que no se utilizen filmaciones por encima de las 30 imágenes/s y que los ciclos de filmación no excedan los 3-5 segundos.

Los registros dosimétricos de algunos facultativos de salas de cateterismo cardíaco españolas están en este rango (valores medios de 20 mSv/mes en el caso del HUSC, concordantes con los señalados por Jeans y col. en el Reino Unido (Jeans, 1985)), lo que está provocando, además de las obligadas intervenciones inspectoras del Consejo de Seguridad Nuclear, la suspensión temporal del trabajo de estos especialistas, cuando no se utilizan los elementos de protección adecuados, por superar el límite de dosis en cristalino legalmente establecido. Todo ello, secundario frente al riesgo real de lesiones en cristalino para estos profesionales (ya diagnosticadas en algunos casos).

Estos resultados justifican la necesidad de una utilización efectiva de los dispositivos de protección en todos los casos.

Uno de los factores clave a considerar como ya se ha indicado en la tabla I, es el valor de la tasa de dosis en escopia y la dosis por imagen a la entrada del intensificador para los distintos tamaños de iris. Este valor depende de la calidad y diseño del equipo, pudiendo ser ajustado por el servicio de mantenimiento a diferentes valores en función de la antigüedad del intensificador y del nivel de ruido tolerable.

La tabla II presenta algunos valores típicos de dosis a la entrada del intensificador y del paciente, así como niveles de radiación dispersa en equipos utilizados en RI.

Las medidas de radiación dispersa en un equipo del HUSC (Phillips Optimus M200) se hicieron con un bloque de metacrilato simulando la absorción del paciente. Con objeto de determinar la importancia del tamaño y absorción de diferentes pacientes y diferentes zonas exploradas se hicieron medidas con un maniquí y con el mismo maniquí añadiendo 1,5 mm de cobre, pasando la intensidad en escopia pulsada de 190 a 720 mA y los kV de 60 a 74, incrementándose el producto dosis x área y la tasa de radiación dispersa en un factor 6 aproximadamente.

La adición de estos 1,5 mm de cobre en el modo de operación de cine supone pasar de 460 a 720 mA y de 60 a 84 kV, multiplicando las dosis en un factor 3 aproximadamente.

En este equipo, con los ajustes axistentes en el momento de las medidas, la escopia pulsada (25 pulsos/s de 5 ms, con intensidad y kV que dependen del control automático de brillo) y el cine (a 12,5 imágenes/s) supone, a igualdad del resto de condiciones (el mismo maniquí, la misma proyección, las mismas distancias y el mismo tamaño de iris), multiplicar las dosis al paciente (y el nivel de radiación dispersa) por un factor 4 frente a la escopia convencional.

Los valores de dosis a la entrada del intensificador se miden a veces con la rejilla interpuesta y otras sin rejilla. Este detalle es muy importante de referenciar ya que la absorción de la rejilla (aunque dependiente de la calidad del haz) puede estar en el rango 1,9-2,5.

En la sala de radiología vascular intervencionista del HUSC (equipo Siemens Polydoros 100) se han registrado durante 1992 las condiciones en que se realizaban las intervenciones en 180 pacientes, midiendo simultáneamente el producto dosis x área separadamente para grafía (imágenes almacenadas para su posterior proceso digital) y para escopia.

La tabla III presenta algunos de los resultados obtenidos para diferentes procedimientos diagnósticos y para el drenaje biliar (intervención terapéutica).

TABLA III: VALORES MEDIDOS EN DIFERENTES PROCEDIMIENTOS

TIPO DE INTERVENCION	cGy . cm2 TOTAL MAX-MIN	GRAFIA cGy . cm2 NUM. IMAGENES	ESCOPIA cGy . cm2 SEGUNDOS
Arteriografía mesentérica inferior (14 pac.)	4146±2293 10288-1781	3095±2016 83±18	1051±736 335±109 (5,6 min)
Flebobrafía miembro inferior (24 pac.)	178±96 479-71	----	74±47 (1,2 min)
Drenaje biliar (7 pac.)	7778±3122 12662-3557	----	7778±3122 1423±457 (23,7 min)
Arteriografía renal (3 pac.)	4694±849 3806-5138	3255±983 61±12	1319±670 383±175 (6,4 min)
Arteriografía troncos supra-aórticos (8 pac.)	2216±1823 6271-275	1342±1313 83±24	874±670 462±343 (7,7 min)

En esta sala el personal facultativo (especialistas en radiodiagnóstico) sigue escrupulosamente los criterios de protección radiológica registrando dosis individuales muy bajas en comparación con la elevada carga de trabajo de la sala que es soportada básicamente por dos facultativos de plantilla (aunque colaboran también algunos residentes). Se colima sistemáticamente y el operador sale de la sala mientras se realiza la inyección de contraste y se realiza la grabación de imágenes.

Las dosis efectivas estimadas para este personal oscilan entre 2 y 4,5 mSv/año. Las dosis en las manos del radiólogo oscilan entre 40 y 60 mSv/año. No se utilizan habitualmente guantes plomados por la dificultad que su utilización significa en la realización de la intervención. Las dosis registradas a nivel de cristalino oscilan entre 40 y 70 mSv/año, pero el uso habitual de gafas plomadas por parte de los facultativos, permite estimar las dosis reales entre 2 y 3,5 mSv/año. En esta sala no existe mampara de protección suspendida del techo.

CONCLUSIONES

El elevado riesgo de exposición tanto para pacientes como para el personal facultativo junto con la complejidad de los modos de operación de los equipos utilizados en RI y de las propias intervenciones, hace recomendable que se evalúen de forma periódica en cada sala, las condiciones de protección radiológica. Los cambios de los ajustes de los equipos, del personal o de los protocolos de las intervenciones deberán marcar la periodicidad adecuada.

Sería necesario obtener datos detallados en un mayor número de instalaciones con objeto de objetivar estadísticamente la importancia real de los factores que influyen en las dosis a los pacientes y al personal de operación, y actuar prioritariamente en los de mayor repercusión.

Es urgente la implantación efectiva de programas de formación continuada en protección radiológica para el personal de este tipo de instalaciones y conseguir el uso efectivo de los dispositivos de protección y de los controles dosimétricos.

El presente trabajo se desarrolla dentro del proyecto CE. "Evaluation of dose and risk due to interventional radiology technique" FI3P-CT93-0070

REFERENCIAS

ACR, 1993. Standard for Diagnostic Arteriography in Adults. American College of Radiology Standards. Res.8, 1993.

AAPM, 1985. Performance evaluation and quality assurance in digital substraction angiography. AAPM Report No. 15, 1985.

DIAZ R., 1992. Díaz Romero, F. and Hernández Armas, J. Doses and detriment to patients from vascular and interventional radiology, pp 363-366 in Worldwide Achievement in Public and Occupational Health Protection Against Radiation. 8th International Congressof the International Radiation Protection Assotiation, Montréal, 1992.

ICRP, 1989. ICRP Publication 57. Radiological Protection of the Worker in Medicine and Dentistry. Annals of the ICRP, 20(3), 1989.

JANSSEN, 1992. Janssen, R.J.J.N.; Hadders, R.H.; Henkelman, M.S. and Boss, A.J.J.; Exposure to operating staff during cardiac catheterisation measured by thermoluminiscence dosimetry. Rad. Protec. Dosim. 43, 175-177, 1992.

JEANS, 1985. Jeans, S.P.; Faulkner, K.; Love, H.G. and Basdley, R.A.; An investigation of the radiation dose to staff during cardiac radiological studies. Br. J. Radiol., 58, 419-428, 1985.

MACCIA, 1988. Maccia, C.; Benedittini, M. and Lefaure, C. Doses to patients from diagnostic radiology in France. Health Physics, 54, 397-408, 1988.

NCRP, 1989. Exposure of the U.S. Population from Diagnostic Medical Radiation. NCRP Report No. 100. Bethesda, MD 20814, USA 1989.

ORTIZ, 1989. Ortiz, P.; Chevalier, M.; Delgado, V. y Navarro, L. Control de Calidad en Radiología Digital. Libro de trabajos del III Congreso Nacional de Protección Radiológica. Sociedad Española de Protección Radiológica. Valencia 1989.

PRATT, 1993. Pratt, T.A. and Shaw, A.J.; Factors affecting the radiation dose to the lens of the eye during cardiac catheterization procedures. Br. J. Radiol. 66, 346-350, 1993.

STEELE, 1993. Steele, H.R. and Temperton, D.H.; Patient doses received during digital sugstraction angiography. Br. J. Radiol. 66, 452-456, 1993.

TAYLOR, 1989. Taylor, C.; Cowen, A.R. and Wilson, I.J. Patient absorbed doses in digital substraction angiography. British Institute of Radiology Report 20, 200-202, 1989.

VAÑO, 1993. Vañó, E.; Velasco, A.; Morán, P.; González, L. and Alvarez Pedrosa, C.S.; Evolution of diagnostic radiology in a big hospital during a 5 year period, and the derived collective dose. Br. J. Radiol., 66, 892-898, 1993.

WHO, 1983. A rational approach to radiodiagnostic investigations. WHO Technical Report Series 689, 1983.

WOJTOWYCZ, 1993. Wojtowycz, M. Interventional Radiology and angiography. Handbooks in Radiology. Ed. Year book Medical Pub, Inc. Chicago, 1990.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA SEGURIDAD DE LOS SISTEMAS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS TÓXICOS Y RADIACTIVOS

"Safety Assessment Comparison" (SACO)

C. Torres, I. Simón, A. Agüero
CIEMAT Instituto de Medio Ambiente. Avda. Complutense 22, 28040 Madrid

Little R.H., Smith G. M.
INTERA Enviromental Division. Chiltern House, 45. Station-Road. Henley-on-Thames, Oxfordshire, RG9 1AT, U.K.

La necesidad de evaluar la seguridad a lo largo del tiempo preciso, de los sistemas para la disposición final de los residuos es debida no solamente a la existencia de normativa que obliga a la evaluación ambiental de estas prácticas, sino también a la de justificar requisitos y exigencias de protección medioambiental a estos sistemas de ingeniería.

Como parte de un proyecto de investigación y desarrollo cofinanciado por la Comisión de las Comunidades Europeas y la Empresa Nacional para la gestión de los residuos radiactivos (ENRESA), el Instituto de Medio Ambiente del CIEMAT e Intera (UK) desarrollan, implementan y prueban una metodología (SACO) la cual:

- Es aplicable a todo tipo de residuos (tóxicos, radiactivos y mixtos),
- Es aplicable a sistemas de ingeniería en medio terrestre superficial y profundo,
- Es aplicable a varios niveles de disponibilidad de datos
- Permite estimar un rango amplio de indicadores de protección ambiental,
- Permite comparar el impacto ambiental producido por diferentes tipos de residuos y diferentes sistemas de ingeniería.

El alcance de la metodología incluye residuos tóxicos, radiactivos y mixtos. El término tóxico es interpretado en su más amplio sentido, incluyendo cualquier residuo sólido no-radiactivo que pudiera causar un posible daño medioambiental una vez almacenados. Los residuos radiactivos considerados incluyen un rango amplio, desde los de baja actividad hasta los de alta, incluyendo aquellos que se producen fuera del ciclo del combustible nuclear. Los residuos mixtos son aquellos que contienen tanto elementos radiactivos como no-radiactivos.

En este trabajo se presenta la versión 1.0 de la metodología SACO desarrollada y se muestra su aplicación en la evaluación de sistemas para la disposición de residuos tanto superficiales como en formaciones geológicas profundas.



The need for the safety assessment of waste disposal practices stems not only from the implementation of regulations requiring the assessment of the environmental effects but also from the more general need to justify decisions on protection requirements.
As part of a reasearch contract jointly funded by the Commision of the European Communities (CEC) and Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. (Enresa, Spain), the Instituto de Medioambiente of the CIEMAT Research Centre and Intera (UK) are developing and testing a general methodology which:
- is applicable to all waste types (toxic, radiactive and mixed wastes);
- is applicable to shallow and deep disposal facilities;
- is applicable to varing levels of data availabitiy;
- has a range of possible end points;
- allows the comparasion of the environmental impacts of different disposal options and waste types.
The scope of the methodology includes toxic, radioactive and mixed hazardous wastes. The term toxic is interpreted broadly to include any kind of liquid or solid non-radioactive waste which could give rise to some detrimental environmental effects post-disposal. Radioactive wastes considered include the full range from low to high level solid wastes arising inside and outside the nuclear power industry. Mixed hazardous waste is taken to be waste presenting both radioactive and other toxic hazard potential.
In this paper SACO version 1.0 methodology is presented and it is applied to the assessment of the impact of shallow and deep disposal of waste.

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de evaluar la seguridad a lo largo del tiempo preciso, de los sistemas para la disposición final de los residuos es debida no sólamente a la existencia de normativa que obliga a la evaluación ambiental de estas prácticas, sino también a la de justificar requisitos y exigencias de protección medioambiental a estos sistemas de ingeniería.

Como parte de un proyecto de investigación y desarrollo cofinanciado por la Comisión de las Comunidades Europeas y la Empresa Nacional para la gestión de los residuos radiactivos (ENRESA), el Instituto de Medio Ambiente del CIEMAT e Intera (UK) desarrollan, implementan y prueban una metodología (SACO) la cual:

- Es aplicable a todo tipo de residuos (tóxicos, radiactivos y mixtos),
- Es aplicable a sistemas de ingeniería en medio terrestre superficial y profundo,
- Es aplicable a varios niveles de disponibilidad de datos
- Permite estimar un rango amplio de indicadores de protección ambiental,
- Permite comparar el impacto ambiental producido por diferentes tipos de residuos y diferentes sistemas de ingeniería.

El alcance de la metodología incluye residuos tóxicos, radiactivos y mixtos. El término tóxico es interpretado en su más amplio sentido, incluyendo cualquier residuo sólido no-radiactivo que pudiera causar un posible daño medioambiental una vez almacenados. Los residuos

radiactivos considerados incluyen un rango amplio, desde los de baja actividad hasta los de alta, inlcuyendo aquellos que se producen fuera del ciclo del combustible nuclear. Los residuos mixtos son aquellos que contienen tanto elementos radiactivos como no-radiactivos.

En este trabajo se presenta la versión 1.0 de la metodología SACO desarrollada y se muestra su aplicación en la evaluación de sistemas para la disposición de residuos tanto superficiales como en formaciones geológicas profundas.

2- LA METODOLOGÍA SACO (Safety Assessment COmparison) PARA LA EVALUACIÓN COMPARATIVA DE SEGURIDAD

Es importante señalar que una evaluación ambiental de un sistema de ingeniería no solamente implica la estimación de su comportamiento, riesgo o daño producido, sino que además éstos deben ser comparados con criterios establecidos por la normativa. Por tanto, la naturaleza de esta evaluación es a menudo gobernada por la naturaleza de los criterios frente a los cuales se comparan los resultados de las evaluaciones.

Fundamentalmente se han desarrollado dos aproximaciones para evaluar el impacto producido por estas instalaciones:

a. Evaluación de daños. Esta aproximación se focaliza en la estimación de los daños producidos por la instalación. Apenas analiza y cuantifica el comportamiento del sistema y por tanto la capacidad predictiva de este método es limitada. Sin embargo, esta aproximación puede ser de gran utilidad como herramienta de análisis previo.

b. Evaluación del comportamiento. Se centra en la evaluación cuantitativa del comportamiento del sistema a lo largo del tiempo preciso y el impacto producido por los residuos.

Los métodos de evaluación de daños y de comportamiento fueron comparados en un trabajo previo (R. Little y C. Torres et al (1992)). La conclusión general del trabajo es que el método de evaluación del comportamiento presenta ventajas sustanciales sobre el de evaluación del daño:

a. La evaluación cuantitativa del comportamiento del sistema permite su comparación con la normativa expresada incluso en forma cuantitativa,

b. Permite el análisis sistemático de las incertidumbres,

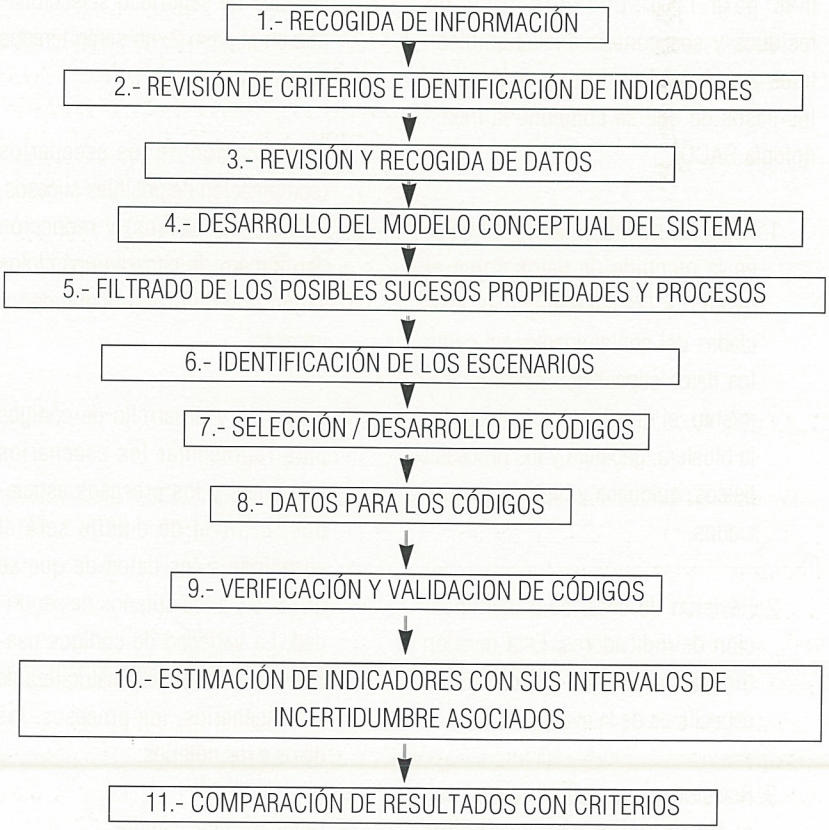


Figura 1.- Metodología SACO

c. Ayuda a la preparación de normativa, ya que permite la cuantificación de la incidencia de posibles prácticas y controles,

d. Ayuda al diseño de la instalación, en cuanto a criterios medioambientales,

e. Permite la cuantificación de riesgos asociados a la práctica.

El Instituto de Medio Ambiente del CIEMAT junto con Intera (UK) desarrolla una metodología que permita la evaluación del comportamiento de sistemas para la disposición final de residuos y sus consecuencias ambientales asociadas. La figura 1 muestra los pasos de que se compone la metodología SACO.

1. Recogida de información. Consiste en la recogida de datos sobre el residuo y las características asociadas del contaminante, así como los datos específicos del emplazamiento, el diseño de la instalación, la biosfera, geosfera y los procesos físicos, químicos y biológicos asociados.

2. Revisión de criterios e identificación de indicadores. Esta revisión tendrá en cuenta los objetivos específicos de la evaluación.

3. Revisión y recogida de datos, con el fin de determinar la posible carencia de éstos, necesarios en la evaluación.

4. Desarrollo del modelo conceptual del sistema. El modelo conceptual identificará las emisiones de contaminante y el medio de transporte (líquido, sólido o gaseoso), la vía de exposición al contaminante, efectos sobre el medioambiente y sobre el hombre y mecanismos asociados de emisión, transporte y exposición.

5. Filtrado de los posibles sucesos, propiedades y procesos que habían sido identificados en el paso 4. Aquellos procesos de baja probabilidad o que afecten poco a los criterios de seguridad seleccionados en el paso 2, no serán tenidos en cuenta.

6. Identificación de los escenarios (combinación de posibles sucesos, eventos y procesos) y reducción del número de ellos agrupándolos según criterios de probabilidad o impacto.

7. Selección y desarrollo de códigos para representar los escenarios relevantes y los procesos asociados. El nivel de detalle será el apropiado a los datos de que se dispone y a los criterios de seguridad. La variedad de códigos usados dependerán de la naturaleza de los escenarios, los procesos, los datos y los criterios.

8. Datos para los códigos

9. Verificación y validación de los códigos. La verificación es el proceso que asegura que el código satisface los algoritmos matemáticos. La validación es el proceso que demuestra que el código desarrollado representa adecuadamente el comportamiento del sistema.

10. Estimación de indicadores con sus intervalos de incertidumbres apropiados. Deben conocerse las incertidumbres asociadas a los resultados de la evaluación y las fuentes de estas incertidumbres. Puede reducirse estas incertidumbres haciendo uso de los mejores datos disponibles, usando procedimientos formales para el desarrollo de los escenarios (pasos del 4 al 6), y llevando a cabo la verificación y la validación de los modelos (paso 9).

11. Comparación de resultados con criterios

Los pasos del 7 al 10 del método de evaluación requieren un conjunto de códigos los cuales se usan para la cuantificación de los escenarios. El código de evaluación desarrollado, SACO, permite simular la emisión de contaminantes desde el sistema de disposición, su transporte en la geosfera y biosfera y su posible interacción con los individuos. Sus componentes se muestran en la figura 2. Este está basado en el código VANDAL (Variability ANalysis of Disposal ALternatives) desarrollado por el Her Majesty's Inspectorate of Pollution del Ministerio de Medio Ambiente del Reino Unido.

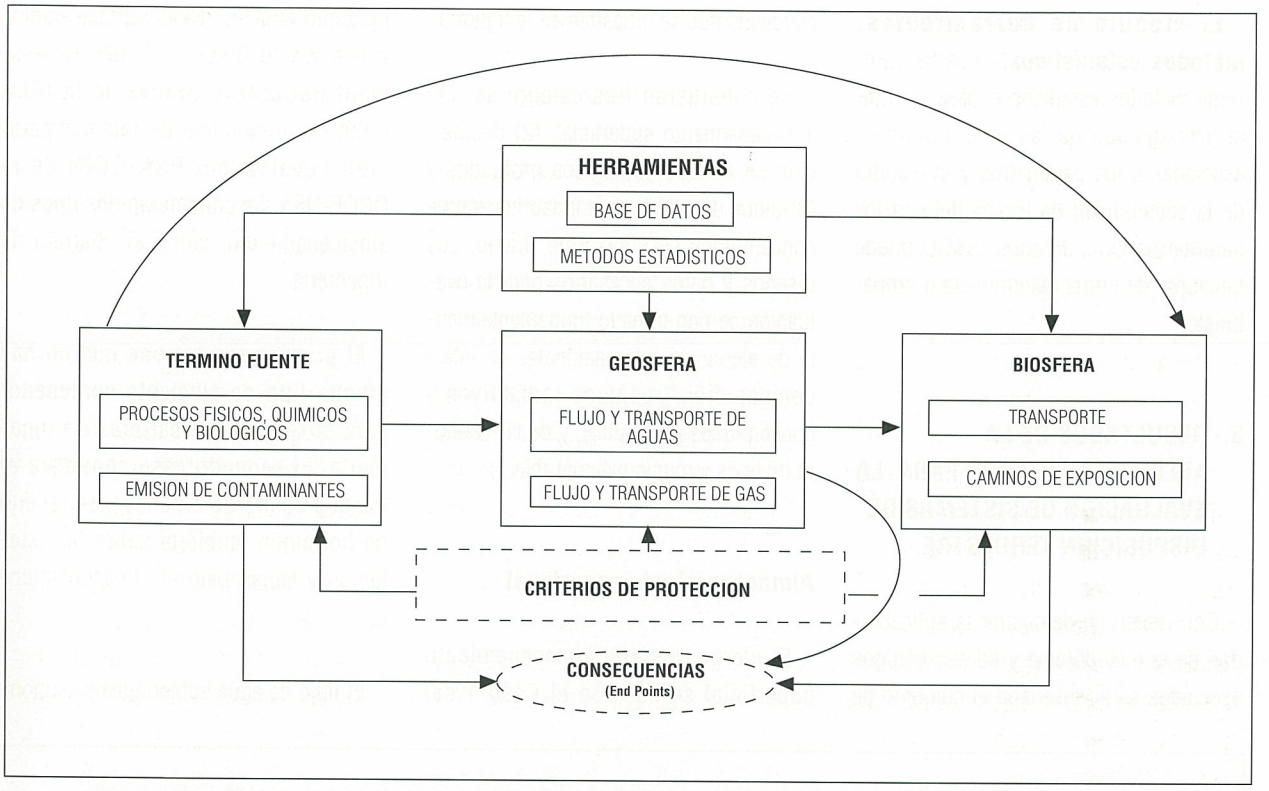


Figura 2.- Estructura del conjunto de códigos asociados a la Metodología SACO

SACO se ha desarrollado de forma modular, para darle mayor flexibilidad en el uso. Los cuatro módulos principales se describen a continuación.

El término fuente.- Analiza y simula los procesos dentro de la instalación y las emisiones de contaminantes asociados. El módulo considera la degradación física y química de las barreras de ingeniería, la solubilización y adsorción reguladas por procesos de lixiviación y lavado por el agua de los radionúclidos.

El submodelo de generación de gas permite al usuario seleccionar entre tres formas de generación: a) modelo genérico simple, que supone tasa de generación constates con variación lineal en el tiempo y según especifique el usuario; b) modelo de corrosión del metal de los bultos contenedores; c) un modelo combinado de los dos anteriores. El modelo de corrosión simula la producción de hidrógeno a partir de los metales y el modelo de generación simple permite la estimación de la producción de gas por otras fuentes.

El módulo de geosfera.- Simula y analiza el flujo de agua subterránea y el transporte de contaminantes a través de la geosfera. El flujo de agua subterránea se simula mediante una red que representa el flujo de Darcy. El usuario puede diseñar redes de una, dos y tres dimensiones. El transporte de radio núclidos es de tipo advectivo, con dispersión longitudinal, difusión de Fick y equilibrio reversible de adsorción, para cada segmento de la red. De forma análoga funciona el transporte de gas en el sistema.

El módulo biosfera.- Analiza y simula el movimiento de los contaminantes en la biosfera. Utiliza un modelo de compartimentos biosféricos para estimar las tasas de dispersión de los contaminantes en los compartimentos biosféricos y estimar las concentraciones en función del tiempo, así como las transferencias al hombre a través de varias vías de exposición.

El módulo de herramientas, métodos estadísticos.- Pueden utilizarse métodos estadísticos para permitir la propagación de las incertidumbres asociadas a los parámetros y el estudio de la sensibilidad de los modelos a los parámetros considerados. SACO puede funcionar de forma determinista o probabilista.

3.- RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE SACO PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE DISPOSICIÓN TERRESTRE.

Con objeto de demostrar la aplicabilidad de la metodología y de sus códigos asociados se ha diseñado el conjunto de ejercicios que se muestran en la figura 3.

Se consideran tres categorías: (1) almacenamiento superficial, (2) disposición en medios geológicos profundos y (3) dique de estériles de la fabricación de concentrados de mineral de Uranio. Los diseños y datos necesarios para la evaluación se han tomado fundamentalmente de ejercicios internacionales de intercomparación (residuos radiactivos y concentrados de Uranio), y de la literatura (tóxicos y municipales)(Tabla 1).

Almacenamiento superficial

El ejercicio sobre almacenamiento superficial se basa en el Caso 1 del Ejercicio NSARS (Near Surface Radioactive Waste Disposal Safety Assessment Reliability Study) de la IAEA (1992) y el ejercicio de intercomparación Level1B del PSA-COIN de la OCDE-NEA. Se consideran dos tipos de almacenamiento: con y sin barrera de ingeniería.

El primer caso supone que no hay ningún tipo de elemento contenedor para el residuo, ni barreras de ingeniería. El segundo caso considera el residuo dentro de bidones, con relleno de hormigón, cubierta sobre la instalación y capas bajo el almacenamiento.

El flujo de agua subterránea se supone

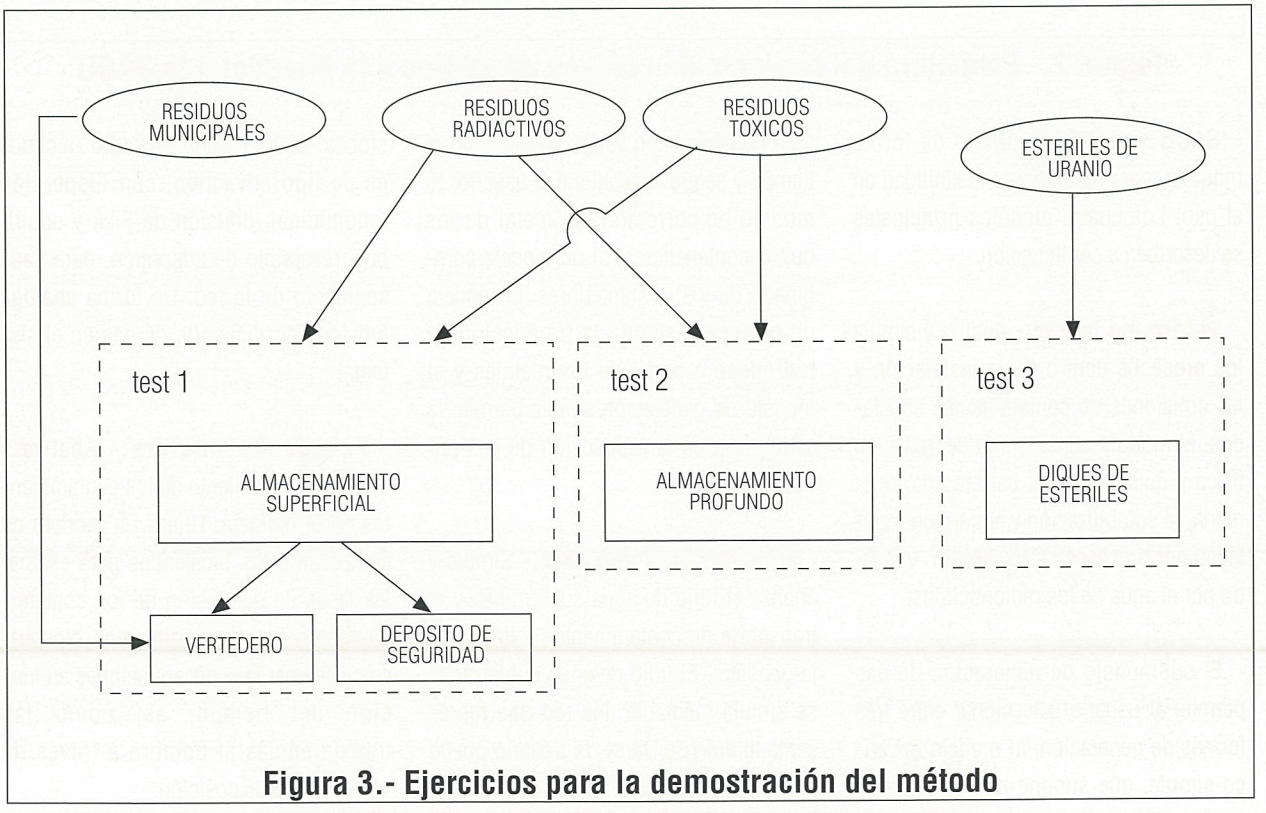


Figura 3.- Ejercicios para la demostración del método

Tabla 1.- Información utilizada para la demostración de la Metodología SACO

	ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL		ALMACENAMIENTO PROFUNDO	DIQUE DE ESTÉRILES
	SIN BARRERAS DE INGENIERÍA	CON BARRERAS DE INGENIERÍA		
DISEÑO DE LA INSTALACION	NSARS Level 1	NSARS Level 1	PSACOIN Level 2	URANIUM MILL TAILINGS EXERCISE (BIOMOVS)
TIPO DE RESIDUO				
Radiactivo	NSARS Level 1	NSARS Level 1	PSACOIN Level 2	URANIUM MILL TAILINGS EXERCISE (BIOMOVS)
Tóxico	Genérico	Genérico	Genérico	
Municipal	Genérico	No incluido	No incluido	No incluido
GEOSFERA	NSARS Level 1	NSARS Level 1	PSACOIN Level 2	URANIUM MILL TAILINGS EXERCISE (BIOMOVS)
BIOSFERA	PSACOIN Level 1B	PSACOIN Level 1B	PSACOIN Level 1B	URANIUM MILL TAILINGS EXERCISE (BIOMOVS)

perpendicular a la instalación. Se ha diseñado una red bidimensional de flujo para resolver el sistema. En las figuras se muestran la tasa de emisión a la geosfera de Cs-137 y un pesticida.

Almacenamiento geológico profundo

El caso de almacenamiento profundo se basa en el ejercicio de la NEA/OECD (1992) Level 2, cuyas especificaciones consideran el Waste Isolation Pilot Plant (WIPP, EEUU). El repositorio se encuentra situado en el desierto semiárido al sureste de Nuevo México, en lecho salino.

Se considera un caso hipotético de emisión de U-234 y Th-230 al acuífero de la formación Dolomita Culebra, 1000 años después de la clausura de la instalación. La figura 6 muestra el campo de velocidades en el acuífero.

Diques de estériles de Uranio

Este ejercicio se basa en las especificaciones preparadas por el grupo de trabajo Uranium Mill Tailings del proyecto Internacional BIOMOVS (1992). Se consideran dos vías de emisión para los elementos radioactivos y no radioactivos, una vía aérea y la vía del agua subterránea.

Los elementos se emiten de forma continua durante un período de 1.000 años. Se ha diseñado una red bidimensional para calcular el flujo del agua subterránea y el transporte de contaminantes desde el dique al acuífero. (Figura 7)

La figura 8 muestra concentraciones de Uranio-234 y As en varios compartimentos de la biosfera.

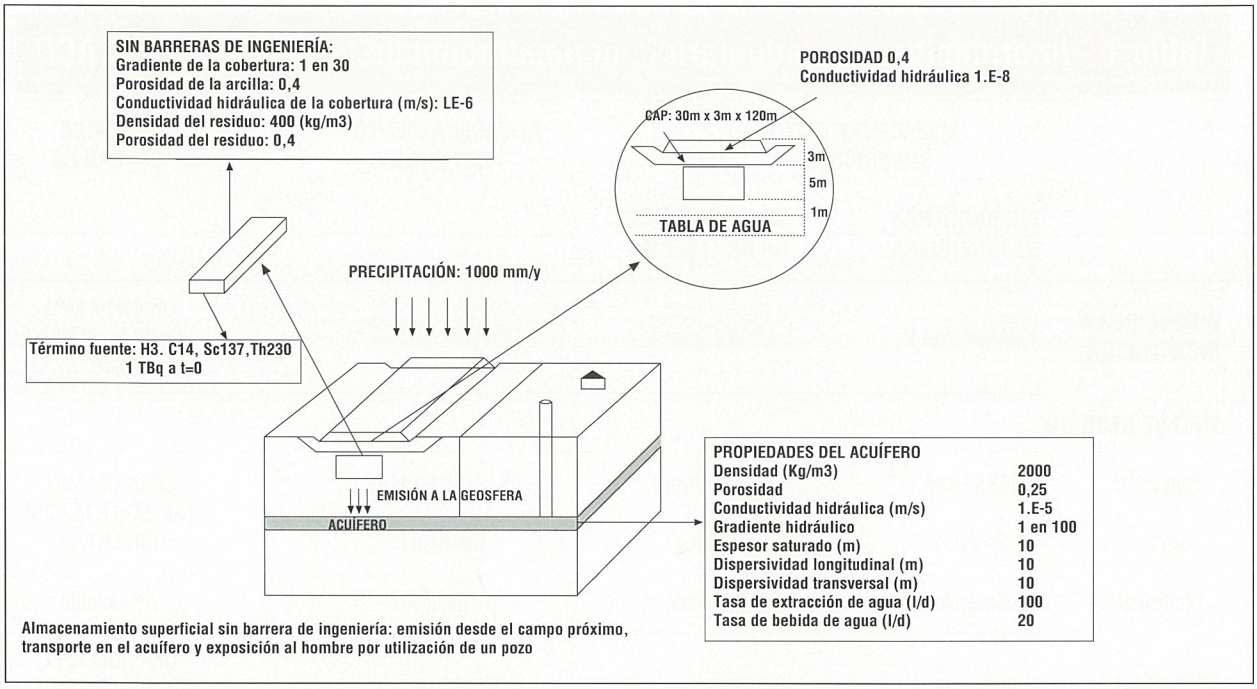


Figura 4.- Almacenamiento superficial sin barrera de ingeniería.

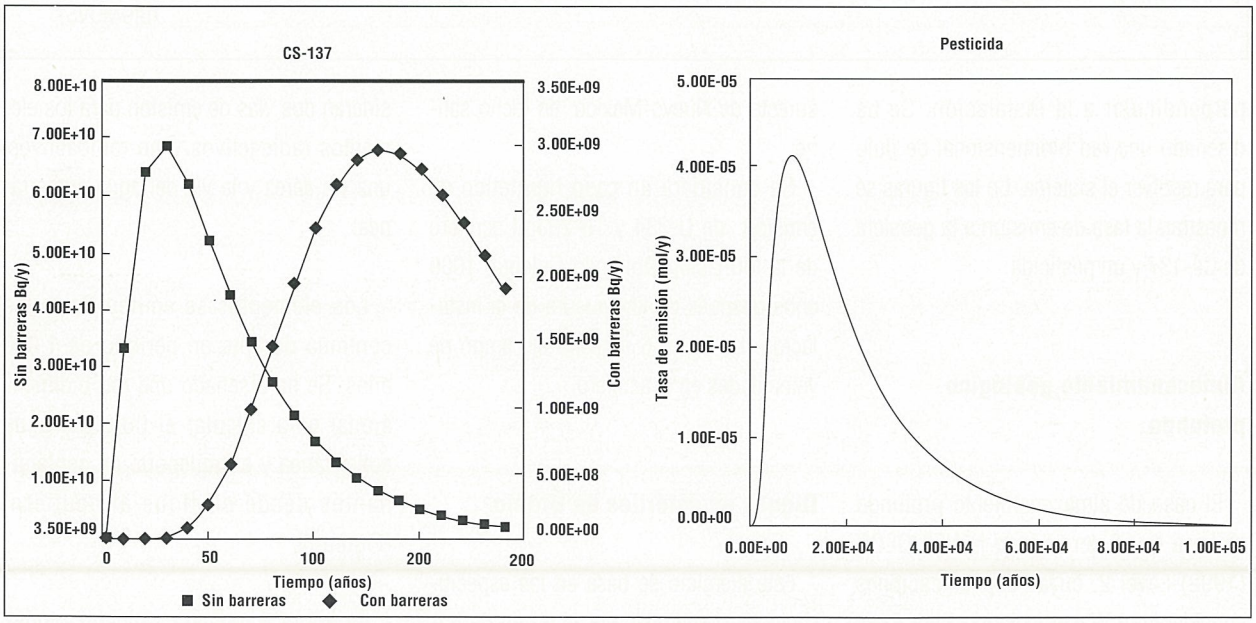


Figura 5.- Tasa de emisión a la geosfera de Cs-137 y un pesticida.

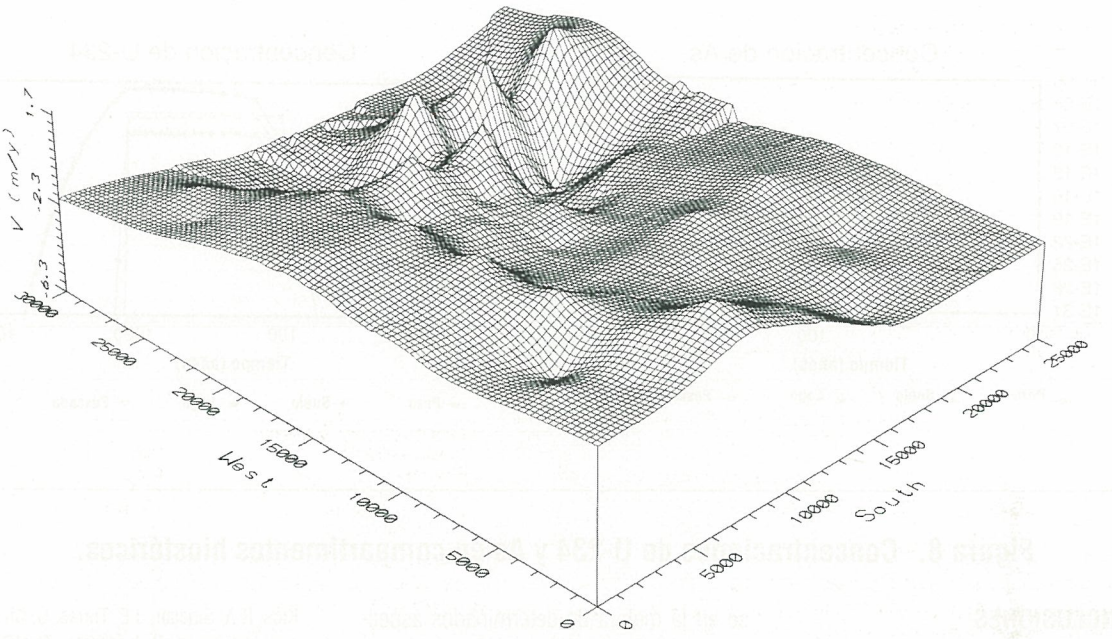


Figura 6.- Campo de velocidades en el acuífero estimado con SACO

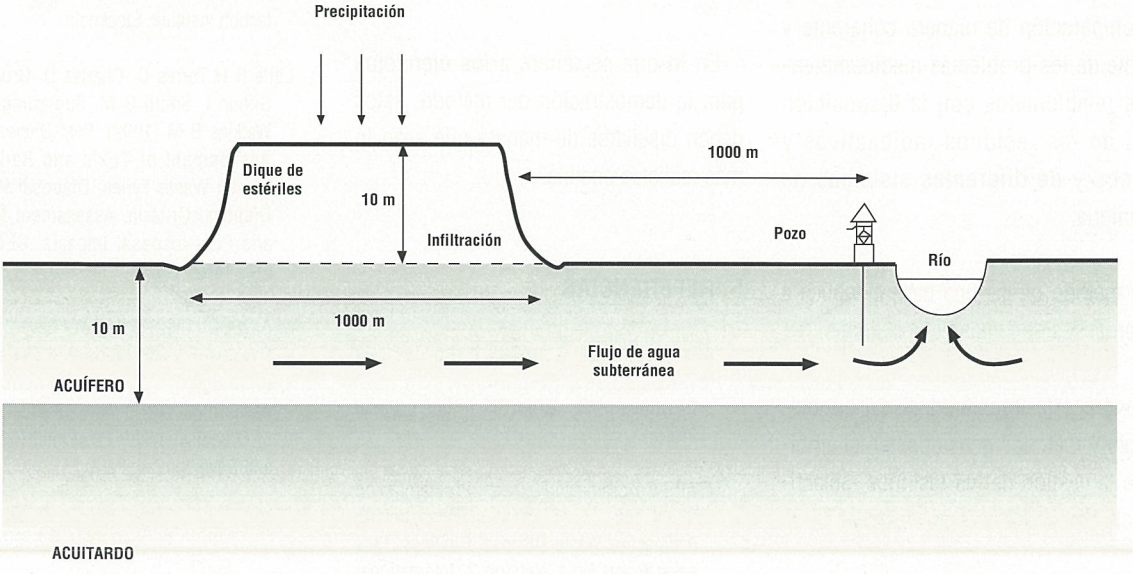


Figura 7.- Esquema de la sección transversal del dique de estériles de Uranio

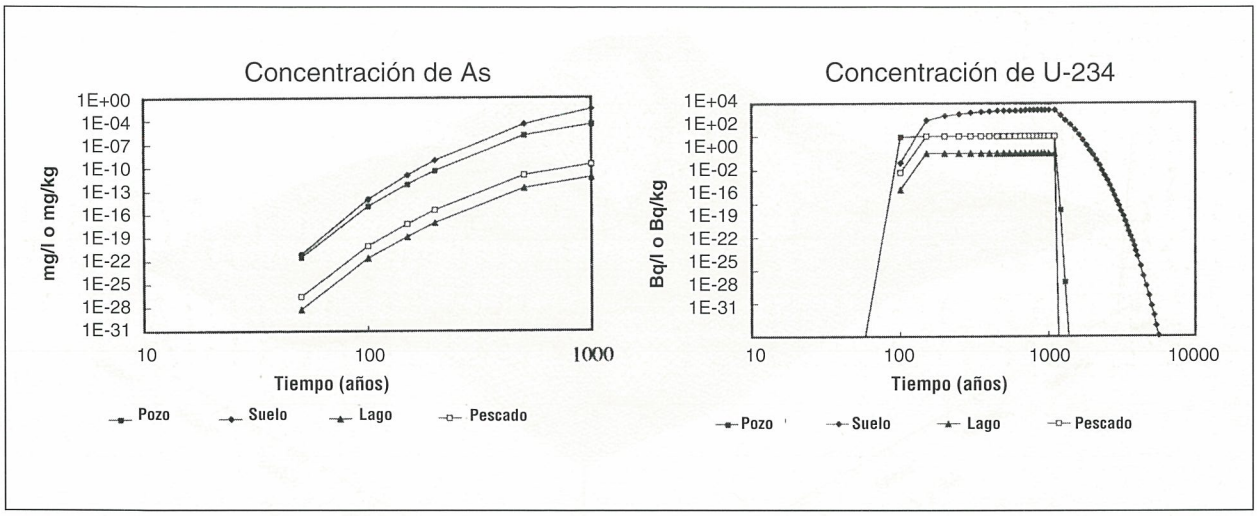


Figura 8.- Concentraciones de U-234 y As en compartimentos biosféricos.

4. CONCLUSIONES

Los ejercicios realizados con la Metodología SACO sugieren que es posible utilizar un entorno cuantitativo común para el análisis, la evaluación y la comparación de manera coherente y simple de los problemas medioambientales relacionados con la disposición final de los residuos radioactivos y tóxicos y de diferentes sistemas de ingeniería.

El método ofrece una base científica a los procesos de tomas de decisiones.

Favorece la transferencia del conocimiento y métodos generados en el ámbito de la gestión de los residuos radiactivos al campo de los residuos tóxicos.

Los desarrollos futuros deben centrarse en la mejora de determinados aspectos metodológicos, en especial en lo que se refiere al sistema de criterios de protección medioambientales y a los procesos de generación de escenarios de cálculo.

En lo que se refiere a los ejercicios para la demostración del método, éstos deben diseñarse de manera que sean lo más realistas posible.

5. REFERENCIAS

BIOMOVS (1992). BIOMOVS II Uranium Mill Tailings Basic Scenario Version I.06, December 1992. BIOMOVS II, International Project.

NSARS Co-ordinated Research Programme on the Safety Assessment of Nearsurface Radioactive Waste Disposal Facilities. Progess Report No.1, Version 2. International Atomic Energy Agency, Vienna.

Klos, R A, Sinclair, J E, Torres, C, Mobbs, S F and Galson, D A (1991). The PSACOIN Level 1B Exercise: A Probabilistics Code Intercomparison Involving a Four Compartment Biosphere Model. In Proc. International Symposium on the Validity of Enviromental Transfer Model, Stockholm. October 1990 pp 383-394. Swedish Radiation Protection Institute, Stockholm.

Little R H Torres C, Charles D, Grogan H A, Simón I, Smith G M, Sumerling T J and Watkins B M (1992). Post-Disposal Safety Assessment of Toxic and Radioactive Waste: Waste Types, Disposal Practices, Disposal Criteria, Assessment Methods, and Post-disposal Impacts. CEC Report EUR 14627 EN..

NEA/OECD (1992). PSACOIN Level 2 Exercise Problem Especification and Questionnaire for Stage 1. NEA Probabilistic System Assessment Group, Nuclear Energy Agency of Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.

EURADOS, GRUPO EUROPEO PARA LA COLABORACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA DOSIMETRÍA

Francisco Fernández
(Univ. Autónoma de Barcelona)
Jerónimo Iñiguez
(AMYS)
Emma Iranzo
(CIEMAT)
José Carlos Sáez
(CIEMAT)
Rafael Sáenz
(CIEMAT)
Eduardo Sollet
(Iberdrola)

EURADOS es un Grupo Europeo sobre Dosimetría creado en el seno de la CE. En este artículo se presenta cuales son sus objetivos, organización y actividades . Se detalla las actividades llevadas a cabo mediante Grupos de Trabajo específicos de las distintas áreas de dosimetría que se establecen en función de las necesidades y prioridades existentes. Como conclusión destaca el deseo de una mayor presencia de expertos españoles en un foro tan importante para el estudio de las tendencias y necesidades en el ámbito de la dosimetría de radiaciones.

EURADOS is an european group about dosimetry, created within the E.C. Its objectives, organization and activities are presented in this article, as well as the activities carried out by specific working groups in the different areas of dosimetry. As a conclusion, it is pointed out the convenience of a greater participation of spanish experts in this important organization, so to contribute to the establishment of tendencies and needs in the area of radiation dosimetry.

1.- INTRODUCCION

EURADOS (European Radiation Dosimetry Group) fue creado en el seno de la CE en 1982 como una asociación de laboratorios europeos relacionados con la investigación, desarrollo e implantación de la dosimetría en todos sus aspectos, incluyendo conceptos y unidades. Su objetivo es promover la colaboración e intercambio de experiencia entre los expertos comunitarios en el campo de la dosimetría y coordinar el programa de protección radiológica.

EURADOS se financia a través del programa de protección radiológica de la CE, concretamente dentro de la Dirección de Energía de la DG XII (Dirección General de Ciencia, Investigación y Desarrollo).

2.- OBJETIVOS

Los objetivos específicos de EURADOS se pueden resumir en los siguientes puntos:

a) Estimular la colaboración en investigación y desarrollos técnicos relacionados con la medida y evaluación de exposiciones a las radiaciones ionizantes.

b) Armonizar métodos de valoración de exposiciones a la radiación mediante intercomparaciones, reuniones de trabajo, seminarios y una activa colaboración.

c) Recopilar y evaluar datos físicos relevantes para la estimación de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes y de las exposiciones ocupacionales y ambientales.

d) Apoyar la transferencia de conocimientos en dosimetría de unos laboratorios a otros y en particular a jóvenes científicos, mediante la organización de seminarios y clases prácticas.

3.- ORGANIZACION DE EURADOS

En el esquema organizativo adjunto se muestra los distintos estamentos que componen EURADOS y que a continuación son desarrollados.

3.1.- MIEMBROS

EURADOS está formado por cuatro categorías de miembros:

a) **Miembros con voto.-** laboratorios o centros europeos que promueven o realizan la investigación y el desarrollo de la dosimetría.

Los miembros con voto son elegidos por un período de cuatro años y pueden ser reelegidos para períodos adicionales.

b) **Miembros asociados.-** expertos en el campo de la dosimetría pertenecientes a centros de investigación, laboratorios o entidades relacionadas con la dosimetría.

Estos miembros han de ser propuestos por al menos dos miembros con voto y ser aceptados por el Consejo.

c) **Miembros de correpondencia.-** expertos que pueden contribuir a los objetivos o actividades de EURADOS y a

quien el Consejo debe otorgar este status.

d) **Miembros honorarios.-** expertos que por su activa participación en EURADOS han contribuido a sus objetivos y propósitos y a quien el Consejo debe otorgar este status.

En la actualidad EURADOS lo componen 36 miembros con voto, con un total de unos 180 científicos (miembros asociados y de correspondencia) pertenecientes a 65 laboratorios o centros y 1 miembro honorario.

España está representada como miembro con voto por CIEMAT y participan como miembros asociados representantes de CIEMAT, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Barcelona, IBERDROLA y AMYS.

3.2.- Asamblea General

La Asamblea General está formada por los miembros con voto, teniendo todo el poder para ejecutar los propósitos de la Sociedad.

Se convoca al menos una vez cada dos años, siendo dirigida por el Presidente del Consejo o en su ausencia por el Vicepresidente o un miembro del Consejo elegido en la reunión. También puede ser convocada por el Presidente a requerimiento del Consejo, o a requerimiento de al menos un tercio del total de miembros con voto.

Cada miembro con voto tiene un voto. La Asamblea General puede votar si al menos un 50 % de los miembros con voto están presentes o son representados. Las resoluciones son aprobadas por simple mayoría excepto en el caso de elección y cese de miembros.

La admisión de miembros con voto requiere una votación secreta en la cual al menos dos tercios de los miembros con voto presentes o representados en la Asamblea General voten a favor.

Un miembro con voto está capacitado para designar por escrito a cualquier miembro asociado para que le represente. Asimismo los miembros de correspondencia y los miembros honorarios pueden participar con voz pero sin voto.

En la Asamblea se discuten temas generales de dosimetría y protección radiológica, presentación de la situación financiera, elección de nuevos miembros con voto, reorientación del trabajo a realizar por EURADOS en respuesta a nuevas prioridades de la investigación y desarrollo en Protección Radiológica, aprobación del Consejo, etc.

3.3.- Consejo

EURADOS está administrado por un Consejo formado por al menos 10 pero no más de 15 miembros, un número considerado no demasiado grande que garantice su eficacia, siendo estos elegidos en el seno de la Asamblea General por un período de tres años, siendo posible la reelección. La elección del Presidente, Vicepresidente, Secretario y Tesorero es elegido en el propio seno del Consejo.

Al Consejo pueden cooptar hasta 4 personas quienes una vez designados deben ser confirmados en la siguiente Asamblea General.

El Consejo tiene capacidad para realizar las acciones de gestión y administración siguiendo las directrices definidas en la Asamblea General. En particular las responsabilidades del Consejo incluye las firmas de contratos para proyectos de investigación.

El Consejo es convocado por el Presidente cuando lo considere preciso o por requerimiento de al menos el 25% de los miembros del Consejo.

Las resoluciones requieren una mayoría de votos. En el caso de empate, el Presidente puede ejercer su voto de calidad. El quorum es el 50% de los miembros sin considerar a los miembros que han cooptado pero aún no han sido confirmados.

El Consejo puede designar un Comité de Normas permanente de al menos 4 miembros, de los cuales 2 deben ser el secretario y el tesorero. Además puede autorizar el establecimiento de Grupos de Trabajo para trabajar en áreas científicas específicas, definiendo las líneas generales de los Grupos de Trabajo mediante la determinación de sus objetivos, programas y composición .

Cada dos años, el Presidente del Con-

ESQUEMA ORGANIZATIVO DE EURADOS

MIEMBROS CON VOTO

ASAMBLEA GENERAL

CONSEJO

MIEMBROS CON VOTO ELEGIDOS EN EL SENO DE LA ASAMBLEA GENERAL

GRUPOS DE TRABAJO

DOSIMETRIA PIEL	DOSIMETRIA NUMERICA	DOSIMETRIA INTERNA	ESPECTRO-METRIA AMBIENTE TRABAJO	DESARROLLO DOSIMETRICOS INDIVIDUALES	DOSIMETRIA ACCIDENTE GRAVE	DATOS FISICOS BASICOS	VIGILANCIA TRIPULACIONES AEREAS	VIGILANCIA AMBIENTAL
RNL-Dinamarca NRPB-Reino Unido PTB- Alemania GSF-Alemania CEGB-Reino Unido CEA-Francia LBB-Francia TNO-Holanda KFA-Alemania DFZ-Alemania NPL-Reino Unido Univ.Toulouse - Francia Univ. Glessen- Alemania AMYS-España	AERE-Reino Unido CEN-Francia GSF-Alemania NPL-Reino Unido PTB-Alemania CEA-Francia ENEA- Italia IKE-Alemania NRPB- Reino Unido U.Toulouse -Francia	UKAE-REino Unido NRPB-Reino Unido CEA/IPSN-Francia GSF-Alemania ENEA-DISP- Italia CIEMAT-España US DOE- EEUU PSI - Suiza NIRD-Suiza EULEP-Alemania CEGB-Inglaterra Univ. Saarland- Alemania KIK-Alemania AMYS-España Handford-EEUU CEN/SCK-Bélgica JAERI-Japón	PTB-Alemania NPL-Reino Unido NRPB-Reino Unido AEA-Reino Unido Univ.Lausanne- Suiza ZFK-Alemania Dos.Sect. - Suecia Univ. Saarlandes- Alemania CEA-Francia	RISO-Dinamarca ENEA-Italia Lawrence Lab.-USA Paul Cherrer Institute- Suiza BNL-Reino Unido TAS-Reino Unido Univ. Aut.Barcelona España UKAEA- Reino Unido CEN-Francia NRPB-Reino Unido KNC-Alemania Univ. Limoges-Francia PNL-Estados Unidos	NPL-Reino Unido GSF-Alemania Karlsruhe-Alemania Univ.Dresden -Alemania CNEA -Italia Acad.Cien.Praga-Checoslovaquia	CEA-Francia GSF-Alemania INFAN- Italia KFA- Alemania NPL-Reino Unido PTB-Alemania CEA-Francia TNO-Holanda SSI-uecia Univ..Leeds - Reino Unido Univ. Louvain - Bélgica Univ. Sabattier- Francia Univ. Saarlandes - Alemanai Univ. Munich- Alemania		

CENTROS A LOS QUE PERTENECEN LOS MIEMBROS ASOCIADOS Y DE CORRESPONDENCIA

* NO SE DISPONE DE INFORMACION DE LOS GRUPOS DE VIGILANCIA DE TRIPULACIONES AEREAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL

sejo emite un informe en el que se detalla las actividades realizadas y objetivos alcanzados por cada Grupo de Trabajo, así como las reuniones de la Asamblea General mantenidas en ese período. Asímismo se informa a la DG XII de las actividades de cada Grupo de Trabajo.

3.4.- Grupos de trabajo

Las actividades técnicas de EURADOS se desarrollan a través de sus Grupos de Trabajo, cuyos objetivos y programas se discuten en las reuniones del Consejo y cuyos trabajos se proyectan con un período bianual.

Están formados por miembros asociados, pudiendo participar también miembros de correspondencia.

Se tiene constancia de la existencia, hasta la fecha, de 12 Grupos de Trabajo. No todos fueron creados al inicio de EURADOS y otros no se mantienen activos en la actualidad, en respuesta a las prioridades de la investigación y el desarrollo de la dosimetría y la protección radiológica.

En la actualidad están activos ocho grupos de trabajo: dosimetría de piel, dosimetría numérica, dosimetría interna, espectrometría de la radiación en ambientes del trabajo, desarrollo de dosímetros individuales para radiaciones penetrantes, dosimetría de accidentes, datos físicos básicos para equipos de ionización de gas y exposición a la radiación de tripulaciones aéreas. Recientemente se ha acordado la formación de un nuevo grupo sobre vigilancia ambiental.

3.5.- Representación en EURADOS

En las gráficas adjuntas se muestra la distribución de miembros por países y la relación de miembros con voto.

La distribución de representantes por países ha sido obtenida a partir de la relación de asistentes a la Asamblea General y reuniones de los Grupos de trabajo celebradas en París en Noviembre de 1992. Con ella se muestra la alta presencia de franceses, alemanes e ingleses que contrasta con la representación del resto de países comunitarios, conclusión acorde con la relación de miembros con voto, la cual corresponde a la relación oficial.

4.- ACTIVIDADES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Tal como se ha indicado anteriormente, no todos los Grupos de Trabajo están activos actualmente. A continuación se detalla los objetivos y programas de trabajo de cada uno de ellos.

Grupo nº 1.- *Desarrollo e implantación de instrumentos de microdosimetría para protección radiológica*

Este Grupo de Trabajo fue disuelto a finales de 1989 y sus actividades continuaron y se ampliaron en los Grupos de trabajo nº 7 y 10.

El objetivo de este Grupo consistió en el desarrollo de medidores de dosis equivalente basados en técnicas microdosimétricas para usar en el control de áreas y control individual.

En su Programa de Trabajo cabe destacar:

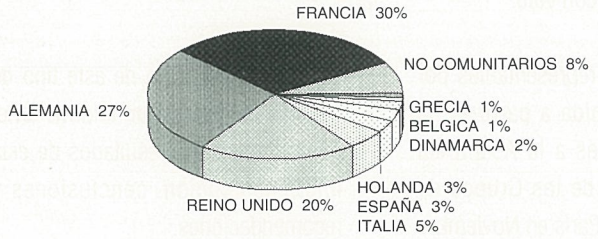
- La intercomparación de este tipo de medidores, base de un informe en el que se refleja los resultados de esta intercomparación, conclusiones y recomendaciones.
- La organización, junto con otros organismos, de un "Workshop" Internacional sobre la implantación de estos medidores realizado en Octubre de 1988 en Schloss Elmau (FRG).
- La realización de cálculos de deposición de energía para neutrones (cálculos de datos, desarrollo de códigos de referencia) y cálculos para la respuesta a fotones de contadores proporcionales equivalentes a tejido (TEPC).

Grupo nº 2.- *Dosimetría de piel*

La denominación inicial de este Grupo fue "Dosimetría de piel y control de la contaminación superficial", siendo modificado a su nombre actual en 1989.

El objetivo de este Grupo es la evaluación de la dosis a la piel, en particular por exposiciones a radiaciones beta y gamma de bajas energías, así como el desarrollo de métodos apropiados para su medida y estimación.

DISTRIBUCION DE REPRESENTANTES POR PAISES

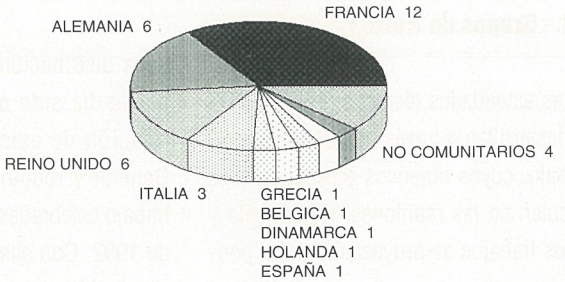


Datos correspondientes a la última Asamblea General y reuniones de los Grupos de Trabajo celebradas en París en Noviembre de 1992

Están considerados todos los miembros

Países no comunitarios
Suiza - EE.UU. - Canadá - Checoslovaquia - Polonia - Japón

RELACION DE MIEMBROS CON VOTO



Miembros no comunitarios
Suiza - Austria - Checoslovaquia - Polonia

En su Programa de Trabajo cabe destacar:

- La preparación de un documento sobre contadores de tasa de dosis para medidas de dosis piel.
- El uso de códigos para evaluar datos de dosis por exposiciones a radiaciones beta y gamma de baja energía.
- El estudio de los problemas de dosimetría de piel y control de contaminación superficial.
- La intercomparación de métodos de cálculo para dosimetría por radiación beta.
- La comparación de medidas de tasa de dosis debido a fuentes de Pm-147 realizadas en diferentes laboratorios.
- La evaluación de los efectos biológicos a la piel debido a radiaciones de bajo poder penetrante, realizada en colaboración con EULEP (Grupo similar a EURADOS en el área de efectos biológicos).
- La organización, conjuntamente con la DG XII de la CE y la Junta de Energía Nuclear de Irlanda, de un "Workshop" Internacional sobre Dosimetría de Piel, realizado en Dublín en Mayo de 1991.
- El estudio experimental y teórico de la dosimetría de partículas calientes.
- El estudio de un método de medidas con cámaras de extrapolación.
- El estudio de dosímetros individuales.
- La evaluación de maniquís y coeficientes de conversión para dosimetría de las extremidades.

- El estudio de la situación práctica en los centros de trabajo: campos de radiación de bajo poder penetrante y la presencia y naturaleza de partículas calientes.

El Grupo está pendiente de elaborar un informe final sobre las intercomparaciones realizadas en su seno, debiendo presentar en la próxima Asamblea General un informe detallado de sus actividades asi como la identificación de futuros requisitos en este área, con el fin de analizar la continuidad de las actividades del mismo.

Grupo nº 3.- *Aplicación de la termoluminiscencia para la dosimetría personal rutinaria*

Este Grupo cesó sus actividades en 1987.

Su objetivo era el estudio y resolución de problemas encontrados en la aplicación de técnicas de dosimetría termoluminiscente para el control individual y ambiental.

Este Grupo se formó para difundir información sobre el uso eficaz y eficiente de técnicas termoluminiscentes para dosimetría individual. Este objetivo se llevó a cabo mediante la preparación de cuatro estudios y la organización de un "Workshop" que tuvo lugar en el Joint Research Centre, ISPRA. Los análisis de los estudios fueron presentados en la 8ª Conferencia Internacional sobre Dosimetría de Estado Sólido realizada en Oxford en 1986. Las diferentes publicaciones del Grupo fueron editadas individualmente en el Journal Radiation Protection Dosimetry, y conjuntamente en una publicación especial de EURADOS sobre Aspectos de Control Individual.

Grupo nº 4.- *Dosimetría numérica*

Este Grupo se denominaba inicialmente "Difusión y desarrollo de programas informáticos para problemas de dosimetría", siendo renombrado en 1989.

El objetivo de este Grupo es difundir información sobre software desarrollados (tanto en Europa como en América) para problemas dosimétricos y de blindajes, recopilando información de los programas existentes, probándolos y evaluándolos en caso de interés.

En su Programa de Trabajo cabe destacar:

- El cálculo de albedos de la radiación en maniquís y personas, realizado en colaboración con el Grupo de Trabajo nº 7.
- La intercomparación de códigos operativos para la medida de esferas Bonner presentada en el 7º Simposio sobre Dosimetría Neutrónica celebrada en Berlín en Octubre de 1991.
- El estudio de los datos de funciones de respuesta para esferas Bonner.
- El estudio numérico de dosis por radiación externa debido a la contaminación terrestre de Cs.
- La definición de problemas para el transporte del fotón y el electrón.
- El estudio del uso de maniquís VOXEL para dosimetría interna y externa.
- La recopilación de información sobre códigos informáticos para dosimetría numérica aplicada.
- El cálculo de fluencia neutrónica para factores de conversión de dosis teniendo prevista la organización de un "Workshop" monográfico en Noviembre de 1994.
- La aplicación del código de transporte Monte-Carlo (MCNP).

En la última reunión del Consejo se analizó como deberían orientarse los fututos esfuerzos de este Grupo. En concreto se sugirió, como trabajo futuro, realizar estudios con maniquís antropomórficos, en especial maniquís VOXEL.

En la próxima Asamblea general debe presentar su programa de trabajo futuro.

Grupo nº 5.- *Datos físicos básicos y características de instrumentación de protección radiológica*

En 1990, este Grupo revisó sus objetivos y programa acordandose modificar el nº del Grupo (10) para evitar confusiones en un futuro.

El objetivo de este Grupo fue la determinación de datos físicos relevantes a los efectos biológicos debido a las radiaciones ionizantes y el desarrollo de instrumentación para dosimetría, consistiendo su programa, hasta su conversión, en:

- La mejora en los datos de sección eficaz, poderes de frenado y valores W (energía por ión producido) para fotón y neutrón.
- La investigación de la descarga eléctrica y proceso de recombinación en el suministro de gas de las cámaras de ionización y contadores proporcionales.
- El desarrollo de dosimetría en campos múltiples para aplicaciones biológicas.

Grupo nº 6.- *Dosimetría interna*

El objetivo de este Grupo es la preparación de Guías para la interpretación de resultados de la vigilancia de exposiciones internas y la implantación en Europa de las recomendaciones de la ICRP en este campo. Para ello se recopila e intercambia información y se compara la experiencia profesional.

Las actividades que se estan llevando a cabo, o han sido llevadas a cabo, en el seno de este Grupo son:

- Las intercomparaciones de procedimientos para estimación de dosis interna.
- El establecimiento de un archivo europeo de datos sobre contaminación interna en el que se incluirían datos de estimaciones, datos de autopsia y modelos usados en las estimaciones.
- El establecimiento de un archivo europeo de estimaciones de dosis interna.
- La colaboración en el desarrollo de modelos de estimación de dosis.
- El estudio biocinético con isótopos estables.
- Considerar las implicaciones de los nuevos modelos pulmonar de la ICRP y la NCRP para estimaciones de dosis interna incluyendo una estimación de las dosis previstas por las variaciones en los parámetros de los modelos.
- Organización, conjuntamente con la CE e IPSN, de un curso sobre "Valoración de dosis por inhalación de radionucleidos", realizado entre el 18 y 22 de abril de 1994 en Cadarache (Francia).
- Colaboración conjunta con EULEP (Grupo similar a EURADOS en el área de efectos biológicos) con el objetivo de crear unos mejores modelos pulmonares.

En la próxima Asamblea General un informe de las actividades realizadas y un programa de tareas concretas a ser realizadas a corto plazo.

Grupo nº 7.- *Espectrometría de la radiación en el ambiente de trabajo*

Este Grupo de trabajo fue creado en 1988, aunque con unos objetivos no bien definidos en un principio y consistentes en el desarrollo y uso de espectrómetros en ambientes de trabajo así como el uso de medidas espectrométricas en la intepretación de lecturas de dosímetros individuales para la estimación de dosis absorbida al órgano y dosis equivalente.

Como actividades a llevar a cabo, se decidió la colaboración de éste con el Grupo nº 4 en un programa de trabajo que abarcaba:

- La discusión de las propiedades de espectrómetros portátiles en campos mixtos.
- La intercomparación y calibración de espectrómetros y contadores proporcionales equivalentes a tejido en campos mixtos.
- Realización de medidas en ambiente de trabajo en condiciones extremas.
- El cálculo de funciones de respuesta y la identificación de datos básicos necesarios.

Con el paso del tiempo y tras una serie de discusiones se consideró como principal objetivo del Grupo el uso de espectrometría para ayudar a la interpretación de las medidas de dosímetros personales considerando tambien como necesario, tras las últimas recomendaciones del ICRP, la realización de medidas espectrométricas en los ambientes de trabajo para determinar la necesidad de dosimetría personal.

En la última reunión del Consejo se consideró de gran utilidad las medidas de intercomparación realizadas en Suecia, Inglaterra y Francia, acordándose la necesidad de tiempo adicional para evaluar los resultados de las intercomparaciones más recientes.

Grupo nº 8.- *Desarrollo de dosímetros individuales para las radiaciones ionizantes*

Creado como Subgrupo del Grupo de

Trabajo nº 5, dedicado al desarrollo y la mejora de técnicas para la dosimetría individual de radiaciones penetrantes.

Su programa consiste en:

- La intercomparación de dosímetros de neutrones basados en técnicas trazadoras.
- El desarrollo de detectores de neutrones para dosímetros electrónicos.
- Intercomparaciones de dosímetros electrónicos.
- Organización de un "Workshop" sobre "Control individual de la radiación penetrante. Impacto de las nuevas recomendaciones de ICRP e ICRU", realizado en Mayo de 1993 en Villigen (Suiza).

En la última reunión del Consejo se analizó las actividades realizadas por este Grupo, acordándose que deberían seguir los trabajos sobre los dosímetros electrónicos, considerandose de gran utilidad la elaboración, a presentar en la próxima Asamblea General, de un informe sobre dosimetría personal de las radiaciones penetrantes que identificase la validez, debilidades y futuras necesidades.

Grupo nº 9.- *Dosimetría en caso de accidente grave*

Este Grupo fue creado en 1989 con el objetivo de suministrar entrenamiento en la operación de sistemas dosimétricos para accidentes graves y desarrollar técnicas y métodos de medidas e interpretación de magnitudes dosimétricas adecuadas, acordándose que su programa de trabajo debería incluir:

- Un estudio dosimétrico y espectrométrico en el reactor SILENE (Valduc, Francia).
- Organización de intercomparaciones internacionales.
- Correlación de sistemas dosimétricos biológicos y físicos.
- Estudio del estado actual de sistemas dosimétricos para situaciones críticas
- Intercomparación de sistemas dosimétricos en el reactor SILENE, en el que se realizan medidas dosimétricas y espectrométricas para una situación de referencia y para definir la uniformidad del campo de radiación alrededor de la fuente blindada con plomo.

Los resultados de las intercomparaciones han sido evaluados, teniendo previsto la elaboración de un informe que será presentado en la próxima Asamblea General, considerandose en ese momento finalizadas las actividades de este Grupo.

Grupo nº 10.- *Datos físicos básicos y características de equipos de ionización de gas*

El objetivo de este Grupo es recoger y valorar datos físicos básicos relevantes para determinar efectos biológicos debidos a radiaciones ionizantes y el desarrollo de instrumentación para dosimetría en protección radiológica y radiobiología.

Su programa de trabajo se enmarca en tres secciones:

- Evaluación de datos básicos para ionización de gases:
  - Valores W (energía por ión producido para gases, particularmente para mezclas de partículas ionizantes producidas por irradiación neutrónica de gases y materiales de construcción.
  - Secciones eficaces electrón-molécula en gases utilizados en microdosimetría.
- Características básicas de cámaras de ionización y contadores proporcionales usando simulaciones de descargas eléctricas y trabajo experimental:
  - Comparación de estudios simulados y experimentales de contadores proporcionales.
  - Aplicación de descargas eléctricas simuladas a contadores proporcionales para dosimetría e investigación básica para dosimetría y microdosimetría.
  - Valoración crítica de la relevancia de cámaras de gas de muy baja densidad para microdosimetría básica e investigación biológica.
- Desarrollo de cámaras de baja presión:
  - Diseño y construcción de cámaras de baja presión.
  - Recomendaciones para soluciones prácticas.

Está previsto la organización de un

"Workshop" a realizar en Chalk River en Octubre de 1994. Asímismo está preparando un informe sobre el diseño, construcción y operación de contadores proporcionales equivalentes a tejido. Este informe será publicado conjuntamente con las presentaciones del "Workshop".

El futuro de este Grupo de Trabajo se considerará en la próxima Asamble General.

Grupo nº 11.- *Exposición a la radiación y vigilancia de tripulaciones aéreas*

Este Grupo fué formado en Noviembre de 1992 y su principal objetivo es el estudio de la exposición de las tripulaciones aéreas a fuentes de radiación natural (rayos cósmicos y radiación secundaria) y la formulación de recomendaciones para la vigilancia dosimétrica de este colectivo de trabajadores. Sus tareas cuentan con el apoyo de la DG XI de la CE y está organizado en tres Subgrupos con las misiones de abordar:

1º.- Revisión y evaluación de la situación.
2º.- Magnitudes de dosis, métodos de medida, instrumentación y procedimientos.
3º.- Calibración de la instrumentación, normalización de campos e instrumentos de referencia.

El objetivo marcado para su trabajo final es que cubra los siguientes aspectos:

a) Revisión de la información disponible.
b) Descripción del entorno de radiación al que están sometidas las aeronaves.
c) Discusión de la metodología para el cálculo de campos de radiación.
d) Magnitudes dosimétricas, métodos de vigilancia dosimétrica y procedimientos a aplicar.
e) Procedimientos de calibración, instrumentos y campos de referencia.

El Grupo está encargado de formular recomendaciones basadas en los resultados de su trabajo.

Grupo nº 12.- *Vigilancia ambiental*

Este nuevo Grupo, cuya puesta en marcha ha decidido el Consejo de EURADOS en su reunión de Febrero de 1994, presentará a la próxima Asamblea General de Septiembre un programa de trabajo cuyos objetivos generales son:

1.- Preparación de guías para la calibración de instrumentos y de dosímetros pasivos, incluyendo la investigación de técnicas a recomendar para asegurar la trazabilidad a patrones primarios de la calibración de los equipos para la vigilancia ambiental.
2.- Intercomparaciones de equipos en entornos de radiación natural, incluyendo las tres estaciones establecidas por la CE.
3.- Armonización en Europa de las medidas de dosis ambientales.
4.- Organización de reuniones y seminarios.

5.- CONCLUSIONES

EURADOS constituye un foro importante para el estudio de las tendencias y necesidades de investigación en el ámbito de la dosimetría de radiaciones.

La presencia de EURADOS es valiosa tanto por la actualización de conocimientos y desarrollos que ofrece como por la interrelación entre laboratorios y expertos profesionales que suscita.

La representación española en EURADOS no es numerosa, siendo deseable que aumentara en el futuro cercano hasta alcanzar al menos un número de miembros asociados suficiente para permitir la representación española en cada uno de los Grupos de Trabajo vigentes en la actualidad.

LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN LOS CENTROS HOSPITALARIOS Y DE INVESTIGACION BIOMÉDICA. LA EXENCIÓN COMO MODO DE GESTIÓN

Con este título tuvo lugar el pasado día 26 de mayo una jornada organizada por el Aula Club de la SNE, la Sociedad Catalana de Medicina Nuclear y la Sociedad Española de Protección Radiológica, que vino a continuar el análisis iniciado con la sesión celebrada el mes de noviembre de Madrid.

Se inscribieron 87 profesionales de la Medicina Nuclear, Radiofarmacia y Protección Radiológica de las regiones del Levante español, que junto con ponentes y autoridades formaron una audiencia de un centenar de personas.

La apertura estuvo presidida por el Director General de Energía de la Generalidad de Cataluña, Pere Segarra i Tries, quien se refirió a las actuaciones que lleva adelante el Departamento de Industria y Energía catalán en materia de protección radiológica, especialmente después de haber obtenido la encomienda de estas funciones por parte del CSN.

En la apertura estuvo también presente Pedro Coll, miembro de la Junta Directiva de la SNE, quien enfatizó el interés que la Sociedad tiene en colaborar con otras entidades profesionales, a través, por ejemplo, de la organización de actividades multidisciplinarias de ese tipo.

Por su parte, Leopoldo Arranz, presidente de la SEPR, hizo referencia concreta a la importancia que tiene la exención del control regulador de los residuos radiactivos de baja actividad, no sólo para los pequeños productores, sino también para el propio organismo regulador.

El inicio técnico de la jornada estuvo a cargo de Miguel Barrachina, quien calificó de magnífica ocasión la celebración en Barcelona de la segunda jornada sobre gestión de residuos radiactivos de baja actividad, debido al destacado lugar que ocupa la medicina nuclear catalana en el contexto nacional. Por otra parte, hizo referencia al cambio de tendencias producido en los últimos años con respecto a la utilización de isótopos radiactivos con tiempos de vida media mucho más cortos, situación que obliga a reconsiderar tanto el proceso de recogida de los residuos como su segregación en clases homogéneas para facilitar su desclasificación cuando así sea aplicable.

Una vez finalizada la apertura, los ponentes expusieron sus trabajos sobre generación y gestión de residuos radiactivos hospitalarios y de investigación biomédica, tanto en Cataluña como en el conjunto de España: "Generación de residuos radiactivos en medicina e investigación" (Manuel Roca, SCMN-SERFA); "Aspectos legales en la gestión de residuos radiactivos" (Javier Ortega, UPC); "Gestión de los residuos radiactivos en los centros hospitalarios y de investigación" (Marina Téllez de Cepeda, SEPR-ENRESA); "Gestión de los residuos radiactivos hospitalarios y de investigación en España" (María Teresa Ortiz, ENRESA) y "Gestión de los residuos radiactivos en Cataluña" (Enric Batalla, Servicio Catalán de Actividades Radiactivas).

Estas presentaciones fueron seguidas de una mesa redonda sobre al exención reguladora como modo de gestión desde diversas perspectivas: "Puntos de vista reglamentarios sobre exención de materiales radiactivos (Julia López de la Higuera CSN), "Experiencia de las ingeniería en procedimientos de exención" (Fausto Andaluz-Empresarios Agrupados), "Caracterización de materiales para su exención del control regulador" (Carlos Sancho-CIEMAT) y "Puntos de vista de la empresa de gestión de residuos" (María Teresa Ortiz).

En el coloquio que siguió a las presentaciones, los pequeños productores

hicieron hincapié en la importancia que tiene para ellos una mayor definición de los criterios de evacuación de residuos y la fijación de límites de los impactos radiológicos permitidos a sus instalaciones radiactivas.

Por otra parte, se apuntó también la falta de claridad del término "residuo radiactivo" y la necesaria actualización de la legislación aplicable, que data de 1964. Sobre estos temas se puso de relieve que el organismo regulador está elaborando una guía de exención de materiales radiactivos, que permitirá definir los diferentes tipos de residuos y el proceso de gestión correspondiente.

El acto de clausura contó con la participación de José Monné (responsable de los departamentos de Laboratorio y Radiofarmacia del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Valle de Ebrón y del Centro Médico CETIR) y fue cerrado por José Martín-Comín, Presidente de la Sociedad Catalana de Medicina Nuclear.

La información recogida en las dos jornadas sobre gestión de residuos de hospitales y centros de investigación, así como la generada en la mesa redonda sobre la problemática técnica de la exención de residuos provenientes de grandes productores (celebrada en el mes de marzo en Madrid) serán recogidas en una monografía, coordinada por el Aula Club de la SNE, que será distribuida el próximo mes de octubre.

Una reseña semejante será publicada por la Revista de la SNE. Agradecemos a D.M. Barrachina habernos facilitado la información.



5º CONGRESO SEPR

PRIMERAS JORNADAS HISPANO-LUSAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Se encuentra a disposición de todos los socios el Libro de Comunicaciones del 5º Congreso Nacional de la Sociedad Española de Protección Radiológica, celebrado entre los días 26 y 29 de Abril en Santiago de Compostela.

En sus 655 páginas, el libro recoge más de 100 títulos correspondientes al total de conferencias invitadas, comunicaciones orales y posters expuestos durante el Congreso.

Para recibir el libro se ruega remitir sus datos y un talón nominativo por la cantidad de 1.500 pesetas a nombre de la Sociedad Española de Protección Radiológica y a la dirección de su Secretaría: c/Apolonio Morales, 27 28036 Madrid.

PROGRAMA CIENTÍFICO

Se reproduce a continuación el programa completo del 5º Congreso SEPR y Primeras Jornadas Hispano Lusas de Protección Radiológica.

MARTES 26 DE ABRIL

16:00 h.- Entrega de documentación
17:00 h.- Inauguración

RADIACIONES NO IONIZANTES
MODERADOR: J.Rivas

17:30 h- CONFERENCIA INAUGURAL
"Extremely low frequency electromagnetic fields: exposure lebels and risk assessment"
M.GRANDOLFO

18:00 h.- Ponencia invitada
"El láser y sus aplicaciones en Medicina. Aspectos de protección"
C.GOMEZ REINO

18:30 h.- Ponencia invitada
"Efectos biológicos de la Resonancia Magnética"
J.M. GARCIA SAGREDO

19:00 h.- Discusión
POSTERS
501.-PROYECTO DE NORMAS DE SEGURIDAD EN UNA INSTALACION DE RESONANCIA MAGNETICA HOSPITALARIA.
E. Guibelalde, E. Vañó, J.M. Fernández

MIERCOLES 27 DE ABRIL

GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD EN PROTECCION RADIOLOGICA. PARTE I

MODERADOR: E. Vañó

8:30 h.- Ponencia invitada
"Protocolo Español de control de calidad en Instrumentación en Medicina Nuclear"
R. BARQUERO

8:50 h.- Ponencia invitada
"Evolución del Programa Europeo de Control de Calidad en Radioterapia externa"
M. RIBAS

9:10 h.- Ponencia invitada
"Perspectivas de la Organización Mundial de la Salud en la Protección Radiológica en Medicina"
G.P. HANSON

9:30 h.- Comunicaciones Orales
401.-RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS ASPECTOS TECNICOS DEL "PROGRAMA GALEGO DE DETECCION PRECOZ DO CANCRO DE MAMA"
M.Chevalier, P. Morán, M. Pombar, R. Lobato, E. Vañó, E. Espiña
402.-DOSES E QUALIDADE DE IMAGEN NA MAMOGRAFIA EM PORTUGAL
A.F. Carvalho, A.D. Oliveira, J.G. Alves, J.V.Carreiro
411.-PRIMEROS RESULTADOS DEL CONTROL DE DOSIS A PACIENTES EN RADIODIAGNOSTICO EN CANTABRIA
M.Alono, M.J.Castañeda, N.Díaz Caneja, I.Gutiérrez, P.Matorras
421.-APLICACION DEL PROTOCOLO ESPAÑOL SOBRE LOS ASPECTOS TECNICOS DEL CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO
S.Gómez A. Gil, R. Arias, M.P. Olivares
425.-EL CONTROL DE CALIDAD EN UN PROGRAMA DE EVALUACION DOSIMETRICA DE UN SIS-

TEMA DE RADIOGRAFIA DIGITAL
A. Velasco, L.Arranz, J.M.Sastre, N.Ferrer, A.E.Vañó

10:30 h.- Discusión
11:00 h.- Café

GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD EN PROTECCION RADIOLOGICA
PARTE II
MODERADOR: F.Recio

11:30 h.- Ponencia invitada
"Garantía de calidad de la Protección Radiológica en Instalaciones Nucleares"
A.MIR

12:00 h.- Comunicaciones Orales
403.-EXPERIENCIAS DE ASOCIACION NUCLEAR DE ASCO EN PROCESOS DE OPTIMIZACION
J.Canovas , M. Lizondo , F.J.González
408.-PROGRAMA DE PROTECCION RADIOLOGICA EN OPERACIONES D/D DE INSTALACIONES NUCLEARES. EXPERIENCIA EN EL CIEMAT
C.Sancho, A. Martínez, E. Hernando
409.-CONTROL DE CALIDAD DE LA CARACTERIZACION RADIOLOGICA INICIAL DE UN EMPLAZAMIENTO DE CENTRAL NUCLEAR PARA SU CLAUSURA
E.Correa, C. Sancho
422.-DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN SIMULADOR DE RADIACIONES PARA ENTRENAMIENTO EN MEDIDAS RADIOLOGICAS
A. Senent, F. González , J. Castelo
423.-CRITERIOS MEDICOS EN LA CALIFICACION DE LA APTITUD PARA TRABAJAR CON RADIACIONES IONIZANTES
Grupo Médico de AMYS (Grupo Médico Nuclear)

13:00 h.- Discusión
POSTERS
404.-RESULTADOS PRELIMINARES DE UN CONTROL DE PELICULAS RECHAZADAS EN UN SERVICIO DE RADIODIAGNOSTICO
E.Vañó, E. Guibelalde, B. Falero, J.M.Fernández
405.-CONTROL DE CALIDAD EN TELETERAPIA. UNIDAD DE COBALTO
J.M.Campayo, J.I. Villaescusa, G.Verdú
406.-DETERMINACION DE LA ENERGIA IMPARTIDA
V.Delgado, C.Martínez, P.Ortiz, M.L.Gálvez
407.-ENERGIA IMPARTIDA EN EXPLORACIONES DE RADIOLOGIA INFANTIL
C.Martínez, V.Delgado, C.M.de Tellez, R. Plaza
410.-CONTROL DE CALIDAD EN RADIODIAGNOSTICO: CONTROLES AUTOMATICOS DE EXPOSICION
M.Alonso, M.J.Castañeda, N.Díaz-Caneja, I.Gutiérrez, P.Matorras
412.-PROCEDIMIENTO DE TOMA DE DATOS EN UN CONTROL DE CALIDAD EN UN EQUIPO CONVENCIONAL DE RADIODIAGNOSTICO
M.J.Buades, A.Serna, B.Tobarra
413.-ESTIMACION DE DOSIS EN ESOFAGO PARA EXAMENES DE TC.
A.Calzado, S.Ruiz, M.Melchor, M.Marco
414.-ESTUDIO DE LA ATENUACION DE UN TEJIDO COMERCIAL PARA R.X. DIAGNOSTICO
P.Galán, E. Ortega,, C.Bodineanu, M.Sánchez
415.-VALORACION DE LOS PARAMETROS MEDIDOS EN CONTROL DE CALIDAD REALIZADO EN EL H.G.U. "GREGORIO MARAÑON"
A.Gil Agudo, S. Gómez Cores, R: Arias, M.P.Olivares
416.-INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE PROCESADO DE LAS PELICULAS RADIOLOGICAS EN LA DOSIS AL PACIENTE Y LA CALIDAD DE IMAGEN
X.Pifarré, J.Ruiz, C. Escalada, J.C. Medrano, M.C.Paredes
417.-CONTROL DE CALIDAD EN MAMOGRAFIA

J.Félix, P.Gras, M.Guasp, J.Cañizares
418.-ESTUDIO SENSITOMETRICO DE PELICULAS RADIOGRAFICAS
M.Guasp, J.Félix, P.Gras, J.Cañizares
419.-EXPERIENCIA EN EL USO DE UN MILTIMETRO DIGITAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN EQUIPOS DE RADIODIAGNOSTICO
M.J.Buades, A. Serna, B.Tobarra
424.-SISTEMA DE SEGUIMIENTO DEL PERSONAL PROFESIONALMENTE EXPUESTO MEDIANTE EL EMPLEO DE TARJETAS INTELIGENTES (SISTEMA TARCA)
P.Carmena, C.Sancho
426.-INFORMATIZACION DE DATOS RADIOLOGICOS EN UN SERVICIO DE PROTECCION RADIOLOGICA R.Rodríguez, E.Correa
427.-PLAN DE EMERGENCIA EN CURITERAPIA METABOLICA. APLICACION AL FALLECIMIENTO DE UN PACIENTE EN TRATAMIENTO I-131
A.Gil Agudo, S.Gómez Cores, A.M.Cuesta
M.P.Olivares
430.-ATENUACION DE GUANTES, USADOS EN RADIODIAGNOSTICO
A.Hernández , M.A.Rivas , P.Ruiz, M. Canellas , P.E. Millán, S.Navarrete

13:30 h.- Almuerzo de trabajo

GESTION DE RESIDUOS RADIACTIVOS
MODERADOR: P.Carboneras

15:30 h.- Ponencia invitada
"La gestión final de los residuos radiactivos de media y baja actividad. La exención como vía de gestión"
T. ORTIZ

15:50 h.- Ponencia invitada
"Gestión de Residuos en Instalaciones Nucleares"
F. ALVAREZ MIR

16:10 h.- Ponencia invitada
"Guía de gestión de materiales y residuos radiactivos en Centros Hospitalarios y de Investigación Biomédica"
M.TELLEZ

16:30 h.- Discusión

17:00 h.- Café

17:30 h.- Comunicaciones Orales
201.-CONTROLO DOS EFLUENTES GASOSOS DO REACTOR PORTUGUES DE INVESTIGAÇAO
Romao Trindade, Alfredo Brogueira
203.-RESIDUOS POST-ACCIDENTALES . ESTUDIO DE LA APLICACION DE BIOTECNOLOGICAS PARA SU GESTION
R.Millán, J. Díaz, L. Romero
204.-PROGRAMA DE VERIFICACION DE LOS SUELOS DE FABRICA DE URANIO DE ANDUJAR (F.U.A.).METODOLOGIA Y RESULTADOS
L.Fuentes, V.Ausín, R.García-Bermejo
206.-ANALISIS DE LA BIOSFERA PARA LA EVALUACION DE LAS CONSECUENCIAS RADIOLOGICAS EN LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS RADIACTIVOS
C.Torres, P.Pinedo, A. Agüero, B.Robles, I.Simón
207.-EVALUACION DE UN ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL DE RESIDUOS RADIACTIVOS Y TOXICOS CON LA METODOLOGIA SACO
I.Simón, C.Torres, A. Agüero, R. Little
210.-ESTUDIO DE CONCENTRACION DE RADIONUCLIDOS, EN AGUAS RESIDUALES DEL HOSPITAL Y DE AEROSOLES ORIGINADOS POR I-125
M.L.España, L.Tomasi, M.P.Franco, J. Castro, C.Ruiz

18:30 h.- Discusión
POSTERS
202.-ASPECTOS DA GESTAO DE RESIDUOS RADIOACTIVOS EM PORTUGAL
Armando Severo

205.-ANALISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE VERIFICACION DE LOS SUELOS DE LA FABRICA DE URANIO DE ANDUJAR (F.U.A.)
M.T.Ortiz, I.López, M.Sanz
208.-CONTROL Y GESTION DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN EL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO "GREGORIO MARAÑON"
M.P.Olivares, J. Stein, R. Arias, A.M.Cuesta

209.-GESTION INTEGRAL DE LA SEGURIDAD RADIOLOGICA EN LAS APLICACIONES METABOLICAS CON I-131
M.P.Olivares, M.L.Gálvez, R. Arias, A.M.Cuesta, J.L.Castro, J. Stein, S.G.Cores, A. Gil Agudo
211.-GESTION DE RESIDUOS RADIACTIVOS EN INSTALACIONES RADIACTIVAS DE CENTROS DE INVESTIGACION BIOLOGICA
A. Sánchez, M. T.Macías

JUEVES 28 DE ABRIL

RADIACTIVIDAD AMBIENTAL. PARTE I
MODERADORA: M.Montesinos

9:00 h.- Ponencia invitada
"Radiactividade ambiente; Investigaçao e controlo. Perspectivas de colaboraçao LUSO-ESPANHOLA"
A.ORTINS DE BETTENCOURT

9:30 h.- Comunicaciones orales
101.-DOSES DE RADIAÇAO NATURAL EM GRUTAS
M.C. Faísca, J.A. Alves, M.R. Teixeria, A.Crispim, J.Vaz
102.-RADIOACTIVIDADE ARTIFICIAL NOS RIOS TEJO E GUADIANA: 1989-1993
M.C. Vaz, M.M. Sequeira
107.-RESULTADOS EXPERIMENTALES SOBRE LA TRANSFERENCIA DE RADIONUCLEIDOS DEPOSITADOS SOBRE VEGETALES
B.Robles, D.Cancio, I.Simón
114.-CONCENTRACIONES DE RADON EN VIVIENDAS DE LA ISLA DE PALMA
B.Robayna, J.Hernández-Armas
115.-CS-137 Y CS-134 EN SUELOS DE TENERIFE J.C.Fernández- Aldecoa, A.Proffijn, J.Hernández-Armas

10:30 h.- Discusión
11:00 h.- Café

RADIACTIVIDAD AMBIENTAL. PARTE II
MODERADOR: F.Mingot

9:00 h.- Ponencia invitada
"Radiactividad artificial en el medio marino"
J.A. Sánchez Cabeza

12:00 h.- Comunicaciones orales
105.-PARAMETROS PARA INTERPRETAR MEDIDAS DE RADIACTIVIDAD MARINA
C.Gascó, M.Paz Antón
106.-EVALUACION AMBIENTAL DE DIQUES DE ESTERILES DE URANIO CON LA METODOLOGIA SACO. PARTICIPACION EN EJERCICIOS INTERNACIONALES
A.Agüero, I.Simón, C.Torres
111.-DETERMINACION DE CONCENTRACIONES DE GAS RADON Y DESCENDIENTES Y DEL GRADO DE ADHERENCIA A LOS AEROSOLES ATMOSFERICOS
X.Dies, X.Ortega, A.Vargas
112.-CONTRIBUCION DE LA RADIACTIVIDAD DE LAS AGUAS POTABLES DE LA ZONA DE CATALUÑA A LA DOSIS POR INGESTION
I.Vallés, X.Ortega, I.Serrano
120.-ESTUDIO DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL DE SUELOS Y AIRE TRAS ACCIDENTES NUCLEARES. IMPLICACIONES A LA POBLACION
C.E.Iranzo, J.Martínez, A.Aragon, A.Espinosa,

L.Misheva

13:00 h.- Discusión

13:30 h.- Almuerzo de trabajo

POSTERS

103.-TERMOLUMINISCENCIA EN MEDIDAS DE RADIACION GAMMA DE BAJO NIVEL EN LA ISLA DE TENERIFE
M.García-Yanes, J.Hernández-Armas

104.-DETERMINACION DE CONCENTRACIONES RADIACTIVAS MULTISOTOPICAS EN MUESTRAS DE AGUA
A.Baeza, M.Del Río, E.García, A. Jiménez, C. Miró, J.Paniagua

109.-RADIACTIVIDAD EN FERTILIZANTES COMERCIALES
R.García, J.P. Bolivar, M. García-León

110.-DETERMINACION DE ISOTOPOS DE THORIO EN SUELOS Y SEDIMENTOS POR ESPECTROMETRIA ALFA
J.P.Bolívar, R.García

113.-PUESTA A PUNTO DE UN SISTEMA PASIVO DE DETERMINACION DE CONCENTRACIONES DE RADON. APLICACION A UNA CAMPAÑA DE MEDIDAS EN CATALUÑA
M.Novell, X.Ortega, L. Batet

116.-DETECCION DE LA FRACCION LIGADA DE LOS DESCENDIENTES DEL RN
E.Gómez, F.Garcías, M.Casas, V. Cerdá

117.-RADIACTIVIDAD GAMMA EN SEDIMENTOS Y AGUAS DE RIO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA (1986-1991)
E.Navarro, C.Roldán

118.-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ALGUNOS RADIONUCLEIDOS EMISORES GAMMA PROCEDENTES DE YACIMIENTOS Y MINAS ABANDONADAS
J.M.Lumbreras, L.Lobato, G.M.Fernández, G.Fernández

119.-DETERMINACION DE ALGUNOS EMISORES DE RADIACION GAMMA EN ESCOMBRERAS DE CENIZAS DE VARIAS CENTRALES TERMICAS
J.M.Lumbreras, G.M.Fernández, L.Lobato, G.Fernández

121.-VIGILANCIA RADIOAMBIENTAL EN CANARIAS DURANTE 1993
M.García-Yanes, A.Catalán, O.Bayó, J.Hernández-Armas

122.-DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCION
J.Gutierrez, C.Vázquez

METROLOGIA Y DOSIMETRIA DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

MODERADOR: J.Ortega

15:30 h.- Ponencia invitada
"Exposiçao da Poulaçao Portuguesa as Radiaçoes Ionizantes"
J.VAZ CARREIRO

16:00 h.- Ponencia invitada
"Reestimación de dosis por termoluminiscencia"
A.DELGADO

16:30 h.- Comunicaciones orales

303.-ESTUDO DO PERFIL DE DOSE EM TOMOGRAMAS MULTIPLOS
J.G.Alves, A.D.Oliveira, A.F.Carvalho, J.Vaz

305.-CARACTERIZAÇAO DE UM FEIXE LARGO MULTIENERGETICO A TRAVES DE UM FEIXE ESTREITO MONOENERGETICO EM DOSIMETRIA AS RADIAÇOES
A.D.Oliveira

306.-O LABORATORIO PORTUGUES DE DOSIMETRIA E QUALIDADE RADIOLOGICA
J.Vaz, A. Ferro, M. Paula, A.D.Oliveira

311.-DOSIMETRIA DE ACCIDENTE DE CRITICIDAD MEDIANTE UN DOSIMETRO PERSONAL TL.
A.M.Romero, J.C. Saez

312.-LA REMODELACION DEL SERVICIO DE DOSIMETRIA PERSONAL EXTERNA DEL CIEMAT
J.C.Saez, A.M.Romero

313.-APLICACION DE LA DETERMINACION DE

URANIO EN MUESTRAS BIOLOGICAS A LA EVALUACION DOSIMETRICA DE INCORPORACIONES ACCIDENTAL DE ESTE RADIONUCLEIDO
N.Navarro, A.Alvarez, S. Salvador

315.-ESTUDIOS DE DOSIMETRIA FOTONICA EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA. APLICACION AL CAMPO DE LA DOSIMETRIA PERSONAL
X.Ortega, M.Ginjaume

320.-CALIBRACION Y USO DE DOSIMETROS TL ALBEDO PARA LA EVALUACION DE DOSIS NEUTRONICA EN C.N.VANDELLOS II
J.M. Arán, J. Castelo

325.-CUANTIFICACION DE LA VARIACION DE LA DOSIS RECIBIDA POR LOS PACIENTES, FRENTE A LA FILTRACION TOTAL
M.L.España, L.Tomasi, M.P.López, J. Castro, C. Ruiz, P.Adeva

18:30 h.- Discusión
POSTERS

301.-CONTROLO DA EXPOSIÇAO AO I-131
M.L.Pedro, A.L.Brogueira, M.A.Gameiro

302.-COMPARACION DE LOS VALORES DE DOSIS AL PACIENTE EN LAS INSTALACIONES DE RADIODIAGNOSTICO DE LAS AREAS DE SANIDAD 3 Y 4 DE MADRID Y LOS VALORES DE REFERENCIA PROPUESTOS POR LA CEE
J.M.Sastre, L.Arranz, J.C.de Andrés, N.Ferrer, A.Velasco

304.-EXACTIDAO DA CONVERSAO DE MEDIDAS DE DOSE NO PAMMA EM DOSE ABSORVIDA NA AGUA, NA RADIAÇAO GAMMA DO CO-60
M.P.Rocha, A.F. Carvalho, J.G. da Siva

307.-APLICACION DEL METODO DE MONTE CARLO AL CALCULO DOSIMETRICO EN RADIOLOGIA PEDIATRICA
G.Verdú, J.I Villaescusa, J.M. Campayo

308.-DOSIMETRIA EN ESTUDIOS DE PERFUSION MIOCARDICA
B.Ramón, A. Allende, M. De Sequera, C. Cárdenas, J. Hernández- Armas

309.-INTERCOMPARACION INTERNACIONAL PARA DETERMINACION DE CONTAMINACION INTERNA MEDIDA EN C.R.C. (HML- CANADA)
T.Navarro, M.A.López

310.-DETERMINACION DE LA DOSIS DEBIDA A CONTAMINACION INTERNA DE LOS TRABAJADORES QUE MANIPULAN I-131 EN SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR
T.Navarro, M.A.López

314.-PARTICIPACION EN LA INTERCOMPARACION RADIOTOXICOLOGICA ORGANIZADA POR CEA-COGEMA
A.Alvarez, N.Navarro

316.-VALORACION DE LA DOSIS RECIBIDA POR LOS PROFESIONALES EXPUESTOS EN INSTALACIONES RADIACTIVAS DE CENTROS DE INVESTIGACION DEL CSIC
M.T. Macías, A. Sánchez, M. Cebrían, F. Usera, A. Carnero

317.-CONTROLE ESTADISTICO DE REPRODUCTIBILIDADE DA DOSE DO ENTRADA NA IRRADIAÇAO DA MAMA NO IPOFG (LISBOA)
N.Teixeira, J. Gómez da Silva, M. Ramalho, M. Eira, G.R.da Cunha

318.-PROTECÇAO DO DOENTE EM RADIOTERAPIA. DOSIMETRIA IN VIVO COM DIODOS SEMICONDUCTORES. EXPERIENCIA DO SERVICIO DE RADIOTERAPIA DO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTA MARIA
M.Sá da Costa, F. Mascarenhas, I. Monteiro,, M. Jorge, L.Gaspar, C. Vilao, T. Guiomar, M.E.Silvestre

319.-ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS DOSIS GLANDULARES MEDIAS EN MAMA EN EL PROGRAMA DE SCREENING DE LA COMUNIDAD VALENCIANA
P.Gras, J. Féliz, M. Guasp, J. Cañizares

321.-ESTIMACION DE TASA DE DOSIS RECIBIDA POR EL PERSONAL QUE TRABAJA CON EQUIPOS MOVILES DE RAYOS X

S.Gómez, A. Gil, R. Arias, M.P. Olivares
322.-TRANSMISION DE NEUTRONES EN EL LABERINTO DEL BUNKER DEL ACELERADOR LINEAL. CORRELACION EXPERIMENTAL
A. Serna, M.J. Buades, B. Tobarra
323.-CODIGO "RABDAS" PARA GESTION DOSIMETRICA
J.I Jiménez, M. Chapel
324.-VALORACION DE DOSIS RECIBIDAS POR FAMILIARES QUE INMOVILIZAN A NIÑOS EN EXPLORACIONES PEDIATRICAS
M.L. España, L. Tomasi, M.P. López, J. Castro, C. Ruiz

VIERNES 29 DE ABRIL

DOSIMETRIA BIOLOGIA
MODERADOR: V.Goyanes Villaescusa

8:30 h.- Comunicaciones orales
701.-FRECUENCIA BASAL DE ABERRACIONES CROMOSOMICAS EN UNA MUESTRA DE LA POBLACION C.A.M.
M.Moreno, M. Gómez-Espi, P.Olivares, R. Herranz, M.J. Prieto
702.-CURVA DE CALIBRACION DOSIS-EFECTO PARA RAYOS GAMMA EN EL HOSPITAL GREGORIO MARAÑON
M.J. Prieto, M. Moreno, M. Gómez-Espi, M.L.Galvez, P.Olivares, R. Herranz
703.-INTERCALIBRAÇAO EM DOSIMETRIA CITOGENETICA
J.H. Pereira

704.-DOSIMETRIA BIOLOGICA MEDIANTE "PAINTING" CROMOSOMICO
J.L. Fernández, A.Campos, C. Losada, C. Veiras
705.-PAPEL DEL GLUTATION SANGUINEO COMO INDICE TEMPRANO DEL EFECTO BIOLOGICO DE LAS RADIACIONES IONIZANTES
J.M. Estrela, J.A. Pellicer, M.C.Lasso de la Vega, E. Obrador, J. Navarro, J. Cañizares

9:30 h.- Discusión

DIRECTIVAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES
MODERADOR: E. Iranzo

9:45 h.- Comunicaciones orales
601.-CONSECUENCIAS DE LAS NUEVAS RECOMENDACIONES DE ICRP EN ICRU PARA LA DOSIMETRIA DE LAS RADIACIONES EXTERNAS
J.C. Saez, A.M.Romero
602.-EVOLUCION DE LOS CRITERIOS PARA LA INTERVENCION EN EMERGENCIAS RADIOLOGICAS
D. Cancio, J.L. Butragueño, E. Gil
603.-TECNICOS ESPECIALISTAS EN RADIOFISICA: UNA NECESIDAD
R. Arias, M.P. Olivares

10:15 h.- Discusión

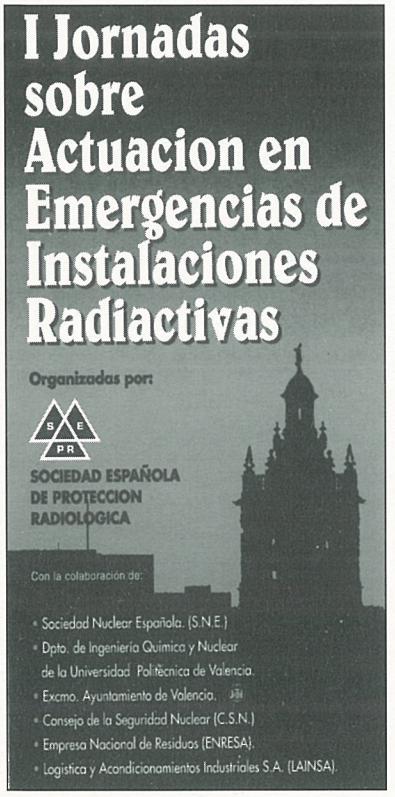
10:30 h.- Café

11:00 h.- Mesa Redonda
PRESIDENTE: D. Fabio Sarmiento (CSN-ESPAÑA)
PONENTES: Dña. M. Bezares (MS Y C- ESPAÑA)
D. J.L. Butragueño (CSN-ESPAÑA)
D. M. Grandolfo (ISS-ITALIA)
D.G.H. Hanson (OMS- SUIZA)
D.A. Ortín de Bettencourt (INETI-PORTUGAL)

12:30 h.- Conferencia de clausura
"Programa futuro de la ICRP"
R.H. Clarke
POSTER
604.-EVOLUCION DE LOS CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS Y DE LA ACTITUD PERSONAL EN CURSOS DE FORMACION
M.L. España, L. Tomasi, P.López
605.-REFLEXIONES SOBRE LA RELACION PR-RADIOFISICO EN UN HOSPITAL
E. Millán, A. Hernández, M. Canellas

13:00 h.- ASAMBLEA DE LA S.E.P.R.

I JORNADAS SOBRE ACTUACION EN EMERGENCIAS DE INSTALACIONES RADIACTIVAS



Durante los días 22 y 23 de Junio de 1994 se celebraron en Valencia, las primeras Jornadas sobre "Actuación en emergencias de Instalaciones Radiactivas", organizadas por la Sociedad Española de Protección Radiológica con una asistencia de 85 personas.

El acto de inauguración contó con la presencia de D. Elías de Los Reyes, vicerector de Investigación de la Universidad Politécnica de Valencia, D. Fernando Coquillat, concejal de Bomberos del Excmo Ayuntamiento de Valencia, D.Leopoldo Arranz, Presidente de la Sociedad Española de Protección Radiológica y D. Rafael Caro, consejero del Consejo de Seguridad Nuclear.

En el trascurso del primer día se trataron las emergencias con implicaciones interiores, prestando especial atención a la problemática en las instalaciones industriales, así como también a los centros hospitalarios y de investigación.

Se observó la necesidad de un apoyo institucional a la respuesta en este tipo de emergencias, dada su alta probabilidad de incidencia, aunque el riesgo asociado sea menor al caso de accidentes con consecuencias en el exterior.

Los compañeros del Servei de Coordinacio de Activitats Radiologiques de la Generalitat Catalana y de la Universitat Politécnica de Catalunya nos expusieron la situación en su Comunidad concerniente a esos temas, realzando la importancia que para ellos tiene la máxima disponibilidad de información relativa a las instalaciones radiactivas en las que puede ocurrir un accidente radiológico.

En el segundo día se trató el tema de las emergencias con consecuencias en el exterior, prestando especial atención a la actuación en caso de incendio por su mayor frecuencia dentro de los incidentes que ocurren en las instalaciones radiactivas españolas. También merecieron capítulo aparte temas como niveles de intervención, evaluación del impacto mediante unidad móvil y la problemática en el transporte de material radiactivo.

La presencia de técnicos de Protección Civil y del Consejo de Seguridad Nuclear permitió explicar la infraestructura de estos organismos en materia de respuesta a emergencias radiológicas, en particular desde el Consejo se nos informó de la existencia de un grupo de trabajo dentro del mismo para tratar estos temas y que como primer trabajo ya están elaborando planes de respuesta en emergencias de 50 instalaciones-tipo en las que el riesgo de producirse un accidente sea grande.

Como principales conclusiones a que se llegaron en estas Jornadas podemos destacar:

- Es urgente y necesario disponer de una guía de actuación para respuesta en caso de emergencia con implicaciones interiores.
- Es necesaria la actualización de los planes de emergencias ya que en la mayoría de las instalaciones han quedado obsoletos por los cambios producidos desde su redacción.
- Es obligatorio realizar ejercicios de simulacro de accidentes en la instalación y además ayuda a mejorar la respuesta.
- Sería conveniente aclarar la asignación de competencias en materia de emergencias centre el Consejo de Seguridad Nuclear y las comunidades autonómicas con la encomienda dada.
- Aclarar que la última responsabilidad es, en todo caso, del titular de la Instalación.
- Es conveniente el establecimiento de una jerarquía dentro del equipo de respuesta a emergencias radiológicas.
- Es conveniente y obligatorio una pronta notificación del incidente al organismo regulador para que éste ponga rápidamente en marcha todo su mecanismo de respuesta-aviso a CIEMAT, ENRESA, ...
- Creación de un grupo de trabajo, dentro de la Sociedad Española de Protección Radiológica, sobre actuación en emergencias, cuyo primer fin será la elaboración de una guía de actuación en respuesta a emergencias con implicaciones interiores. Se invita a formar parte del grupo a toda persona interesada en estos temas y con tiempo y ganas de trabajar.
- Estas Jornadas tendrán su continuación, ya más centradas dentro del marco hospitalario, en el mes de Diciembre en el Instituto de Estudios de Energía del CIEMAT en Madrid.

El Comité Organizador de las Jornadas quiere agradecer a la SEPR y en particular al presidente Leopoldo Arranz y tesorera Dña. Teresa Ortiz, el apoyo prestado en todo momento.

Juan M. Campayo
Juan I. Villaescusa
Miembros del Comité Organizador

Reproducimos a continuación el programa de estas I JORNADAS DE ACTUACION EN EMERGENCIAS DE ISNTALACIONES RADIACTIVAS, organizadas por la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR).

Programa

DIA 22

Emergencias en el interior

9,00 Presentación de las jornadas
Entrega de documentación
- Problemática de instalaciones industriales
Dr. Gumersindo Verdú, U. Politécnica de Valencia
- Emergencia Hospitalaria
Dra. Mari Cruz Paredes, Hosp. Puerta de Hierro (Madrid)
Dr. Gregorio Hernández, Hosp. Clínico de Valencia

DESCANSO

- Centros de investigación
Dña. MªTeresa Macías/Dña. Marta Cebrián, C.S.I.C.
- Organización operativa de respuesta
D. Ernesto Argiles LAINSA
- Apoyo institucional a las emergencias interiores
Dña. Inmaculada Piles Alepuz. Gneralitat Valenciana
- Programa para el análisis de consecuencias
Dr. Carles Tapia, U. Politécnica de Cataluña

COMIDA

16,00 Mesa redonda. Pte: D. Leopoldo Arranz
- Asignación de Responsabilidades ante un accidente Radiológico
- Asignación de Responsabilidades ante un accidente Radiológico

DIA 23

Emergencias con implicaciones exteriores

9,30 Actuación en caso de incendio
D. Jesús García, Excmo. Ayuntamiento de Valencia
- Infraestructura de apoyo externo
D. Enric Batalla SCAR Generalitat de Catalunya
- Protección Radiológica y niveles de Intervención
Dr. Eduardo Gallego, U. Politécnica de Madrid
- Evaluación del impacto exterior. (unidad móvil)
Dr. Carlos Sancho, CIEMAT

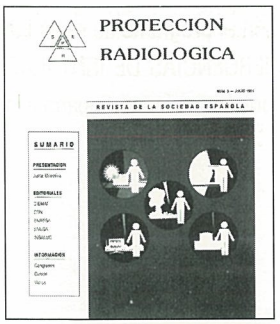
DESCANSO

- Emergencias en transportes radioactivos
Dña. Teresa Ortiz, ENRESA
- Planes de emergencia.
Planteamientos y criterios radiológicos.
D. Salvador Mas Dirección General de Protección Civil.
Delegación del Gobierno C.A. Valenciana
- Organización Global de la respuesta
Consejo de Seguridad Nuclear

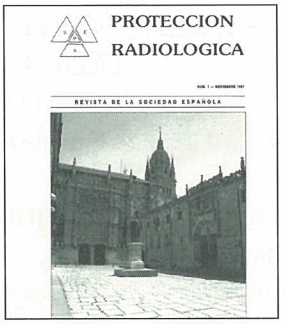
COMIDA

16,00 Mesa redonda: Pte. D. Vicente Serradell
- Problemática en la asignación de competencias sobre la actuación en emergencias exteriores

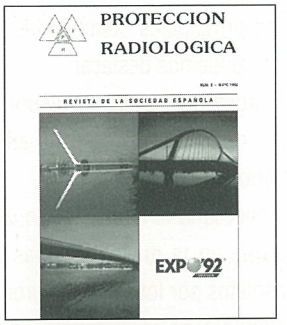
NUM. 0 - JULIO 1991



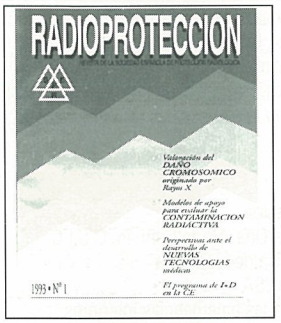
NUM. 1 - NOV 1991



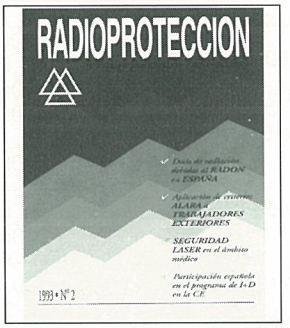
NUM. 2 -MAYO 1992



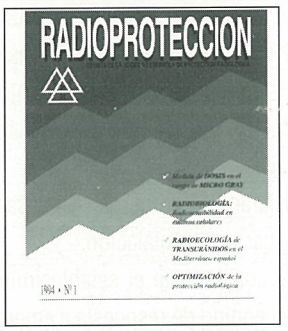
NUM. 1 - 1993



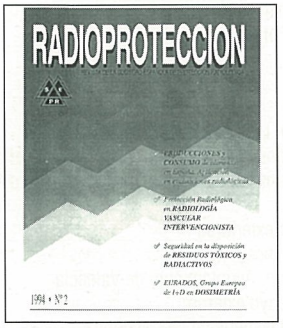
NUM. 2 - 1993



NUM. 1 -1994



NUM. 2 - 1994



NOTA

Informamos a nuestros lectores que el siguiente número de la revista RADIOPROTECCION aparecerá con la numeración

Vol. II Nº 7 • 1994

La decisión responde a la necesidad de tener en cuenta los números aparecidos con anterioridad al cambio de cabecera de la revista.

CARTAS AL DIRECTOR

Recordamos a los lectores de la revista RADIOPROTECCION que ofrecemos un espacio abierto para la expresión de sus opiniones sobre los contenidos de la revista.

La dirección de la misma se sorprende de no haber recibido hasta ahora ninguna crítica del primer número de 1994.

FE DE ERRATAS

En el artículo titulado "Medida de dosis absorbidas en el rango del μGy con LIF: Mg, Cu, P (GR-200)" y publicado en el número 1 • 1994 de RADIOPROTECCION aparecían las medidas 1 mGy y 0,5-200 mGy, donde debía decir 1 μGy y 0,5-200 μGy.

Asimismo, en la carta al director remitida por Carlos Sancho Llerandi aparecía el dato 0,8_g/l, donde debía decir 0,8 μg/l.

TERCER SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE LA APLICACION DEL ALARA EN CENTRALES NUCLEARES

8 - 11 de Mayo, Hauppauge, Long Island, N.Y.

RESUMEN

En este tercer seminario internacional patrocinado conjuntamente por la NRC y por el BNL participaron representantes de CCNN de casi todos los países y continentes, Europa, EEUU, Canadá, Méjico, Japón, Korea, etc. En total se dieron cita alrededor de 200 técnicos y salvo la contribución finlandesa, no hubo ninguna presencia ni aportación de la tecnología de las centrales VVER o RBMK.

I. CONSIDERACIONES GENERALES

Este seminario ha contribuido a poner de manifiesto las dos tendencias existentes a nivel internacional en el modo de enfocar la aplicación práctica de criterio ALARA, tendencias que van asociadas a la dosis colectiva anual.

Las CCNN americanas en su afán para reducir las altas dosis colectivas de los años 80 han concentrado sus principales esfuerzos en reducir los niveles de radiación y el término fuente y en consecuencia han desarrollado los aspectos técnicos del enfoque ALARA.

Las centrales europeas, más modernas que las americanas y menos penalizadas por gestión y por diseño en la dosis colectiva, han concentrado su desarrollo ALARA en el work management, en la extensión de la preocupación por reducir la dosis a todos los niveles de la organización y en la motivación y participación de todo el personal. Si embargo, un aumento de las dosis en los últimos años está originando que las CCNN europeas estén introduciendo también los aspectos técnicos de la reducción de los niveles de radiación.

Se puede en una primera aproximación definir una frontera en términos de dosis colectiva en cuanto a las prioridades para establecer un programa ALARA basado en medidas técnicas o en medidas de mejora de la gestión. Esta frontera está situada entre 2 y 3 Sv/año por reactor de 1000 Mw. Se podría entonces decidir que una central con dosis colectivas menores que 2 Sv/año debe concentrar sus esfuerzos en la mejora de la gestión y una central con dosis mayores que 3 Sv/año debe acudir también a la introducción de mejoras técnicas, aunque en cualquier caso un programa ALARA moderno es una combinación ponderada de ambos enfoques.

De acuerdo con el informe INTERDOS del CSN las centrales nucleares españolas de BWR estarían más cercanas del segundo caso mientras que las centrales PWR están más cerca del primero.

Cada vez se está extendiendo con más fuerza la consideración de que lo que se ha llamado hasta ahora medidas ALARA no es sino uno de los atributos fundamentales de la calidad de la gestión de la explotación de una central nuclear que los baremos de futuro que condicionarán el desarrollo de la energía nuclear serán: La seguridad nuclear, la reducción de los costes de operación y mantenimiento, impacto radiológico (dosis colectiva, dosis a la población y generación de residuos) cada vez menor, solución par la gestión definitiva de los residuos radiactivos y la capacidad de transmitir a la población la utilidad de la opción nuclear.

Es posible encuadernar de forma muy general las diferentes medidas de reducción de dosis respecto a un balance coste-beneficio del siguiente modo, aunque el ejemplo presentado no pretende ser exhaustivo:

ALTO BENEFICIO Y FACILIDAD DE IMPLANTACION

- Medidas de mejora de la gestión de los trabajos en zonas de radiación

- Definición y fijación de objetivos de dosis

- Integración del ALARA en todas las fases de la organización y de la gestión de explotación incluyendo a los contratistas.
- Introducción de blindajes modulares
- Vigilancia a través de CCTV
- Tecnología del código de barras y el scanning mediante rayo laser aplicado a las vigilancias radiológicas
- Teledosimetría
- Almacenamientos permanentes en zona controlada (blindajes, andamios, herramientas, etc.)
- Soportes fijos para los blindajes temporales
- Revisiones ALARA de los cambios de diseño

ALTO BENEFICIO Y DIFICULTAD DE IMPLATACION

- Reducción del cobalto
- Descontaminación química
- Mejora de los accesos a zona controlada (integrado con la gestión computerizada de seguridad física)
- Digitalización de imágenes y videotour
- Robotización de operaciones
- Uso de aleaciones sin cobalto

II. ASPECTOS RELEVANTES DE LAS PRESENTACIONES

Algunos aspectos relevantes de las presentaciones se indican a continuación

- Retos de futuro para las CCNN son:
  - PWR Protección de los generadores de vapor.
  - BWR Protección y reparación de internos.
  - Todas Reducción de los costes de O&M.

- Técnicas establecidas para controlar y reducir los niveles de radiación
  - Guía para la reducción de cobalto (Rev 1 de la publicación del EPRI de Dic. de 1993 TR-103296).
  - Control químico del primario en los PWR (pH=7.4 y Litio= 2.2 ppm).
  - Inyección de Zn en los BWR.
  - Electropulido de superficies en componentes de repuesto.
  - Descontaminación de componentes y sistemas.

- Nuevas técnicas para controlar y reducir los niveles de radiación
  - Aleaciones sin cobalto de alta eficacia como el NOREM.
  - Inyección de Zn empobrecido en los BWR.
  - Descontaminación completa de sistemas.
  - Sustitución de los pins and rollers en las barras de control de los BWR.

- Técnicas en desarrollo
  - Tratamiento interior de superficies con Cr.
  - Inyección de Zn en los PWR.
  - Descontaminación completa incluyendo el combustible.

- La experiencia de Japón y Suecia sobre los ciclos largos (24 meses) parece indicar que se incrementan los niveles de radiación debido a una mayor activación de las impurezas del agua del reactor.

- Los objetivos para BWR de la OWC (Optimun Water Chemistry) son:
  - Minimizar la corrosión intergranular bajo tensiones.
  - Reducir los niveles de radiación y dosis.
  - Reducir la producción de residuos.
  - Eliminar los sucesos de corrosión de las vainas de combustible.

- En centrales suecas se ha observado que manteniendo una temperatura del agua en las piscinas de combustible gastado a 40ºC se promueve y se incrementa la velocidad de disolución de productos de corrosión depositados en la superficie del combustible.

- Una especificación estricta del contenido en cobalto de nuevos materiales es:
  - Todo acero inoxidable a utilizar en el primario deberá tener un contenido en Co inferior al 0.05%.
  - La stellite está prohibida en nuevos materiales.
  - Para componentes del núcleo las especificaciones aplicables son:
    Acero inoxidable:
    Contenido en Co 0.04 %
    Zircaloy:
    Contenido en Co 0.001 %
    Inconel:

Contenido en Co 0.02 % - 0.04%
Incoloy.
Contenido en Co 0.04%

- Las centrales japonesas BWR informan de la efectividad en la eliminación de impurezas de Fe del agua de condensado con un nuevo tipo de filtro de fibra hueca antes de los filtros de resinas y de un nuevo tipo de resinas que permite su operación durante 150 días más o menos, ambos en el sistema de tratamiento de condensado.

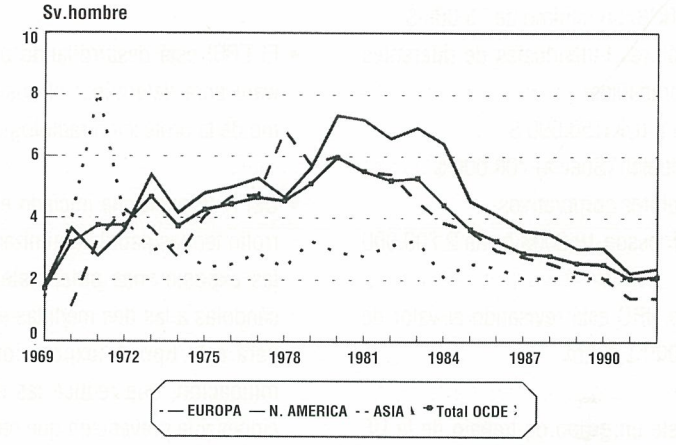
Estas mismas centrales informan de la reducción del Co soluble en el agua del reactor cuando la relación Ni/Fe en agua de alimentación se mantiene en un valor aproximado de 0.2 con una concentración óptima de Fe en el agua de alimentación entre 0.2 y 0.5 ppb.

- Suecia informa que desde Enero de 1994 son efectivos en ese país nuevos límites de dosis:
  - 50 mSv/año
  - 100 mSv/5 años
  - 700 mSv/vida
  - Dosis planificada: 2Sv.p/GW instalado en promedio de cinco años

- La organización ALARA de EDF se desarrolla en dos niveles fundamentales:

A nivel corporativo tienen organizado un Comité ALARA formado por personal de los departamentos centrales y por representantes de la dirección de las centrales que define los objetivos ALARA de EDF.

DOSIS COLECTIVA ANUAL MEDIA POR REACTOR (Sv. hombre) POR REGION Y PARA LA OCDE

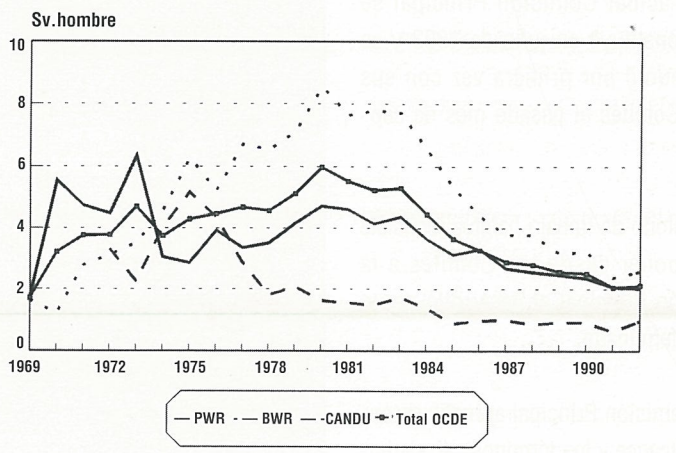


En cada planta existe un Comité ALARA con carácter ejecutivo presidido por el jefe de central y del que forman parte representantes de todas las secciones de la planta que analiza las situaciones concretas de la central.

A su vez EDF está incluyendo en los acuerdos contractuales con las empresas de servicios claúsulas relacionadas con la dosis, con el ALARA, con los costes de la protección radiológica y con la experiencia en servicios anteriores.

- Los valores del Svp que se utilizan en diferentes países son:

DOSIS COLECTIVA ANUAL MEDIA POR REACTOR (Sv. hombre) POR TIPO DE REACTOR Y PARA LA OCDE



- Recomendación de organizaciones nacionales de los países nórdicos 100.000 $
- NRPB: un mínimo de 75.000 $
- Valores individuales de diferentes compañías:

BNFL (UK)150.000 $
Vattenfall (Suecia) 700.000 $

- Valores corporativos

EDF desde 18.000$ hasta 2.700.000 $

- La NRC está revisando el valor de 1000 $ p.rem

• Existe un grupo de trabajo de la UE desarrollando un programa de ordenador para realización de análisis coste-beneficio

• El EPRI está desarrollando un software para determinar el coste óptimo de la protección radiológica.

• CEPN (Francia) ha iniciado el desarrollo teorías para la optimización de las exposiciones potenciales aplicándolas a las dos medidas eficaces para este tipo de exposiciones, la mitigación, que reduce las exposiciones y la prevención que reduce la probabilidad de ocurrencia de los sucesos.

• ABB ha desarrollado un blindaje permanente para los alojamientos de los accionamientos de las barras de control en los BWR.

19/12 - 20/12

II Jornadas sobre actuación en emergencias en Instalaciones radiactivas: "Accidentes radiológicos en el medio hospitalario". Organizado por: S.E.P.R., CIEMAT, INSALUD.

COMPOSICIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (ICRP)

Resumen de la presentación del *Profesor R.H. Clarke, Presidente de ICRP* en el 5º Congreso de la SEPR, Santiago de Compostela, 29 de abril de 1994.

La actual Comisión Principal se constituyó en julio de 1993 y se reunió por primera vez con sus cuatro Comités el pasado mes de septiembre.

El método de trabajo habitual consiste en proponer desde los Comités a la Comisión Principal el desarrollo de un tema determinado.

La Comisión Principal aprueba entonces el alcance y los términos de referencia así como el correspondiente Grupo de Trabajo. El Presidente del Grupo debe ser un miembro del Comité correspondiente aunque pueden no serlo

Comisión Principal de la ICRP

R.H. Clarke - Presidente - Reino Unido
C.B. Meinhold - Vice-Presidente - USA

D. Beninson	-	Argentina	D. Li	-	China
H.J. Dunsterf	-	Reino Unido	J. Liniecki	-	Polonia
L. Ilyin	-	Rusia	H. Matsudaira	-	Japón
J. Jacobi	-	Alemania	F. Mettler	-	USA
H.P. Jammet	-	Francia	W.K. Sinclair	-	USA

B. Lindell	-	Suecia	(miembro emérito)
K.Z. Morgan	-	USA	(miembro emérito)
L.S. Taylor	-	USA	(miembro emérito)
H. Smith	-	Reino Unido	Secretario Científico

Comité 1 - Efectos de las radiaciones

W.K. Sinclair - Presidente - USA

R. Cox	-	Reino Unido	R. Masse	-	Francia
R.J. M. Fry	-	USA	R.J. Preston	-	USA
J.H. Hendry	-	Reino Unido	P.V. Ramzaev	-	Rusia
L.E. Holm	-	Suecia	K.Sankaranarayanan	-	Holanda
A.M. Kellerer	-	Alemania	R.E. Shore	-	USA
C.E. Land	-	USA	C. Streffer	-	Alemania
J.B. Little	-	USA	H.R. Withers	-	USA
K. Mabuchi	-	Japón	D. C. Wu	-	China

todos los componentes del Grupo de Trabajo.

Comité 1 sobre Efectos de las radiaciones

El Comité 1 asesora sobre el riesgo y severidad de los efectos deterministas y las tasas de inducción de los efectos estocásticos.

El Comité 1 tiene dos nuevos Grupos de Trabajo: El Grupo sobre **Susceptibilidad genérica** está presidido por R. Cox (Reino Unido).

Este Grupo trata de tener en cuenta nuevas áreas que reflejan la importancia que van alcanzando las bases moleculares de los mecanismos de la encogénesis inducida por radiación. Ello involucra evaluar la predisposición al cáncer tratando de cuantificar su frecuencia a través de la revisión de información epidemiológica como marco para evidenciar la contribución de factores genéticos en el riesgo de inducción de cáncer por radiación.

El segundo Grupo de Trabajo es sobre **Enfermedades Multifactoriales.** Las mismas son aquellas que tienen un componente hereditario pero también tienen influencia los factores ambientales. Se trata de investigar la posible influencia de la radiación sobre la incidencia de las enfermedades hereditarias multifactoriales.

Además de estos Grupos el Comité 1 a través de reuniones de trabajo (Working Parties) llevará actualizada la revisión de información epidemiológica, así como la estimación de riesgo de cáncer, efectos genéticos, hereditarios y exposiciones prenatales.

Comité 2 sobre Límites Derivados (o Normas Secundarias)

El trabajo de este Comité queda bastante definido ya que con las Nuevas Recomendaciones se hace inmediatamente necesario resolver una cantidad de cuestiones sobre incorporación de radionucleidos, interpretación de bioanálisis, etc.

El Comité 2 tiene en la actualidad 5 Grupos de Trabajo.

El primero es sobre **Dosimetría de Radiofármacos** presidido por S. Mattsson el cual se ocupa de estimar las dosis efectivas debidas a productos que se utilizan de forma generalizada.

El Grupo sobre **Cálculos de Dosis**

Comité 2 - Límites Derivados

A. Kaul - Presidente - Alemania

A. Bouville	-	Francia	H. Métivier	-	Francia
X-an Chen	-	China	H. Paretzke	-	Alemania
F.T. Cross	-	USA	A. R. Reddy	-	India
G. Dietze	-	Alemania	M. Roy	-	Francia
K F Eckerman	-	USA	J.W. Stather	-	Reino Unido
F.A. Fry	-	Reino Unido	D.M. Tavlor	-	Reino Unido
J. Inaba	-	Japón	R. H. Thomas	-	USA
I.A. Likhtarev	-	Ucrania			

Comité 3 - Protección en Medicina

H.P. Jammet - Presidente - Francia

G. Drexler	-	Alemania	P. Pellerin	-	Francia
J.E. Gray	-	USA	H. G Ringertz	-	Suecia
W. Jaschke	-	Austria	P.J. Roberts	-	Reino Unido
E.I. Komorov	-	Rusia	M. Rosenstein	-	USA
G.J. Köteles	-	Hungria	J G B Russell	-	Reino Unido
J. Lochard	-	Francia	Y. Sasaki	-	Japón
S. Mattsson	-	Suecia	G A M Webb	-	Reino Unido
P. Ortiz	-	España	C. Zuur	-	Holanda

presidido por K. Eckerman (USA) implementa los modelos desarrollados para dosimetría interna y produce los códigos de cálculo para cálculos dosimétricos.

Otro Grupo es el **Grupo de Trabajo Conjunto ICRP/ICRU** presidido por R. Thomas (USA) el cual tiene la tarea de aproximar las cantidades definidas para propósito de protección radiológica con las definidas por el ICRU para fines de medidas.

El trabajo sobre **Dosimetría Interna** está presidido por J. Stather (Reino Unido) y debe abordar el tema de los factores de dosis en función de la edad y la revisión de las Publicaciones 61 y 30 sobre los LIA para trabajadores. Este es un trabajo que llevará años pero existe la necesidad de incorporar estas cantidades en la revisión de las Normas de Base europeas e internacionales. Por este motivo se calcularán dosis por unidad de incorporación esperando se aprueben en julio 1994. ICRP no producirá más los LIA y la intención es dejar su evaluación adaptada a las características de cada instalación y por tanto aprobadas por las autoridades reguladoras nacionales.

Finalmente, están también funcionando varios Subgrupos de trabajo dependiendo de un **Grupo sobre el Hombre de Referencia.** Alguno de ellos se dedican al esqueleto, otro al Sistema gastrointestinal, etc. definiendo por ejemplo, las características anatómicas y fisiológicas que se requieren para el cálculo de dosis internas y efectivas.

Comité 3 sobre Protección en Medicina

El cometido de este Comité es la protección en la práctica médica, tanto de los trrabajadores como del público incluyendo la protección del paciente en radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear.

El Comité, luego de la reunión con la Comisión Principal en septiembre, ha acordado constituir un Grupo de Trabajo que cubre el tema general. La presidencia está a cargo de C. Zuur (Holanda). Se espera obtener un documento orientado al usuario encargado de realizar prácticas específicas. Asimismo, servirá para los "Working Parties" los cuales podrían transformarse a su vez en Grupos de Trabajo.

Comité 4 sobre Aplicación de las Recomendaciones de la Comisión

D. Beninson - Presidente - Argentina

D. Cool	-	USA	Z. Pan	-	China
R.M. Duncan	-	Canada	K C Pillai	-	India
A.J. González	-	Argentina	A C B Richardson	-	USA
R. Hock	-	Alemania	A. Sugier	-	Francia
C J Huyskens	-	Holanda	K. Ulbak	-	Dinamarca
T. Kosako	-	Japón	J. Valentin	-	Suecia
K. H. Lokan	-	Australia	B.C. Winkler	-	Surafrica
F. Luykx	-	Bélgica	A.D. Wrixon	-	Reino Unido
J-C Nenot	-	Francia			

Los grupos que se han constituido y funcionan en la actualidad son tres. Los mismos están considerando establecer Guías sobre **Terapia, Diagnóstico y medicina nuclear.** El primero de ellos tiene como responsable a Pedro Ortiz (España).

El objeto principal más general es la aplicación en el campo médico de todos los nuevos conceptos de la Publicación 60. El Grupo de Trabajo presidido por la Sra. Zuur debe producir en este mismo año un documento que facilite luego el trabajo de los otros tres grupos. Los grupos, a su vez, están preparando el alcance y contenido de los aspectos a considerar.

Comité 4 sobre Aplicación de las Recomendaciones de la Comisión

El Comité, actualmente presidido por D. Beninson (Argentina) debe proporcionar asesoramiento sobre la aplicación práctica del Sistema de Protección Radiológica. En su última reunión ha finalizado tres publicaciones conceptuales sobre emergencias, exposiciones potenciales y sobre el radón.

Actualmente han sido aprobados dos nuevos Grupos de Trabajo, uno de ellos sobre protección de los trabajadores y otro para considerar en mayor detalle las exposiciones potenciales.

El primero de ellos, presidido por J.C. Nenot (Francia) debe desarrollar la implementación de la Publicación 60 para los trabajadores. El segundo, presidido por el presidente del Comité, D. Beninson debe tener en cuenta los trabajos ya iniciados en los Comités permanentes de la NEA/OECD y el INSAG del OIEA. Por ello, entre otros motivos, la Comisión ha decidido que el Grupo del Comité 4 se restrinja a tratar la aplicación de las Recomendaciones a las fuentes de radiación de las áreas industriales tales como fuentes selladas, aceleradores, etc., más que al área de reactores nucleares.

En paralelo existe un "Working Party" del Comité para tratar la aplicación de los principios de intervención a las situaciones de exposición en el largo plazo. Esto significa revisar el asesoramiento y guía de ICRP cubriendo aspectos menos desarrollados tales como al tema de los alimentos contaminados, reubicación o traslado de personas. Asimismo hay otras cuestiones tales como el nivel de contaminación residual al cual puede reiniciarse una vida normal o la restauración de zonas contaminadas en el pasado que también deberían ser tratados en el futuro próximo.

ARMONIZACION DE LA GESTIÓN DE DATOS DOSIMÉTRICOS

Reunión de las Sociedades de Protección Radiológica de Italia, Francia y España. Bolonia, 20 y 21 de Junio

Asisten a la reunión los Sres:

M. Litido (Asociación Italiana de Protección Radiológica)

M. Pelliccioni (Asociación Italiana de Protección Radiológica)

G. Busuoli (Asociación Italiana de Protección Radiológica)

R. Dollo (Sociedad Francesa de Protección Radiológica)

J. Iñiguez (Sociedad Española de Protección Radiológica)

El objetivo de la reunión es presentar la situación en cada uno de sus países respecto a la implantación de la Directiva Comunitaria 90/641 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada y analizar la viabilidad de armonizar los criterios y datos considerados en el documento individual de seguimiento radiológico y/o red nacional centralizada. Las recomendaciones y conclusiones podrían ser trasladados a la DG XI de la UE como propuesta a presen-

tar al resto de países comunitarios y a la propia UE.

Se inicia la reunión presentando cada país la situación actual

1.- FRANCIA

Existe un carné de acceso, el cual es obligatorio para los trabajadores exteriores que trabajan en las centrales e instalaciones de EDF.

En este carné de acceso, se recoge la siguiente información:

- Datos de identificación
- Datos de formación, distinguiendo entre seguridad nuclear y protección del riesgo (protección radiológica y seguridad física)
- Datos de los empleadores
- Datos de cualificación profesional y habilitación indicando el período de validez
- Datos dosimétricos operacionales, recogidos día a día
- Datos dosimétricos operacionales globales del último mes, tres últimos meses, 12 últimos meses y 60 últimos meses.
- Aptitud médica.
  Es obligatorio realizar un reconocimiento médico cada 6 meses como mínimo.

EDF ha elaborado un red informática centralizada (DOSINAT), a la que están conectadas todas los centrales, que recoge los datos dosimétricos operacionales a tiempo real. En la actualidad se está ampliando esta red a otra (DOSIMO) que integraría EDF, CEA y COGEMA.

El carné de acceso no recoge datos de dosis oficial por un problema de confidencialidad de datos dosimétricos.

El Ministerio de Salud ha autorizado un laboratorio privado para realizar la lectura de dosímetros oficiales, se trata del Laboratorio Central Industrial y de Energía (LCIE). Asimismo ha autorizado otros servicios de dosimetría para CEA, COGEMA y EDF.

Los dosímetros oficiales de los trabajadores exteriores son enviados al LCIE, el cual tras realizar la lectura envía los datos dosímetricos al Servicio Médico de la empresa contratista, a la propia empresa contratista y al trabajador.

EDF realiza la lectura de los dosímetros oficiales (película) y dosímetros operacionales (electrónicos) de sus propios trabajadores, además de la lectura de los dosímetros operacionales de los trabajadores exteriores.

No hay un registro centralizado de datos dosimétricos. Aunque todos los datos son enviados al Ministerio de Trabajo, no se realiza un control de las dosis oficiales.

ITALIA

En Italia existe la ficha dosimétrica, obligatoria para todos los trabajadores expuestos.

Por otro lado existe un carné radiológico implantado por el Instituto Nacional de Física Nuclear (INFN) para el control radiológico de los trabajadores expuestos de sus 4 laboratorios nacionales y de las universidades asociadas a la investigación del INFN.

Este carné radiológico contiene la siguiente información:

- Datos personales
- Datos de dosis recibidas antes de abrir el carné
- Datos de clasificación del trabajador, con las fechas inicial y final de la actividad y lugar. Estos datos han de ser rellenados por el experto cualificado.

  En Italia se define legalmente trabajador expuesto como aquel que tiene como límite de dosis 50 mSv/año (tipo A), no considerándose trabajador expuesto si tiene como límite 15 mSv/año (tipo B).

El apartado de clasificación no se cumplimenta porque consideran que no se puede predecir con anterioridad si un trabajador es de tipo A o tipo B.

- Datos de aptitud médica.
  Es obligatorio realizar un reconocimiento médico cada 6 meses como mínimo.
  Los centros médicos autorizados por INFN son los que dan la aptitud

médica para trabajar con radiaciones ionizantes y cumplimentan este apartado.
- Datos de dosis externas oficiales mensuales.
  En Italia no se distingue entre dosis oficial y dosis operacional. Los Centros de dosimetría determinan la dosis. Si el centro tiene experto cualificado la dosis es la interpretación de la lectura del dosímetro. En el caso de no tener un experto cualificado la dosis es la propia lectura del dosímetro.
- Datos de exposición interna.

El Ente Nacional para la energía y el medio ambiente (ENEA), ha sido designado oficialmente responsable de poner en marcha una base de datos centralizada de datos dosimétricos. Han realizado un proceso de homogeneización de los datos entre los centros dosimétricos y se ha comenzado el proceso de suministro de datos por parte de los centros dosimétricos.

ESPAÑA

En España existe un carné radiológico, expedido por el Organismo Regulador (Consejo de Seguridad Nuclear), para todos los trabajadores profesionalmente expuestos.

La información recogida en este carné dosimétrico es:

- Datos personales del trabajador
- Datos del empleador
- Datos de la instalación en las que presta servicios
- Datos dosimétricos históricos hasta la fecha de emisión del carné
- Datos de vigilancia médica: como profesionalmente expuesto y como miembro del público.
- Datos de dosimetria oficial por exposición profesional. Dosis profunda y superficial por irradiación externa.
  - Datos de dosimetría operacional por exposición profesional. Dosis profunda y superficial por irradiación externa
- Datos de contaminación interna
- Datos de dosis equivalente efectiva
- Datos de dosis localizadas por irradiación externa y por contaminación superficial no desprendible
- Datos de formación sobre el trabajo en presencia de radiaciones ionizantes

Asimismo, el Organismo Regulador ha puesto en marcha un Banco Dosimétrico centralizado. Todos los Servicios de Dosimetría autorizados han de enviar cada mes los datos dosimétricos oficiales en formato diskette.

Tras la presentación de cada uno de los países, hubo un intercambio de opiniones sobre una serie de puntos de interés:

- La confidencialidad de los datos dosimétricos
- El criterio para clasificar a los trabajadores expuestos
- Distinción entre dosimetría oficial / dosimetría operacional
- Competencias sobre la cumplimentación del carné radiológico
- Acceso a los bancos de datos centralizados.
- Alternativas al carné radiológico y al banco de datos centralizado. Proyecto de desarrollo español: TARCA (uso de tarjetas para el control radiológico de los trabajadores).

Como conclusión preliminar se puntualizó la interpretación que cada país realiza de la Directiva Comunitaria. Estas diferencias conllevan a una práctica diferente lo que supone un primer obstáculo para realizar un proceso de armonización.

Finalmente se propuso analizar los datos mínimos requeridos en la Directiva Comunitaria 90/641, contrastando con lo requerido por la legislación nacional de cada país, así como los datos mínimos requeridos por las instalaciones nucleares y radiactivas de cada país para permitir el acceso de trabajadores de otros países. Esta información se enviará al resto de representantes proponiendo una reunión en París el próximo mes de Septiembre con el fin de analizar esta información y llegar a propuestas concretas de acción a presentar a las respectivas Sociedades de Protección Radiológica.

III ENCUENTRO INTERNACIONAL MONTPELLIER 95
"RADIOPROTECCION Y MEDICINA"

Las Sociedades de Protección Radiológica de Francia, Italia y España asumieron el continuar su estrecha colaboración, a nivel científico, después del éxito de Salamanca 1991, en el que las tres Sociedades participaron en la organización junto con otros organismos. El segundo encuentro fue en Taormina, (Sicilia) en 1993, del que se informó ampliamente en el nº2/1993 de RADIOPROTECCION. En esta ocasión, la Sociedad Francesa de Radioprotección se responsabilizará de este tercer encuentro.

La primera reunión del Comité de Programa se celebró el pasado 13 de Junio en París. Participaron:

Por parte de la SFRP:
- Jean- Marc Cosset (Presidente)
- Guy Uzzan (Secretario General)
- Bernard Aubert (representando también a la SFPH)
- Francois Eschwege (representando también a la SFRO)
- Patrick Gourmelon
- Marie - Reneé Tisne

Por parte de la AIRP:
- Antonio Bartolotta
- Osvaldo Ilari
- Sergio Belleti

Por parte de la SEPR
- Leopoldo Arranz (Presidente)
- Montserrat Ribas (representando también a la SEFM)
- Ignacio Hernando

Por parte de la AIRM (Asociación Italiana de Radioprotección Médica):
- Ernesto Strmabi (Presidente)

Por parte de la CCE:
- Diederik Teunen

Se decidió lo siguiente:

1. Lugar: Montpellier (Francia)
2. Fecha: 28 - 30 Junio de 1995
3. Lenguas de Trabajo: Inglés, Francés, Italiano y Español. Habrá traducción simultánea.
4. Principales temas científicos:

4.1. Introducción : Ultimos datos en radiobiología:
- Bajas dosis
- Microdosimetría

4.2 Protección radiológica en el medio hospitalario
- Exposición profesional
- Protección del paciente
- Residuos hospitalarios y medio ambiente
- Optimización

4.3 Responsabilidad médica de las iradiaciones accidentales

4.4 El impacto sanitario de Chernobyl

4.5 Aspectos reglamentarios internacionales

5. Grupos de trabajo

Se decidió crear grupos de trabajo en el seno de las tres Sociedades organizadoras con el fin de preparar una presentación sintetizada para los tres países afectados (Italia, España y Francia) en las siguientes áreas:

5.1. Restricción de dosis a nivel de pacientes

5.2 Formación del cuerpo médico

Nota informativa: Todos aquellos socios que de alguna manera deseen participar activamente en estos grupos de trabajo, deben hacerlo saber a la Secretaría de la SEPR antes del 3 de Octubre de 1994.

Se invita a todas las instituciones y entidades que organicen cursos que tengan especial relevancia para los socios de la SEPR, envíen su información para publicarla.

CONGRESOS Y OTRAS REUNIONES

• International Symposium on IN-SITU REMEDIATION: SCIENTIFIC BASIS FOR CURRENT AND FUTURE TECHNOLOGIES
(7 - 11 Nov)
RICHLAND, Washington, USA
Dr. Glendon W.Gee
Battelle
Pacific Northwest Labs
Battelle Boulevard
P O Box 999
Richland, Washington 99352
USA
Tel. (509) 375 - 2797

• International Conference on RADIATION, HEALTH AND SOCIETY: COMPREHENDING RADIATION RISKS
(7 - 12 Nov)
PARIS, France
Conference Service Section
IAEA
P O Box 100
A-1400 Vienna
Autria
Tel: 43 1 2360 1310
Fax: 43 1 234564
Cable: INATOM VIENNA

• 8th International Conference on CARCINOGENESIS AND RISK ASSESSMENT
(30 Nov - 3 Dec)
AUSTIN, Texas, USA
Genetics & Susceptibility Conference
P O Box 389
Smithville, TX 78957
USA
Tel: 512 - 237-2403
Fax: 512 - 237-2522

• International Symposium on IN-SITU REMEDIATION: SCIENTIFIC BASIS FOR CURRENT AND FUTURE TECHNOLOGIES
(7 - 11 Nov)
RICHLAND, Washington, USA
Dr.Glendon W. Gee
Battelle
Pacific Northwest Labs
Battelle Boulevard
P O Box 999
Richland, Washington 99352
USA
Tel.: (509) 375 - 2797

• International Conference on FLUXES AND TECHNOLOGICAL ENHANCEMENT OF RADIONUCLIDES IN AND AROUND LARGE-SCALE NON-NUCLEAR INDUSTRIES
(9 - 13 Ener.)
KHON KAEN, Thailand
Elis Holm
Dept of Radiation Physics
Lasarettet
S-221 85 Lund
Sweden
Tel: 46 46 173 120
Fax: 46 46 127 249

• 43rd Annual Meeting of the RADIATION RESEARCH Society
(31 Mar - 5 Apr)
SAN JOSE, California, USA
Radiation Research Society
1891 Preston White Drive
Reston, VA 22091
USA
Tel: 703/648 - 3780
Fax: 615/574 - 1274

• Annual Meeting of the National Council on RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS
(12 - 13 Apr)
ARLINGTON, Virginia USA
NCRP
7910 Woodmont Ave, Suite 800
Bethesda, MD 20814
USA
Tel: 301 - 657 - 2652
Fax: 301 - 907 - 8768

• Annual Meeting of the American RADIUM Society
(29 Apr - 3 May)
PARIS, France
Secretariat, ARS
1101 Market St, 14th floor
Philadelphia, PA 19107
USA

• Meeting on 100 YEARS OF RADIOLOGY
(May)
Otha Linton, ACR
Radiology Centennial Ltd.
1891 Preston White Drive,
Reston, VA 22091
USA
Tel: (703) 648 - 8992

• National Conference on RADIATION CONTROL
(4 - 12 May)
San Antonio, Texas, USA
Conference of Radiation Control Program Directors,, Inc
205 Capital Avenue
Frankfort, Kentucky 40601
USA
Tel: (502) 227 - 4543

• International Meeting on QUALITY ASSURANCE IN RADIOTHERAPY
(8 - 9 May)
SALZBURG, Austria
ESTRO Secretariat
Dept of Radiotherapy
A Z St. Raphael
Kapucijnenvoer 35
B-3000 Leuven 35
Belgium
Tel: 32/16/33 64 13
Fax: 32/16/33 64 28

• Symposium on ENVRIROMENTAL IMPACT OF RADIOACTIVE RELEASES
(8 - 12 May)
VIENNA, Austria
Conference Service Section
IAEA
P O Box 100
A-1400 Vienna
Austria
Tel: 43 1 2360 1310
Fax: 43 1 234564
Cable: INATOM VIENNA

• REGULATORY INFORMATION Conference of the US Nuclear Regulatory Commission
(8 - 10 May)
WASHINGTON, D.C. USA
Ms A M Haycraft
US NRC
Office of NRR 12H5
Washington DC 20555
USA
Tel: (301) 504.30.75

• 5th International Meeting on PROGRESS IN RADIO-ONCOLOGY
(11 - 13 May)
ESTRO Secretariat
Dept of Radiotherapy
A Z St Raphael
Kapucijnenvoer 35
B-3000 Leuven 35
Belgium
Tel: 32/16/33 64 13
Fax: 32/16/33 64 28

• 7th Asian & Oceanian Congress of RADIOLOGY
(28 May - 1 Jun)
KUALA LUMPUR, Malaysia
7th AOCR
Dept. of Radiology
University Hospital
59100 Kuala Lumpur
Malaysia
Tel: 03 - 7581973
Fax: 60 - 3 - 7581973

CURSOS SOBRE PROTECCION RADIOLOGICA ORGANIZADOS POR EL CIEMAT

• INSTITUTO DE ESTUDIOS DE LA ENERGIA
Formación en Protección Radiológica
Avda de la Complutense, 22
28040 Madrid
Teléfono: 3466294
Fax: 3466005

• PROGRAMACION DE ACTIVIDADES DE FORMACION
2º Semestre de 1994

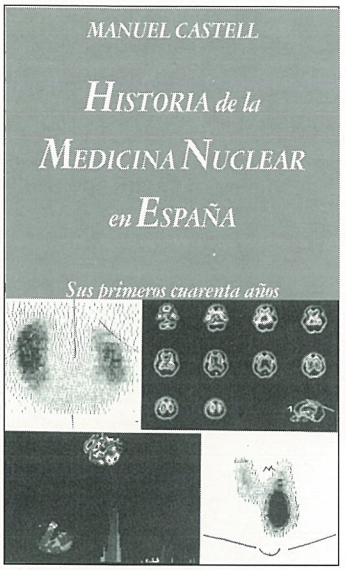
26/09 - 30/09
Curso de P.R. para Dirigir Instalaciones Rayos X

03/10 - 28/10
Curso de Capacitación para Supervisores de Instalaciones radiactivas

17/10 - 21/10
Espectrometría

07/11 - 18/11
Medida de radiactividad en muestras ambientales (CEDEX)

21/11 - 24/11
Técnicas y gestión de la dosimetría por termoluminiscencia. ISPRA



HISTORIA DE LA MEDICINA NUCLEAR EN ESPAÑA
Sus primeros cuarenta años

Manuel Castell

Acaba de aparecer la obra titulada "Historia de la Medicina Nuclear en España", en la que su autor, el Dr. Castell i Fabrega, pasa revista a los cuarenta años con que cuenta esta especialidad médica en nuestro país; la obra es fruto de más de diez años de trabajo; primero, como Tesis Doctoral, y ahora, como documento historiográfico, cuidadosamente elaborado.

Para conseguir este magnífico resultado, el Dr. Castell ha tenido que revisar cientos de documentos, hacer acopio de ilustraciones personales e instrumentales y haber dedicado muchas horas a entrevistar a quienes participaron de forma significativa en el desarrollo de la Medicina Nuclear en España. Ha salvado para la historia la memoria viva y los materiales que el tiempo devora de forma inapelable.

La obra documenta el nacimiento de la Medicina Nuclear -en Madrid, fundamentalmente- a mediados de la década de 1940, al amparo de los departamentos universitarios y del CSIC, que impulsaron, a título personal, las más de las veces, profesores como Blanco Soler, Gil y Gil, Pérez Mondrego, Gamboa Loyarte, Gómez López, etc., creando los primeros semilleros de especialistas, que luego irían arraigando, en forma de Servicios de Medicina Nuclear, en las principales ciudades españolas; en especial en Barcelona, con el impulso dado por los Drs. Domenech Torné y Setoain Quinquer.

¡Lástima grande! que el antinuclearismo político reinante en estos últimos años haya hecho estructuralmente más difícil la labor de estos especialistas que supieron llevar la Medicina Nuclear española a un lugar relevante entre los países más avanzados. En fin, se trata de una obra valiosa, de cuidadísima presentación, fruto del trabajo objetivo del autor y del apoyo de las Instituciones de la Medicina Nuclear catalana.

M. Barrachina

WHO GUIDELINES FOR DRINKING WATER QUALITY

Volume 1 : Recommendations
WHO - Geneva, ISBN - 92 - 4 - 154460-0
(1993)

Esta publicación es la segunda edición la cual revisa la Guía previa publicada en 1984.

Básicamente es una revisión actualizada de los valores de contaminantes y constituyentes microbiológicos, biológicos, químicos y radiológicos.

La sección radiológica retiene los valores de 0.1 y 1 Bq por litro de actividad alfa y beta, respectivamente, como guía para cribado, (screening). La novedad es la introducción de un valor de "dosis de referencia" de 0.1 mSv por año. La intención es que excediéndose los valores de cribado es necesario una mayor investigación para determinar los radionúclidos involucrados y el nivel de dosis anual. Si el nivel de dosis está por debajo de 0.1 mSv no es creíble que sea necesario ninguna investigación ni tratamiento adicional. Para los que están familiarizados con esas denominaciones se entiende que es más bien un nivel de no-acción y de ninguna manera un límite a respetar.

Otro aspecto de interés se refiere al radón el cual, debido a su volatilidad hace difícil determinar un nivel de concentración en el agua. Al respecto no se recomiendan valores ya que la inhalación del radón dependerá del uso del agua que aún a nivel doméstico es muy variable en diferentes países.

PROBABILISTIC ACCIDENT CONSEQUENCE ASSESSMENT CODES

Second International Comparison - Overview Report
OECD, Paris (1994)

Este informe, de indudable interés, resume el trabajo conjunto propiciado por NEA/OECD y la Comunidad Europea. En el proyecto, iniciado en 1991 se pretendió comparar las predicciones de los códigos de evaluación de consecuencias (PCA - Probabilistic Consequences Assessment Codes).

Este resumen lo ha publicado la NEA/OECD y un Informe Técnico completo ha sido publicado por la Comisión Europea como EUR 15109.

PRINCIPLES AND PRACTICE OF WASTE ENCAPSULATION

Jack A. Caldwell, Charles C. Reith
Lewis Publishers, ISBN 0-87371-992-1
(1993)

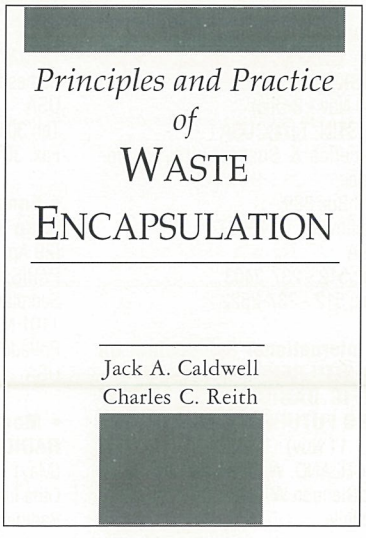
Los autores del libro, con amplia experiencia en el proyecto americano UMTRA (Uranium Mill Tailings Remedial Action) desarrollan las ideas que en su momento se elaboraron para ese proyecto.

Constituye un excelente repaso de las bases tanto de ingeniería, como ecológicos, normativas o de las prácticas internacionales. Asimismo discute los diferentes tipos de aislamiento desde el diseño hasta el análisis de comportamiento y la vigilancia.

Se incorporan contribuciones de diversos autores lo cual da a la obra un sentido práctico para la aplicación a casos concretos.

Entre otros aspectos se destaca un Capítulo entero dedicado a un caso español escrito por D. Juan Luis Santiago a quien los autores agradecen su contribución.

Este libro da ideas y presenta casos que pueden servir para una variedad de residuos. Sin duda será una referencia primaria para el diseño de futuras celdas y coberturas para la disposición final de residuos diversos.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA

afiliada a la

INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSOCIATION (I.R.P.A.)

SOLICITUD DE ADMISION

Datos personales:

Apellidos ..... Nombre .....

Fecha nacimiento ..... Dirección particular .....

..... Código postal y Población ..... Tfno (.....) .....

Empresa o Centro de trabajo ..... Cargo .....

Departamento ..... Dirección .....

Código Postal y Población ..... Tfno (.....) .....

Estudios y formación .....

.....

Experiencia profesional .....

.....

.....

Publicaciones y trabajos relacionados con protección radiológica .....

.....

.....

DOMICILIACION BANCARIA

Sr. Director de ..... Código entidad .....

Sucursal ..... Código oficina ..... Dígito de control .....

C/Pza. .....

Localidad ..... Código postal .....

(sigue).....

.....

.....

Enviar correspondencia a :

☐ Dirección particular ☐ Lugar de trabajo

Socios que avalan su candidatura:

D/Dña.....Firma.....

D/Dña.....Firma.....

El abajo firmante solicita su ingreso en la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA comprometiéndose a cumplir sus Estatutos, en calidad de socio ☐ Numerario ☐ Agregado

Firma.....Fecha.....

Muy Sr. Mío:
Le ruego que, hasta nueva orden, abonen con cargo a mi cuenta/libreta Nº .....
en esa Entidad, los recibos que a mi nombre les presente al cobro la "SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA", c/ Apolonio Morales, 27. 28036 MADRID.

Atentamente

(firmado)

Nombre y Apellidos .....

ENVIRAM ES SYSTEMS

C/. Belmonte de Tajo, 76 - 2.° C - Tel. (91) 565 08 96 - Fax (91) 565 08 97 - 28019 MADRID

DISTRIBUIDOR EN EXCLUSIVA DE ROTEM INDUSTRIES LTD EN ESPAÑA

CAMARA DE IONIZACION **RAM ION**

- Medida en μSv/h y μSv.
- Congelación del punto máximo de medida en μSv/h.
- Umbrales de Alarmas en μSv/h y μSv.
- Indicación de Fallo Batería.
- Constante de Tiempo automático (8,4 y 2 seg.).
- Volumen de la Cámara: 500 cc.
- Peso: 850 gr.
  - * Medida en continuo con transmisión de los datos, vía, teléfono, radio o cable a un P.C.
  - * Lector de códigos de barras y tarjeta de memoria con RS 232 incluida en la cámara y software básico.
  - * Software con niveles de Acceso, Historiales, Gráficos, Planos de Instalación, Introducción del n.° de serie y su factor de calibración, software llave en mano.
  - * Opcional.



OTROS EQUIPOS:

- Monitores de contaminación.
- Monitores con intercambio de sondas para medidas de Alfa, Beta, Gamma, Rayos X e I 125.
- Monitores ambientales.
- Monitores portátiles de radiación.
- Pértigas para medida a distancia.
- Programas llave en mano, para monitores ambientales, redes, cámaras de ionización, etc.

Servicio Técnico Oficial de ROTEM INDUSTRIES LTD

LAMSE, S. L. P.° Imperial, 6, 2.° D-2 - Tel. (91) 366 96 01 - Fax (91) 366 96 09

C/. Belmonte de Tajo, 76 - 2.° C - Tel. (91) 565 08 96 - Fax (91) 565 08 97 - 28019 MADRID



MONITOR PORTATIL $\alpha - \beta - \gamma$ RAM GENE I

- Medida de cps y µSu/h. (cpm y mR/h).
- Fallo de detector.
- Fallo de Batería Baja.
- Fallo de Overflow.
- Indicación acústica y luminosa.
- Detector "pancake" G.M. con un área efectiva de 15 cm^2.
- Batería de 9 v. (50 horas de continuo funcionamiento. Opcional batería recargable).
- Background 0 - 1 cps.
- Soporte de mesa.
- Peso 340 gr.
- Medida: 11 cm. x 6,7 cm. x 7,4 cm.

OTROS EQUIPOS

- Monitores portátiles para I 125.
- Monitores de contaminación.
- Monitores con intercambio de sondas para medidas de Alfa, Beta, Gamma, Rayos X e I 125.
- Monitores ambientales.
- Monitores portátiles de radiación.
- Pértigas para medida a distancia.
- Programas llave en mano, para monitores ambientales, redes, cámaras de ionización, etc.

Servicio Técnico Oficial de ROTEM INDUSTRIES LTD. ***LAMSE, S.L.*** P.° Imperial, 6-2.° D-2 - Tel. (91) 366 96 01 - Fax (91) 366 96 09

Tecnología ... Calidad ... Servicios ...



enusa

Santiago Rusiñol, 12
28040 MADRID - ESPAÑA
Tel. (91) 347 42 00
Fax. (91) 347 42 15