

Red de vigilancia radiológica ambiental

La Ley de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) asigna a este Organismo la función de vigilar y controlar los niveles de radiactividad, tanto en el interior como en el exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas.

También el Tratado Europeo EURATOM establece que los Estados miembros están obligados a crear las instalaciones necesarias a fin de controlar de modo permanente el índice de radiactividad de la atmósfera, de las aguas y de los suelos.

El accidente ocurrido el 16 de abril de 1986 en la central nuclear ucraniana de Chernobil, y la dispersión del material radiactivo liberado durante el mismo, pusieron de manifiesto que es necesario mantener una vigilancia ambiental detallada y permanente.

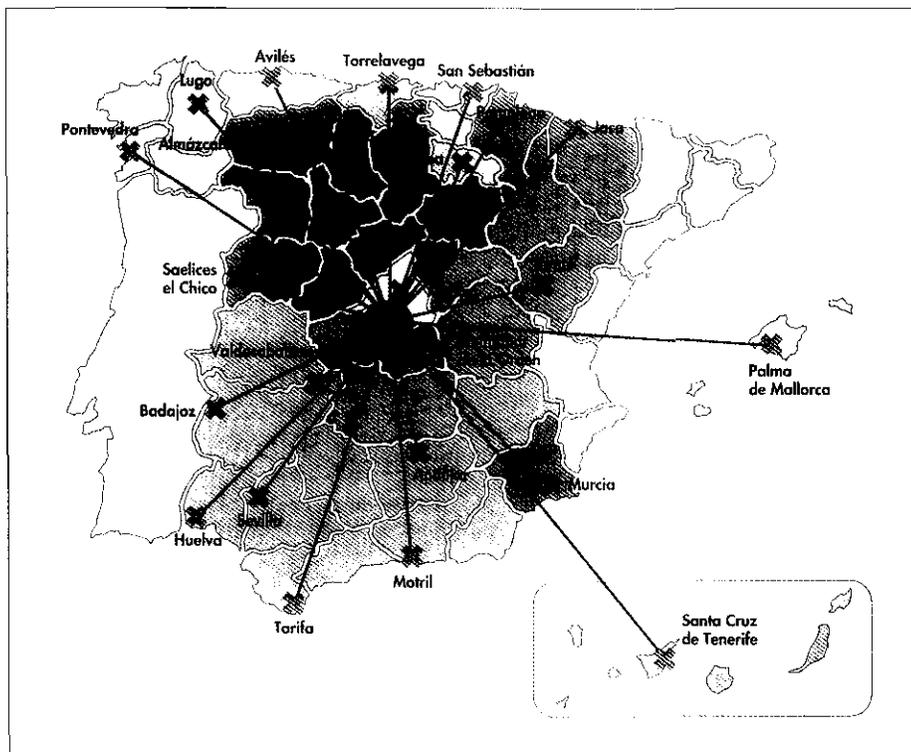
En este contexto, el CNS desarrolla su función de vigilancia radiológica de forma directa, mediante acuerdos con otras instituciones y requiriendo, en el marco de su actividad reguladora, a los titulares de las instalaciones nucleares el desarrollo y mantenimiento de planes de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de éstas.

Además de la vigilancia indicada, el CSN dispone de otros medios complementarios para obtener información sobre el estado radiológico del territorio nacional en caso de necesidad, tales como unidades móviles de vigilancia, apoyos internacionales, etc.

Todos estos medios de vigilancia tienen por objeto la medición, bien en continuo o bien por análisis periódicos realizados en laboratorios, de las variables que mejor caracterizan cada una de las vías por las que la radiación puede alcanzar a la persona, ya sea por irradiación externa o por contaminación interna.

El ejemplo más importante de las primeras es la tasa de radiación existente en un punto determinado. De las segundas, las variables a determinar se refieren a la concentración de elementos radiactivos en aire, agua, suelos o alimentos.

Debe destacarse que las concentraciones de radiactividad en el medio ambiente son muy bajas, por lo que es absolutamente necesario que cualquier sistema diseñado para su medición tenga un objetivo muy específico que definirá sus características técnicas y su modo habitual de trabajo. Este objeto es crucial a la hora de definir la frecuencia de medida y el valor mínimo detectable de cada una de las variables que se pretende medir.



Mapa de la Red REVIRA

Desde el punto de vista técnico, estos sistemas pueden clasificarse en:

- redes automáticas de vigilancia en continuo.

- programas de muestreo y análisis de las diferentes vías que contribuyen significativamente a la exposición de las personas a las radiaciones ionizantes.

La Red de Estaciones de Vigilancia Radiológica Ambiental del CSN (REVIRA) es uno de estos sistemas de vigilancia radiológica ambiental; se encuentra en operación desde el mes de mayo de 1992 y está compuesto por una red de estaciones automáticas y otra de laboratorios asociados distribuidos por todo el territorio nacional. El montaje de la red comenzó en junio de 1991 y finalizó en mayo de 1992.

En la concepción de la red se tuvieron en cuenta las siguientes circunstancias:

- La normativa nuclear española exige que las instalaciones nucleares y radiactivas que puedan emitir material radiactivo al exterior dispongan de un Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) detallado y diseñado específicamente en función de un Estudio Análisis Radiológico del entorno de la instalación.

En España, los PVRA están operativos desde la puesta en marcha de cada instalación nuclear y del ciclo del combustible.

-Los Organos de Gobierno de algunas Comunidades Autónomas han puesto en marcha en su demarcación un sistema complementario de vigilancia radiológica ambiental. En particular, las Generalidades de Cataluña y Valencia y la Junta de Extremadura disponen de redes automáticas y programas de muestreo y análisis en Cataluña, Valencia y Extremadura y en torno a las centrales nucleares de Ascó, Vandellós, Cofrentes y Almaraz.

-El CSN mantiene un acuerdo permanente con el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y más concretamente con el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), para la vigilancia de aguas superficiales, fluviales y costeras.

-Organismos internacionales como la Comisión de las Comunidades Europeas (CEE), y de otros países como el Servicio Central de Protección contra las Radiaciones Ionizantes (SCPRI) del Ministerio de Sanidad de Francia y el Laboratorio Nacional de Ingeniería y Tecnología Industrial (LNETI) del Ministerio de In-

dustria de Portugal disponen de redes de vigilancia radiológica en el entorno natural de España, que eventualmente podrían interconectarse con la red española.

En el contexto descrito, REVIRA es una red que ha sido concebida para cubrir los siguientes objetivos específicos:

1.-Vigilar radiológicamente el medio atmosférico del territorio nacional no cubierto por los PVRA y las redes de las Comunidades Autónomas, a partir de la medida en continuo de la concentración de radiactividad en aire y de tasa de radiación.

2.-Disponer de niveles inferiores de detección suficientemente bajos para detectar cualquier incremento de las variables físicas vigiladas que pudiera ser nocivo para población.

3.-Disponer de información para analizar con cierto grado de detalle el impacto radiológico de una posible contaminación radiactiva del medio atmosférico nacional.

4.-Aprovechar la infraestructura del Instituto Nacional de Meteorología para el despliegue geográfico de la red y para disponer simultáneamente de información radiológica y meteorológica en cada punto de medida.

5.-Tener capacidad de interconectar la red



Interior de una estación radiológica automática de la Red REVIRA

del CSN con otras redes automáticas, ya sean regionales o de otros países.

6.-Recopilar información sistemática sobre la evolución del estado radiológico del medio atmosférico nacional para poder realizar estudios específicos posteriores.

Red de estaciones automáticas

Características generales

La red del CSN consta de 25 estaciones distribuidas por todo el territorio, situadas en estaciones automáticas del Instituto Nacional de Meteorología (INM).

Las estaciones se comunican a través de la Red Telefónica Conmutada (RTC) con el CSN y el INM. Cada uno de estos Organismos dispone de un centro de Supervisión y Control (CSC) capaz de recibir y procesar datos radiológicos y meteorológicos en el caso del CSN y meteorológicos en el caso del INM.

Cada estación dispone de:

-Una Estación Meteorológica Automática (EMA)

-Una Estación Radiológica Automática (ERA)

-Un Discriminador Selectivo Inteligente de Comunicaciones (DSIC).

Características técnicas

Estación Radiológica Automática

Cada Estación Radiológica Automática esta constituida por un equipo modular que consta de los siguiente elementos:

- Un circuito de muestreo de aire
- Un monitor de partículas
- Un monitor de yodos
- Una sonda de radiación
- El equipo electrónico de control del sistema

Discriminador Selectivo Inteligente de Comunicaciones

El Discriminador Selectivo Inteligente de Comunicaciones tiene como función transmitir los parámetros de control del sistema y de preparar la información obtenida por las estaciones automáticas radiológica y meteorológica para su transmisión a través de la Red Telefónica Conmutada, haciéndola compatible con el correspondiente protocolo de comunicaciones. Además realiza una verificación del funcionamiento de todos los canales de comunicación y de la propia estación radiológica.

El Discriminador recoge la información cada 10 minutos y la almacena en su propia memoria durante 48 horas de forma cíclica. Asimismo, recibe las llamadas telefónicas del CSN y del Instituto Nacional de Meteorología, a través de un modem interno, las reconoce y contesta

ESTACIONES, UBICACION Y FECHA DE ENTRADA EN SERVICIO

Almázcara (Le)	Esc. Capacitación Agraria	2 de marzo de 1992
Andújar (JO)	Fábrica de Uranio	2 de marzo de 1992
Autila del Pino (P)	Observatorio Meteorológico	19 de septiembre de 1991
Avilés (A)	Dependencias municipales	2 de marzo de 1992
Badajoz	Base Aérea	8 de mayo de 1992
Huelva	Observatorio Meteorológico	2 de marzo de 1992
Jaca (H)	Cuartel Reg. Montaña	25 de mayo de 1992
Lugo	Observatorio Meteorológico	25 de mayo de 1992
Madrid	Centro Meteorológico Zonal	19 de septiembre de 1991
Motril (Gr)	Club Náutico	2 de marzo de 1992
Murcia	Centro Meteorológico Zonal	2 de marzo de 1992
Palma de Mallorca	Centro Meteorológico Zonal	25 de mayo de 1992
Pamplona	Aeropuerto	8 de mayo de 1992
Pontevedra	Observatorio Meteorológico	2 de marzo de 1992
Quintanar de la O. (To)	Esc. Capacitación Agraria	8 de mayo de 1992
Saelices el Chico (Sa)	Exp. Min. de ENUSA	19 de septiembre de 1991
San Sebastián	Centro Meteorológico Zonal	8 de mayo de 1992
Sª Cruz de Tenerife	Centro Meteorológico Zonal	25 de mayo de 1992
Sevilla	Centro Meteorológico Zonal	2 de marzo de 1992
Soria	Observatorio Meteorológico	25 de mayo de 1992
Tarifa (Ca)	Castillo de Sª Catalina	8 de mayo de 1992
Teruel	Observatorio Meteorológico	19 de septiembre de 1991
Torrelavega (C)	Protección Civil	2 de marzo de 1992
Valdecaballeros (Ba)	Estación de Vigilancia Ambiental	19 de septiembre de 1991
Varea (R)	Observatorio Meteorológico	2 de marzo de 1992

CENTRO DE SUPERVISION Y CONTROL: SALA DE EMERGENCIAS

enviando a cada Organismo la información requerida, es decir meteorológica y radiológica para el CSN y meteorológica para el INM.

Si alguna de las variables medidas alcanza un nivel de alarma prefijado, el DSIC genera automáticamente una orden de llamada al CSN y envía la información correspondiente.

Centro de Supervisión y Control

El Centro de Supervisión y Control está compuesto por los siguientes elementos:

- 2 modems de comunicaciones
- 2 ordenadores de comunicaciones
- 1 ordenador de explotación
- 1 impresora matricial para registro de alarmas
- 1 impresora láser para presentación de datos

Otras características

Posibilidad de interconexiones

REVIRA puede conectarse con redes de cobertura más reducida como las instaladas por la Junta de Extremadura, la Generalidad de Cataluña y la Generalidad de Valencia. En estos casos la conexión se puede realizar a través del Centro de Control de cada una de estas redes.

También puede conectarse o solaparse con redes de cobertura distinta como pueden ser la del Servicio Central de Protección contra las Radiaciones Ionizantes (SCPRI) del Ministerio de Sanidad de Francia o con la red del Laboratorio Nacional de Ingeniería y Tecnología Industrial (LNETI) del Ministerio de Industria de Portugal a través de los respectivos Centros de Control.

Igualmente REVIRA puede incorporarse a redes de cobertura mayor, por ejemplo de la CCF, a través de su Centro de Supervisión y Control.

Fiabilidad de los datos

Durante el mes de julio de 1992 se realizaron las pruebas de aceptación de la red de estaciones automáticas, cuya instalación se había finalizado en el mes de mayo.

Las pruebas efectuadas comprendieron la fabricación, instalación y funcionamiento de las estaciones, del funcionamiento de las comunicaciones y del programa de explotación de la red. Las pruebas han dado resultados satisfactorios.

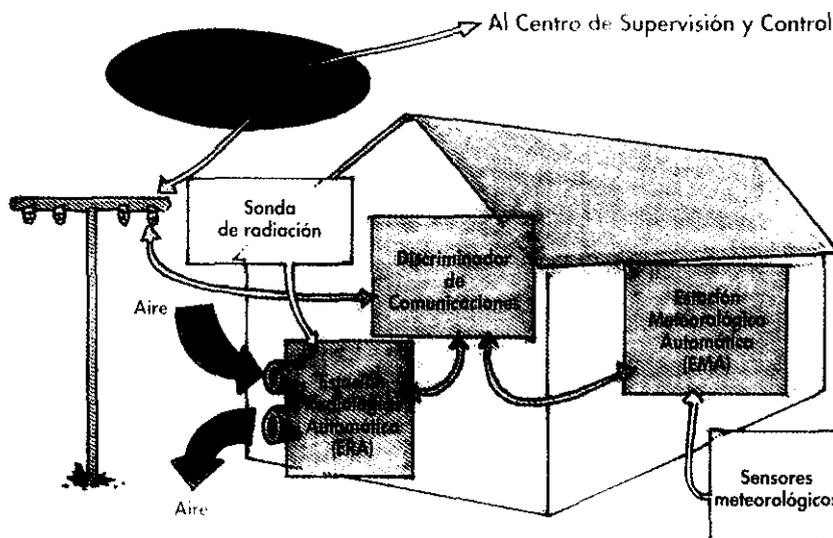
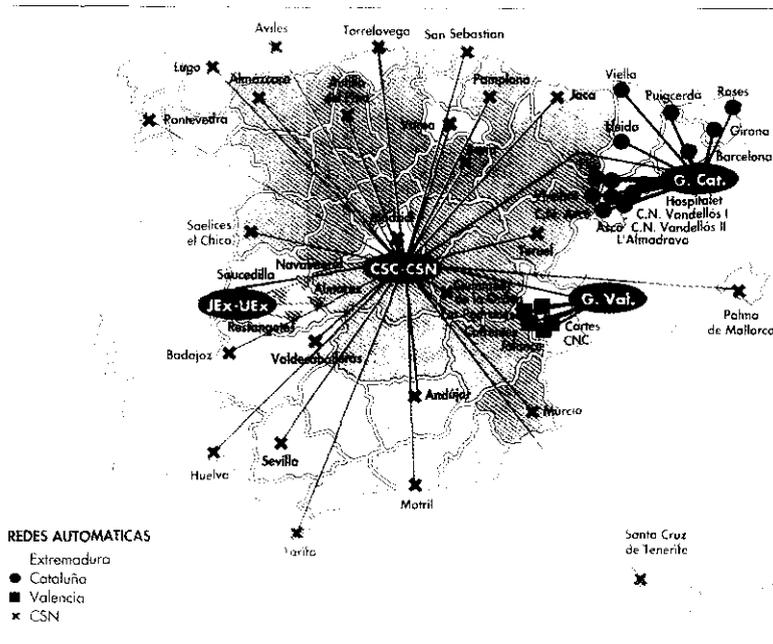


Diagrama de una estación



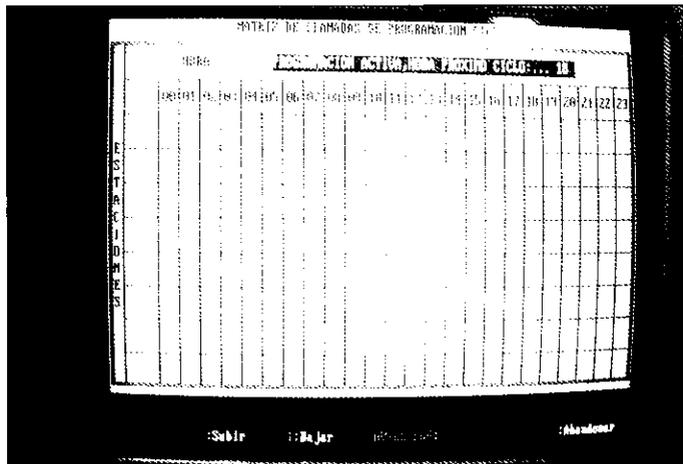
Distribución geográfica de la red integrada: red REVIRA y redes de las CC. AA. catalana, valenciana y extremeña.

PROGRAMA DE MUESTREO Y ANALISIS PARA CADA LABORATORIO ASOCIADO

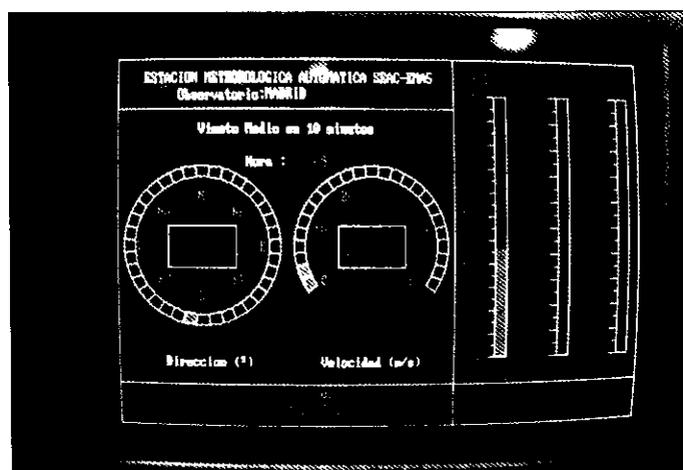
TIPO DE MUESTRA	FRECUENCIA MUESTREO	TIPO DE ANALISIS	FRECUENCIA DE ANALISIS
Aerosoles	Muestreo continuo	Alfa y Beta total, Espectrometría gamma y Sr-90 I-131	Semanal, Trimestral comuesto
Radionúclidos en aire	Muestreo continuo		Semanal
Agua de lluvia	Continuo Mensual	Beta total, Espectrometría gamma y Sr-90	Mensual, Trimestral completo
Deposito seco	Continuo Mensual	Beta total, Espectrometría gamma y Sr-90	Semestral
Suelo	Anual	Beta total, Espectrometría gamma y Sr-90	Anual



Centro de supervisión y control



Programa de llamadas automáticas a las diferentes estaciones de la Red REVIRA



Presentación gráfica de los datos meteorológicos en el centro de control de la Red REVIRA

**Explotación de la red
Datos suministrados**

Un sencillo cálculo permite estimar que el volumen anual de datos que llega al Consejo de Seguridad Nuclear desde las diferentes esta-

ciones es del orden de 20.000.000. Este volumen de información permitirá al CSN:

-Disponer de una base de referencia fundamental para conocer cualquier modificación significativa del estado radiológico del entorno de cada estación.

Facilitar la información recopilada a centros de investigación para realizar estudios específicos sobre variables o zonas específicas.

-Informar a las autoridades nacionales, regionales, locales o supranacionales sobre el estado radiológico del territorio nacional.

Cualquiera de estas perspectivas justifica por sí misma un cuidadoso proceso de depuración y almacenamiento de los datos recibidos, por lo que una vez concluido el proceso de montaje de la red, el CSN tiene previsto el desarrollo de un paquete de software específico para depurar y almacenar sistemáticamente los datos recogidos

Mantenimiento de la red

Es evidente que un sistema tan complejo como REVIRA requiere un minucioso programa de mantenimiento que incluya la atención preventiva a los equipos y la corrección de los posibles fallos mecánicos.

Es de especial interés la calibración periódica de los equipos que permiten garantizar la

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA ESTACION RADIOLÓGICA AUTOMÁTICA		
Variable	Detector	Rango
Radioyodos	Cristal de Centelleo INa(Tl)	0,5 - 1,0 E+07 Bq/m3
Alfa (a)	Plástico de Centelleo ZnS (Ag)	0,5 - 1,0 E+07 Bq/m3
Beta (b)	Plástico de Centelleo ZnS (Ag)	0,5 - 1,0 E+07 Bq/m3
Tasa de Radiación	Doble cámara Geiger-Müller	1,0E-02 - 1,0E+07 uSv/h

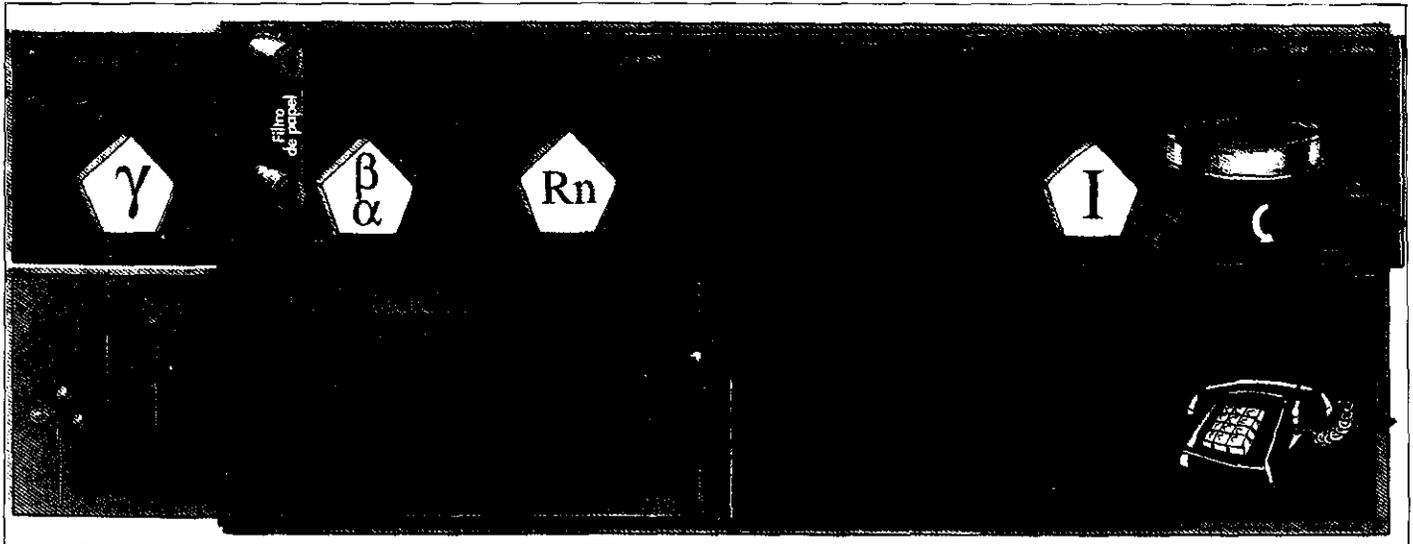


Diagrama del flujo de aire y esquema de mediciones de una estación

fiabilidad del sistema, así como el cambio de filtros que se realiza trimestralmente para los filtros de papel y mensuales los de carbón.

Red de laboratorios asociados

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene establecidos acuerdos de colaboración con varias universidades a lo largo de todo el país. En algunos de estos acuerdos se contempla una colaboración específica entre algunos laboratorios de éstas y el CSN en materia de vigilancia radiológica ambiental.

Esta colaboración ha comenzado el 1 de

enero de 1992, y en el momento de redactar este documento, alcanza a trece laboratorios, aunque el Consejo tiene interés en aumentar el número de laboratorios asociados a la red REVI-RA.

Los laboratorios asociados tienen asignados un programa de muestreo y análisis normalizado que incluye la medición de los siguientes tipos de muestras:

-Aerosoles, para determinación de radiación alfa y beta total, espectrometría de la radiación gamma y estroncio-90.

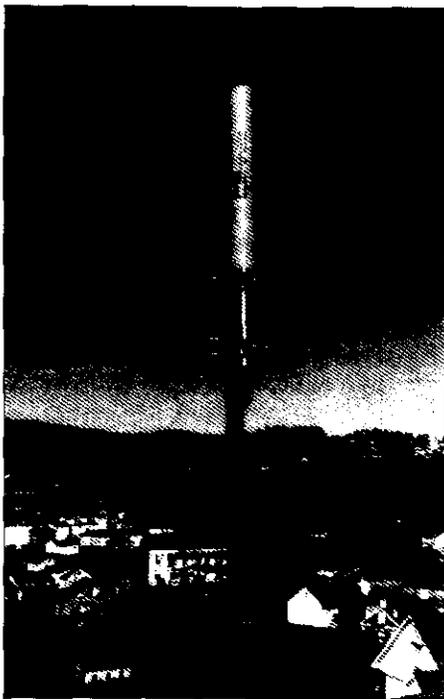
-Radioyodos en aire, expresados como yodo-131.

Agua de lluvia, para determinación de radiación beta total, espectrometría de la radiación gamma y estroncio-90.

Depósito seco, para determinación de radiación beta total, espectrometría de la radiación gamma y estroncio-90.

Suelo, para determinación de radiación beta total, espectrometría de la radiación gamma y estroncio-90.

Los resultados obtenidos por los laboratorios asociados son objeto de campañas de intercomparación, con fines de garantía de la calidad.



Detalle de la sonda de medida de la radiación gamma

El Consejo de Seguridad Nuclear

El Consejo de Seguridad Nuclear es un Organismo independiente de la Administración Central del Estado, que tiene como fin primordial velar por la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Sus funciones son las de evaluación de la seguridad de las instalaciones en todas y en cada una de las etapas de la vida de las mismas (diseño, construcción, pruebas, operación y clausura), así como la evaluación de la seguridad de los transportes de materiales nucleares y sustancias radiactivas. Inspecciona las instalaciones y los transportes, controla y vigila los niveles de radiactividad, dentro y fuera de las instalaciones, y vela por la protección radiológica de las personas y el medio ambiente.

Sus informes son preceptivos y vinculantes en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Esta formado por 5 miembros, que son nombrados de entre personas de reconocida

solvencia técnica e independencia de criterio y juicio. Cuenta con el soporte de un Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, formado por alrededor de 200 especialistas.

El Consejo está capacitado para suspender la construcción o el funcionamiento de las instalaciones por razones de seguridad. Concede licencias para las personas responsables de la operación de las instalaciones, estudia la influencia de las mismas en el medio ambiente y establece los límites y condiciones para su funcionamiento, de forma que éste no suponga un impacto radiológico inaceptable para las personas y el medio ambiente.

Mantiene informada a la opinión pública sobre temas de su competencia. Asimismo informa, cada seis meses, de sus actuaciones al Congreso de los Diputados y al Senado, elaborando un informe semestral que recibe una amplia difusión pública.