

Vigilancia radiológica ambiental en el territorio, planes de vigilancia radiológica ambiental

José Antonio Trinidad Ruiz

Carmen Rey del Castillo

Área de Vigilancia Radiológica Ambiental (AVRA)



VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL EN EL TERRITORIO, PLANES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

Contenido

□ Programas y redes de Vigilancia Radiológica Ambiental

- Marco legal, objetivos, alcance
- Estructura de las Redes de Vigilancia Radiológica Ambiental
 - Redes de Vigilancia asociada a instalaciones
 - Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA)
 - Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental Independiente (PVRAIN)
 - Redes de Vigilancia de ámbito nacional
 - Red de Estaciones de muestreo (REM)
 - Red de Estaciones Automáticas (REA)
 - Redes Automáticas de las Comunidades Autónomas
 - Red de Alerta a la Radiactividad (RAR)

□ Comunicación a la sociedad: Acceso público a los datos de Vigilancia Radiológica Ambiental

1 SISTEMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

- España cuenta con un completo y consolidado sistema de vigilancia radiológica ambiental que, a través de una estructura de redes y programas, tiene el objetivo principal de **proteger a la población y el medioambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.**



→ **Origen Natural: 87%**

Origen Artificial: 13% ←

- ✓ Exposiciones médicas: 12%
- ✓ Otros: 1%



2 PROGRAMAS Y REDES DE VRA: MARCO LEGAL GENERAL

- ❑ **Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del CSN:** vigilancia y control de los niveles de radiación y contaminación tanto en el interior como en el exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas. Modificada por **Ley 14/1999, de 4 de mayo, de Tasas y Precios públicos** por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear: Controlar y vigilar la calidad radiológica del medio ambiente de todo el territorio nacional, en cumplimiento de las obligaciones internacionales del Estado español en la materia, y sin perjuicio de la competencia que las distintas Administraciones públicas tengan atribuidas.

- ❑ **1986 – Tratado de Euratom:**
 - **Artículo 35:** Cada Estado miembro creará las instalaciones necesarias a fin de controlar de modo permanente el índice de radiactividad de la atmósfera, de las aguas y del suelo. La Comisión tendrá derecho de acceso a estas instalaciones de control; podrá verificar su funcionamiento y eficacia.

 - **Artículo 36:** La información relativa a los controles mencionados en el artículo 35 será comunicada regularmente por las autoridades competentes a la Comisión, a fin de tenerla al corriente del índice de radiactividad que pudiere afectar a la población.

- ❑ **Ley 27/2006, de 18 de julio** por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE):
 - Acceder a la información ambiental que obre en poder de las autoridades públicas.

 - Garantizar la difusión y puesta a disposición del público de la información ambiental.

 - Información disponible en bases de datos electrónicas de fácil acceso al público a través de redes públicas de telecomunicaciones.

3 OBJETIVOS Y ALCANCE DE LAS REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

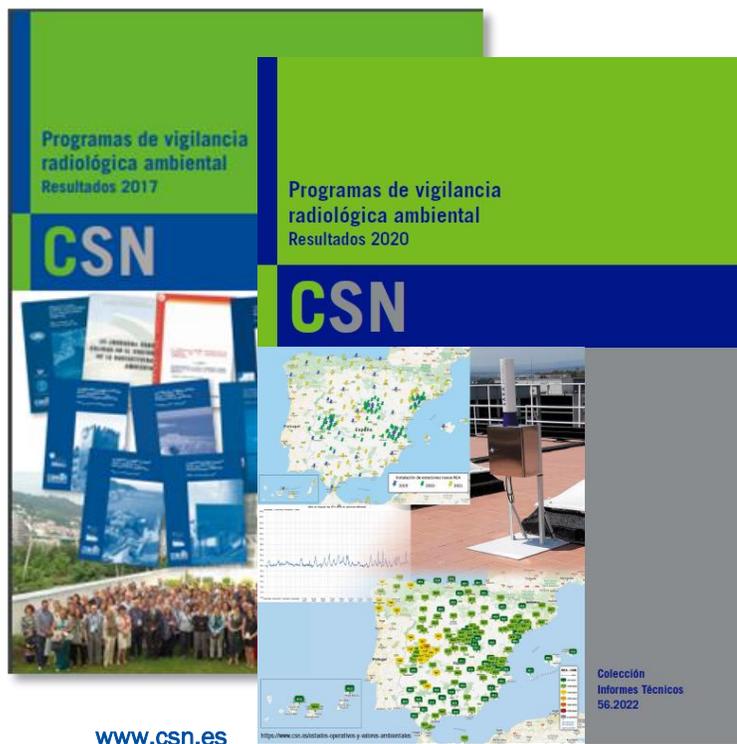
La vigilancia radiológica ambiental en España se lleva a cabo mediante varias redes con diferentes objetivos y alcance, una red de vigilancia en el entorno de las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible nuclear y varias redes de vigilancia de ámbito nacional o autonómico financiadas y gestionadas por organismos públicos.

Este sistema de redes permite:

- ✓ **Detectar** la presencia y vigilar la evolución de elementos radiactivos y de los niveles de radiación en el medio ambiente, determinando las causas de los **posibles incrementos**.
- ✓ **Estimar** el riesgo radiológico potencial para la población.
- ✓ Determinar, en su caso, la **necesidad de tomar** precauciones o establecer alguna **medida correctora**.

Las diferentes redes pueden incluir:

- ✓ **Recogida de muestras para su posterior análisis en laboratorios especializados** en la medida de niveles bajos de radiactividad que son los que corresponden a las muestras ambientales. Esto permite bajar los límites de detección de las medidas y conocer la exposición de la población a las radiaciones ionizantes.
- ✓ **Medida en continuo de los niveles de radiación** mediante estaciones automáticas que proporcionan **datos en tiempo real** y serán las primeras que proporcionarán información rápida para la vigilancia en situaciones de emergencia o de accidente.



4 ESTRUCTURA DE LAS REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

Red de vigilancia en el entorno de instalaciones

- ❑ PVRA (Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental) **Titulares**
- ❑ PVRAIN (Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental Independiente) **CSN**

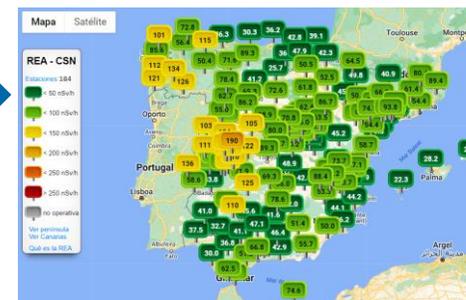


Redes de vigilancia de ámbito nacional

- ❑ REVIRA (Red de Vigilancia Radiológica Ambiental nacional) **CSN**
 - REM (Red de Estaciones de Muestreo)
 - Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre **CSN/laboratorios**
 - Programa de vigilancia de la aguas continentales y costeras **CSN/CEDEX**



- REA (Red de Estaciones Automáticas) **CSN**
- ❑ Red de Estaciones Automáticas de las Comunidades Autónomas
- ❑ RAR (Red de Alerta a la Radiactividad) **D.G. Protección Civil y Emergencias**



Otros programas de vigilancia específicos



5 REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES

Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA). Definición

Conjunto de toma de muestras/medidas y posterior análisis en laboratorio en el entorno de las instalaciones nucleares y radiactivas para determinar el posible incremento de los niveles de radiación y la presencia de radionucleidos en el medioambiente producidos por el funcionamiento de la misma, con objeto de **estimar el impacto radiológico ambiental derivado de su funcionamiento.**



- ✓ Marco legal: Requerido en RINR RD 1836/1999
- ✓ En todas las etapas con diferentes objetivos:
 - Fase Preoperacional
 - Fase Operacional
 - Fase de Desmantelamiento y clausura
 - Fase de Postclausura

6

REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA: Objetivos y alcance. Actuales emplazamientos

Sus **objetivos** específicos son:

- **Evaluar el impacto** radiológico derivado de las instalaciones en sus diferentes etapas
- **Garantizar el cumplimiento** de los requisitos legales y reglamentarios impuestos a las instalaciones en su autorizaciones.
- **Verificar la idoneidad del programa de vigilancia de efluentes**, de modo que se puedan detectar eventuales fugas inadvertidas.
- **Verificar los modelos de transferencia** de los radionucleidos en el medio ambiente.

El **alcance** del PVRA se establece teniendo en cuenta:

- **Tipo de instalación y algunas características del emplazamiento** tales como demografía, meteorología, usos de la tierra y el agua, así como hábitos de la población.
- **Normativa nacional e internacional.** Para centrales nucleares se siguen las recomendaciones de la guía de seguridad del CSN GS-4.1, “Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares”, adaptándose a sus características en el caso de otro tipo de instalaciones.

Figura 2.1. Instalaciones nucleares y/o radiactivas en España



En operación		
Centrales nucleares	Tipo (MWe)	Fecha
Almaraz I y II	W-PWR (973/984)	1980/83
Ascó I y II	W-PWR (973/966)	1982/85
Cofrentes	GE-BWR (1.096)	1984
Vandellós II	W-PWR (1.009)	1987
Trillo	KWU-PWR(1.066)	1987

Instalación	Tipo	Fecha
Juzbado	Fábrica de elementos combustibles	1985
El Cabril	Almacenamiento de residuos sólidos	1992

En parada (p), desmantelamiento (d), latencia (l)		
Instalación	Tipo	Fecha
Vandellós I	Magnox-CGR	2005 (l)
José Cabrera	W-PWR (160)	2010 (d)
Ciemat	Investigación	2005 (d)
FUA	Fábrica de concentrados de uranio	1995 (l)
Planta Quercus	Fábrica de concentrados de uranio	2003 (p)
Garoña	GE-BWR (460)	2013 (p)

7 REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA: Vías genéricas vigiladas

Todas las posibles vías de exposición por efluentes líquidos y gaseosos: INHALACIÓN, INGESTIÓN, EXPOSICIÓN AL TERRENO

Aire:

Partículas de polvo
Radiación Gamma

Deposición:

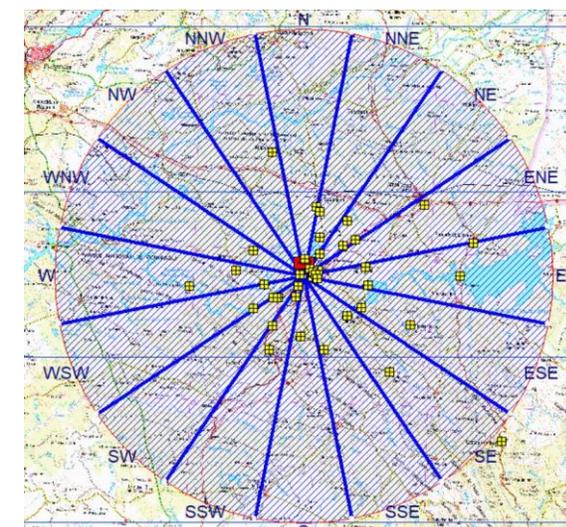
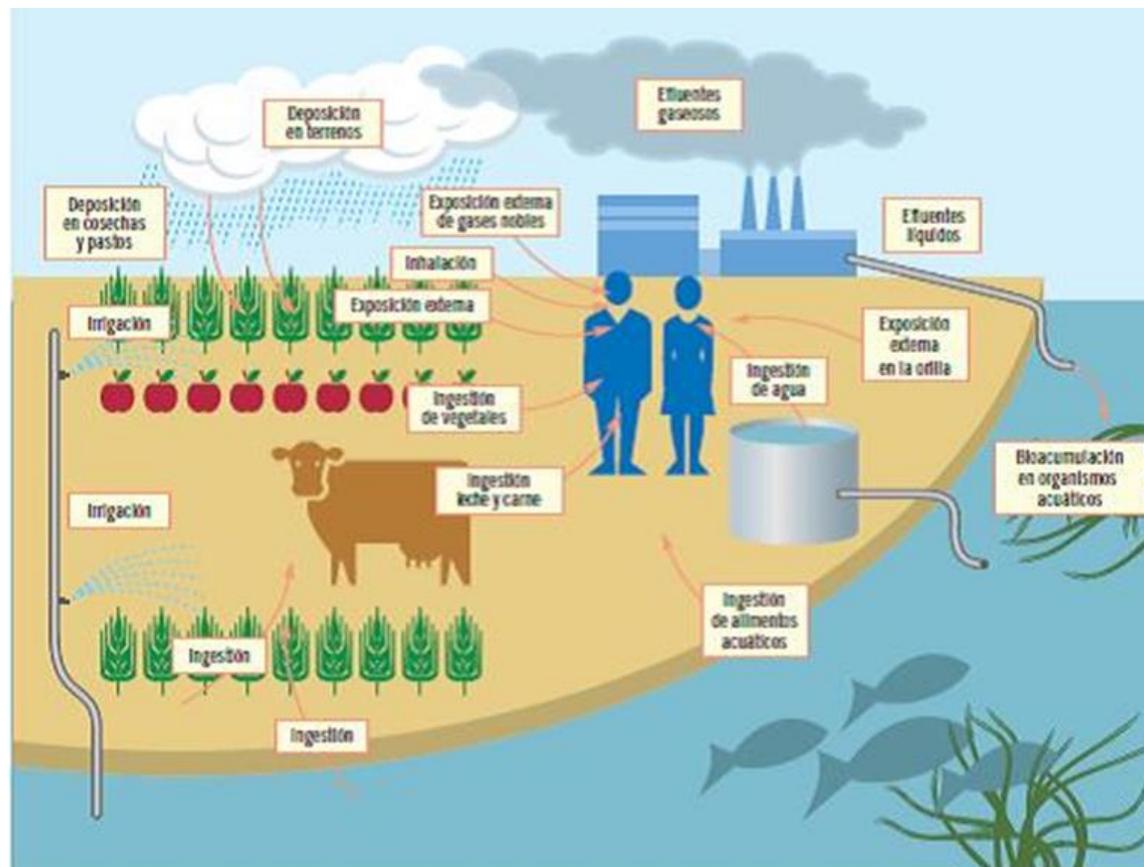
Agua de Lluvia.
Suelos.

Alimentos:

Vegetales (secano y regadío).
Leche.
Carne y huevos.
Peces y mariscos

Agua:

Potable.
Subterránea.
Superficial.
Sedimentos de fondo.
Orillas y playas.
Organismos indicadores.



Rosa de lo vientos

- 16 sectores
- Radio 30 km

8

REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA: Selección de puntos de muestreo

Criterios Guía 4.1

Aire (Partículas de polvo y radioyodos)

- Una muestra en cada uno de los dos puntos con la máxima concentración a nivel del suelo situados en el límite o fuera de la zona de acceso restringido al público.
- Una muestra en cada una de las dos poblaciones cercanas con la máxima concentración prevista a nivel de suelo.
- Una muestra testigo de una localización situada a una distancia entre 15 y 30 km donde la concentración prevista a nivel de suelo sea mínima.

Deposición (Agua de lluvia y suelo)

Agua de lluvia (depósito total)

- Una muestra de cada punto donde se recogen partículas en los puntos con la máxima concentración prevista a nivel de suelo.
- Una muestra en el punto testigo donde se recogen partículas.

Suelo (depósito acumulado)

- Una muestra en cada localización donde se recogen partículas.
- Una muestra en cada uno de los dos puntos donde se prevea la máxima deposición.



Criterios Guía 4.1

Radiación directa

- Una estación de medida con dos o más dosímetros, situada en cada una de las 16 direcciones de la rosa de los vientos en aquellos puntos en el límite o fuera de la zona de acceso restringido al público, donde se prevea la máxima concentración a nivel de suelo.
- Una estación de medida con dos o más dosímetros, situada en cada uno de los cinco o más núcleos de población representativos de la zona. Una estación testigo con dos o más dosímetros, situada a una distancia superior a 15 km donde la concentración prevista a nivel del suelo sea mínima.

Criterios Guía 4.1

Agua potable

- Una muestra en cada uno de los tres abastecimientos que puedan ser afectados por las descargas.
- Una muestra testigo de un abastecimiento no influido por las descargas.

Agua subterránea

- Una muestra de cada fuente con mayor probabilidad de ser afectada por las descargas.
- Una muestra testigo de una fuente no influida por las descargas.

Agua superficial

- Una muestra en cada uno de dos puntos situados aguas abajo de la descarga después de la mezcla completa, situando el primero de ellos en las inmediaciones de dicha zona.
- Una muestra testigo en un punto situado aguas arriba de la descarga

9

REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA: Selección de puntos de muestreo

Criterios Guía 4.1

Sedimentos

- Una muestra de un punto situado aguas abajo en las inmediaciones de la descarga después de la mezcla completa.
- Una muestra de un punto situado aguas abajo en la zona donde se prevea máxima sedimentación.
- Una muestra testigo en un punto situado aguas arriba de la descarga.

Orillas y playas

- Una muestra de un punto donde se prevea máxima sedimentación situado aguas abajo o, en el caso de emplazamientos costeros, en el entorno de la descarga, donde existan actividades recreativas.

Organismos indicadores

- Una o más muestras en cada uno de dos puntos situados aguas abajo de la descarga después de la mezcla completa, situando el primero de ellos en las inmediaciones de dicha zona.
- Una muestra testigo en un punto situado aguas arriba de la descarga.

Criterios Guía 4.1

Alimentos

Leche

- Una muestra de granjas lecheras o animales individuales situados en cada una de las tres localizaciones seleccionadas entre aquellas donde se prevea la máxima deposición.
- Una muestra de cada central lechera que recoja la producción de la zona.
- Una muestra testigo de granjas lecheras o animales individuales de una localización situada a una distancia entre 15 y 30 km donde la deposición prevista sea mínima.

Vegetales

- Una muestra de cada especie principal producida en cada una de las dos zonas donde se prevea la máxima deposición.
- Una muestra de cada especie principal irrigada con aguas en las que se viertan efluentes líquidos.
- Una muestra testigo de las mismas especies producidas a distancias entre 15 y 30 km donde la deposición sea menor, e irrigadas con aguas captadas antes del vertido.

Criterios Guía 4.1

Alimentos

Carnes y huevos

- Una muestra procedente de animales de cada especie principal alimentada con productos obtenidos en cada una de las zonas donde se prevea la máxima deposición y/o que beban aguas que puedan estar influidas por los efluentes líquidos.
- Una muestra testigo de los mismos productos procedentes de los animales que consuman alimentos obtenidos entre 15 y 30 km en la zona donde se prevea la mínima deposición y/o que beban aguas no influidas por los efluentes líquidos.

Peces y mariscos

- Una especie de cada especie principal, tanto en captura comercial como deportiva, en una zona que pueda estar influida por las descargas.
- Una muestra testigo de las mismas especies procedentes de zonas no influidas por las descargas.

Miel

- En la Guía 4.1 no se especifica número de muestras ni frecuencia de muestreo para miel, sin embargo, se incluye este tipo de muestra en aquellas zonas donde la miel sea un componente importante de la dieta.

PVRA siempre actualizado:

- Revisión del censo del uso de la tierra y el agua cada tres años
 - Identificación de nuevos cultivos, huertas, explotaciones ganaderas, captaciones de agua, ..
- Incorporación al PVRA en caso de interés

10

REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA: Selección de tipo de análisis en cada una de los tipos de muestra

Tipo de muestra	CCNN	Juzbado	Fábricas concentrado de uranio (Quercus, La Haba, Elefante, FUA)
Aire.	Índice actividad beta total, yodo-131, estroncio-90, Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total Espectrometría alfa Uranio	Índice actividad alfa total, torio-230, radio-226, plomo-210, uranio natural, radón-222
Agua de lluvia.	Estroncio-90, Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total	
Agua de bebida.	Índice actividad beta total y beta resto, tritio, estroncio-90, Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total, beta total y beta resto Espectrometría alfa Uranio	Índice actividad alfa total, torio-230, radio-226, plomo-210, polonio-210, Uranio natural
Agua superficial y subterránea.	Índice actividad beta total y beta resto, tritio, Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total, beta total y beta resto Espectrometría alfa Uranio	Índice actividad alfa total, torio-230, radio-226, plomo-210, polonio-210, Uranio natural
Suelo, sedimentos, organismos indicadores.	Estroncio-90, Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total, Espectrometría alfa Uranio	Índice actividad alfa total, torio-230, radio-226, plomo-210, uranio natural
Leche y vegetales.	Yodo-131, estroncio-90, Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total, Espectrometría alfa Uranio	Torio-230, radio-226, plomo-210, uranio natural
Carne, huevos, miel, peces y mariscos.	Espectrometría gamma	Índice actividad alfa total, Espectrometría alfa Uranio	Torio-230, radio-226, plomo-210, uranio natural
Niveles de radiación gamma	TLD	TLD	TLD

11 REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA CN Cofrentes: Estaciones de muestreo

Estaciones aire, suelo, agua lluvia

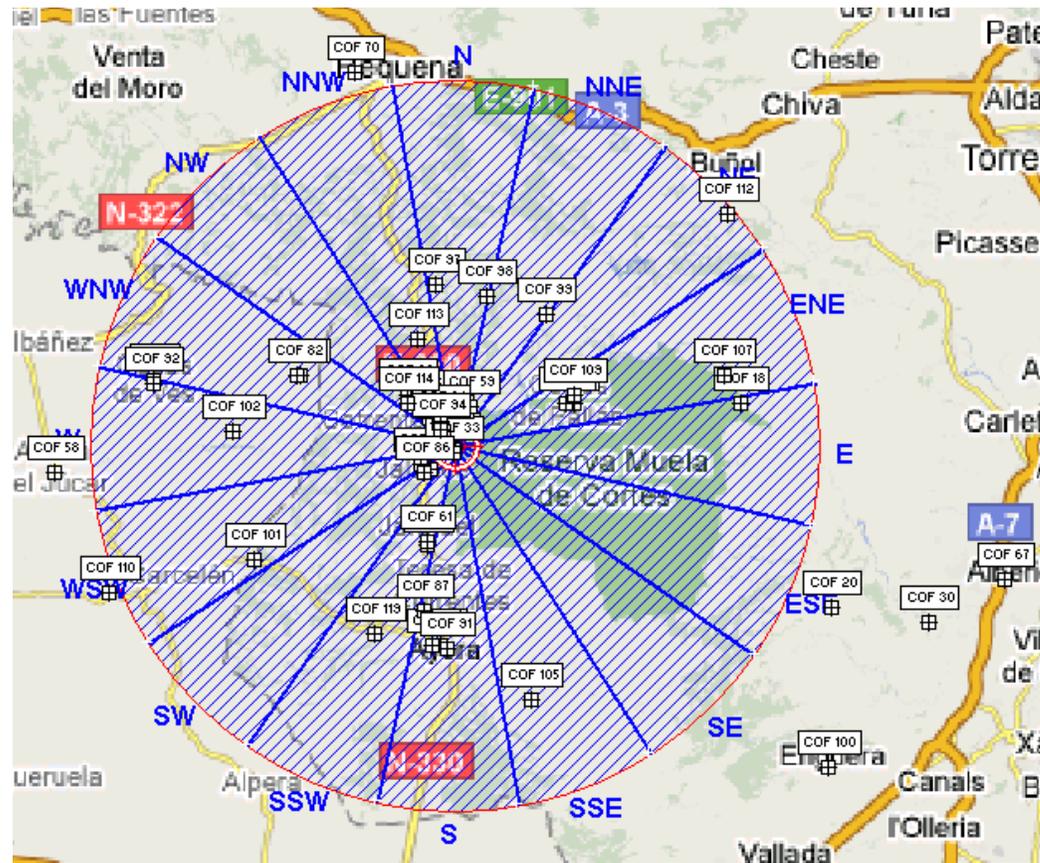
- Cofrentes. Central nuclear
- Cofrentes. Estación meteorológica
- Salto de Cofrentes
- Cofrentes
- Jalance
- Jarafuel
- Casas de Ves (T)

Estaciones leche

- Alatoz (T)
- Cofrentes. Finca Hoya de la Iglesia (T)
- Ayora. Vega de Ayora

Estaciones ATI

- ATI-1 (N)
- ATI-2 (S)
- ATI-3 (E)
- ATI-4 (W)



Radio 30 km

Estaciones Radiación directa

- Cofrentes. Central nuclear
- Cofrentes. Estación meteorológica
- Salto de Cofrentes
- Cofrentes
- Jalance
- Jarafuel
- Cortes de Pallás
- Ayora
- Casas de Ves (T)
- Millares
- Navarrés
- Zarra
- Casas de Sotos
- Castilblanques
- Venta Gaeta
- Enguera
- Casas de Juan Gil
- Villar de Ves
- Camino Casa Aliaga

Estaciones cultivos

- Cofrentes
- Jarafuel
- Jalance
- Alberique
- Balsa de Ves (T)
- Requena (T)
- Ayora
- Macastre (T)

Estaciones carne, aves, huevos, miel

- Cofrentes
- Jalance
- Balsa de Ves (T)
- Cortes de Pallás
- Ayora
- Cofrentes. Corrales salto de Cofrentes

12 REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES PVRA CN Cofrentes: Estaciones de muestreo (continuación)

Estaciones agua potable

- Cofrentes
- Cortes de Pallás
- Jalance

Estaciones agua subterránea

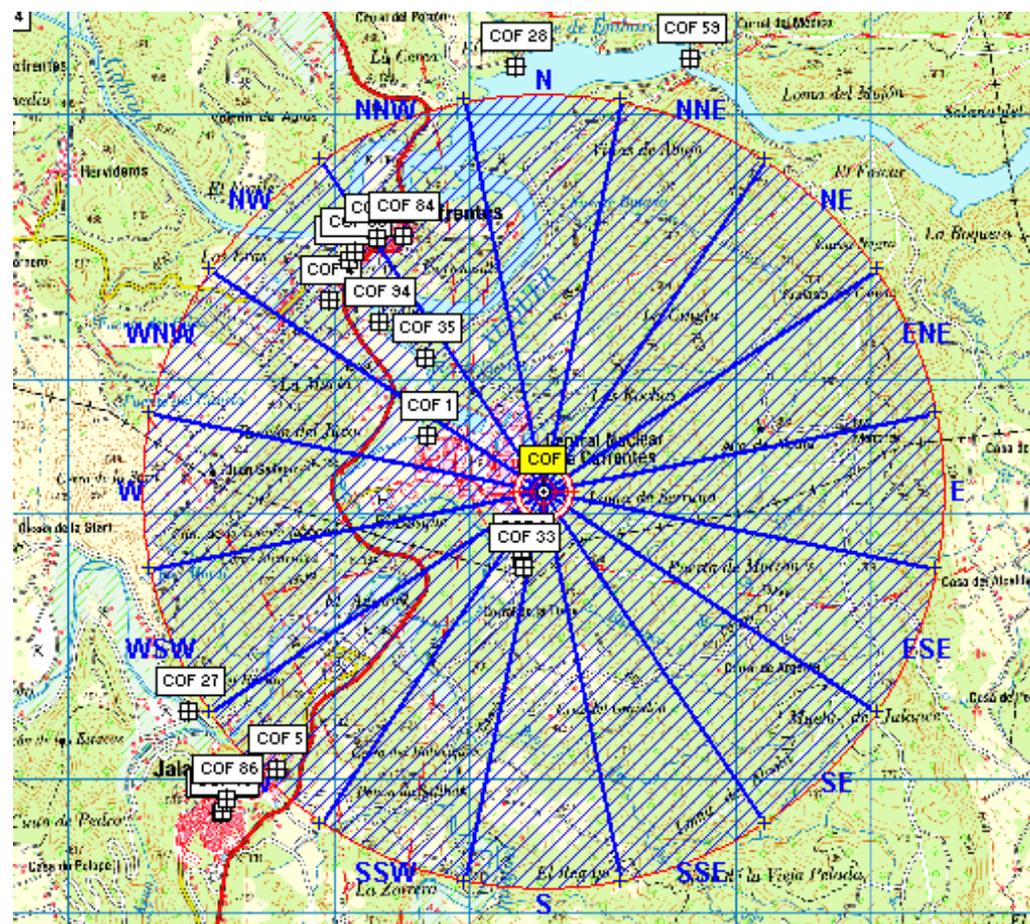
- Cofrentes. Fuente Grande (T)
- Cofrentes. Fuente Los Arcos

Estaciones agua superficial, sedimentos, organismos indicadores

- Cofrentes. Río Gabriel
- Jalance. Río Júcar
- Cofrentes. Presa Embarcaderos
- Gabarda
- Cofrentes. Embalse Puente Quemado
- Millares. Puente Nuevo
- Cortes de Pallás. Embalse

Estaciones peces

- Alcalá del Júcar (T)
- Cofrentes. Embalse Embarcaderos



Radio 3 km

PVRA anual CN Cofrentes

Nº Estaciones: 52
Nº Muestras: 1025
Nº Análisis: 1513

Tipos de cultivos

Acelga, col, patata, pimiento, almendra, lechuga, uva, melocotón, tomate, aceituna ...

Tipos de carne

Cordero, gallina, huevos..

Tipos de organismos indicadores

Ceratophyllum, ...

Otros

Miel

13 REDES DE VIGILANCIA EN EL ENTORNO DE INSTALACIONES

Programa De Vigilancia Radiológica Ambiental Independiente (PVRAIN)

✓ **Objetivo:**

- Control regulador para **confirmar la ejecución del PVRA y supervisar la calidad** de sus resultados
- Verificar la bondad de los resultados enviados por los titulares en los programas PVRA y control de calidad.
- Proporcionar una vez más datos reales y fiables para estimar el impacto radiológico potencial sobre la población con el fin último de protegerla de los efectos no deseados de las radiaciones ionizantes.

✓ **Alcance:**

- Toma de muestras in situ y traslado a laboratorio seleccionado por el CSN, diferente al del PVRA. Se analizan cada año entre 5-15% de las muestras del PVRA.
- Los puntos de muestreo, el tipo de muestras y los análisis realizados coinciden con los del PVRA, pero se recogen y analizan de forma independiente.

✓ **Responsable:**

- CSN - Subdirección de Protección Radiológica Ambiental – A través de:
 - ✓ Encomienda de funciones a las Comunidades Autónomas de:
 - Generalidad de Cataluña: PVRAIN de las CCNN de Vandellós I, Vandellós II y Ascó.
 - Generalidad de Valencia: PVRAIN de CN de Cofrentes.
 - ✓ Acuerdos de colaboración con laboratorios de las Universidades ubicados en las respectivas comunidades autónomas, para el resto de centrales nucleares e instalaciones del ciclo.



Universidad	Instalaciones
León	CN Santa M ^a de Garoña
Salamanca	Juzbado
	Elefante-Quercus
Extremadura-Cáceres	CN Almaraz
Castilla La Mancha	CN José Cabrera
	CN Trillo
Sevilla	El Cabril
	FUA

14 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

REVIRA: Red de Vigilancia Radiológica Ambiental Nacional gestionada por CSN

✓ Objetivo:

- Conocer la concentración, distribución y evolución de los niveles de radiactividad en el medio ambiente, con objeto de establecer un rango de valores característico del fondo radiológico en cada región y poder detectar incrementos de radiactividad en el medioambiente por pequeños que sean.
- Proporcionar datos reales y fiables para estimar el impacto radiológico potencial sobre la población con el fin último de protegerla de los efectos no deseados de las radiaciones ionizantes.

✓ Estructura y características:

- REM (Red de Estaciones de Muestreo): toma de muestras in situ y traslado a laboratorio para su análisis
 - Responsable: Subdirección de Protección Radiológica Ambiental (SRA)
 - Programas:
 - Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre **CSN/laboratorios**
 - Programa de vigilancia de la aguas continentales y costeras **CSN/CEDEX**
- REA (Red de Estaciones Automáticas): medida tasa de dosis gamma en tiempo real
 - Responsable: Subdirección de Emergencia y Protección Física (SEP)

15 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

REM: Tipos de Redes

Diseñada según Recomendación 2000/473/Euratom de 8 de junio de 2000:

➤ Tipos de Redes de control:

- ✓ **Red densa** - numerosos puntos de muestreo de modo que quede adecuadamente vigilado todo el territorio nacional. Con equipos y técnicas de medida que permiten alcanzar niveles de detección suficientes para controlar el cumplimiento de los límites de dosis para la protección radiológica del público. **Implantada en España desde principio de los años noventa.**
- ✓ **Red espaciada** – menor número de puntos de muestreo, donde se requiere la utilización de equipos y técnicas de medida de gran sensibilidad, que sean capaces de detectar los valores existentes por bajos que estos sean. **Se implantó en España a partir del año 2000.**



TIPO DE MUESTRA	RED DENSA	RED ESPACIADA
AIRE	Índices de actividad alfa total y beta total (semanal), espectrometría gamma (mensual), estroncio-90 (trimestral) (Caudal de muestreo de aire: 1,8 a 3,6 m3/h)	Berilio-7, cesio-137 (semanal) (Caudal de muestreo de aire: 500 a 1000 m3/h)
AGUA SUPERFICIAL.	Índices de actividad alfa total, beta total y beta resto, tritio, espectrometría gamma (mensual), estroncio-90 (trimestral)	Cesio-137 (trimestral)
AGUA POTABLE	Índices de actividad alfa total y beta total, espectrometría gamma (mensual), estroncio-90 (trimestral)	Índices de actividad alfa total y beta total y beta resto, tritio, estroncio-90, cesio-137 (mensual), naturales (bienal).
LECHE.	Estroncio-90, espectrometría gamma (mensual)	Estroncio-90, cesio-137 (mensual)
DIETA TIPO	Estroncio-90, espectrometría gamma (trimestral)	Estroncio-90, espectrometría gamma, carbono-14 (trimestral)

16 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

REM: Programa de Vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

Tipos de muestras y frecuencia muestreo:

- Aire: continuo, cambio filtro semanal
- Suelos: anual
- Agua potable: mensual
- Leche: mensual
- Dieta tipo: trimestral



17 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

REM: Laboratorios de Universidades y otros organismos

Acuerdos de colaboración con 20 laboratorios de universidades o centros de investigación

CCAA	LABORATORIO
Andalucía	U. GRANADA. Laboratorio de Radioquímica y Radiología Ambiental. Departamento de Química Inorgánica. Facultad de Ciencias. U. MALAGA Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Departamento de Física Aplicada. Facultad de Ciencias. U. SEVILLA. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Departamento de Física Aplicada. E.T.S. Arquitectura.
Aragón	U. ZARAGOZA. Laboratorio de Bajas Actividades (LABAC). Departamento de Física Teórica. Facultad de Ciencias.
Asturias	U. ASTURIAS (Oviedo). Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Departamento de Energía. E. T. S. Ingenieros de Minas.
Baleares	U. ISLAS.BALEARES Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LABORA). Facultad de Ciencias.
Canarias	U. LA LAGUNA (Tenerife). Laboratorio de Física Médica y Radiactividad Ambiental (FIMERALL). Facultad de Medicina.
Cantabria	U. CANTABRIA. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Cátedra de Física Médica. Facultad de Medicina.
Castilla La Mancha	U. CASTILLA LA MANCHA (Ciudad Real). Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Instituto de Tecnología Química y Medioambiental.
Castilla y León	U. LEÓN. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Departamento de Física, Química y Expresión Gráfica. E.T.S.I Industrial e Informática. U. SALAMANCA. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Departamento de Física Fundamental. Facultad de Física.
Cataluña	U. POLITÉCNICA DE CATALUÑA (Barcelona). Instituto de Técnicas Energéticas. (INTE). Laboratorio de Análisis de Radiactividad.
Extremadura	U. EXTREMADURA (Badajoz). Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LRAB). Departamento de Física. U. EXTREMADURA (Cáceres). Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARUEX). Departamento de Física. Facultad de Veterinaria.
Galicia	U. LA CORUÑA. (Ferrol) Departamento de Química Analítica. Escuela Universitaria Politécnica.
Madrid	U. POLITÉCNICA. Laboratorio de Ingeniería Nuclear. Departamento de Hidráulica y Energética. E.T.S.I. Caminos. CIEMAT. Unidad de Radiactividad Ambiental y Vigilancia Radiológica. Departamento de Medioambiente.
País vasco	U. PAÍS VASCO (Bilbao). Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos. E.T.S. Ingenieros Industriales y Telecomunicación.
Valencia	U.DE VALENCIA. Edif. Investigación. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. U. POLITÉCNICA DE VALENCIA. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Servicio de Radiaciones. Dpto. Ingeniería Química y Nuclear.

18 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

REM: Programa de Vigilancia del Medio Acuático

Laboratorio Responsable:

Centro De Estudios Y Técnicas Aplicadas (CETA), del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), del Ministerio de Fomento + Ministerio de Transición Ecológica

Tipos de muestras y frecuencia muestreo:

- Aguas continentales
 - Proporcional continuo y recogida quincenal
 - Recogida puntual mensual
 - Recogida puntual trimestral

- Aguas costeras
 - Recogida puntual trimestral



19 ACCESO PÚBLICO A LOS DATOS RADIOLÓGICOS AMBIENTALES: PVRA y REM

www.csn.es

Datos consultables actualmente desde 1 de enero de 2006 hasta 31 de diciembre de 2021



Estados operativos y valores ambientales

Estados operativos

Valores ambientales REA

Valores radiológicos ambientales - PVRA REM

www.csn.es



Resultados vigilancia radiológica ambiental en España

Guía de Uso.

Península
Canarias
Baleares

Estaciones de Muestreo

- Todas
- Vigilancia Nacional (REM)
- Vigilancia Instalaciones (PVRA)

Criterios de consulta

Zona de Vigilancia
Todas las zonas

Tipo de muestra
Todas las muestras

Determinación analítica
Todos los analisis

Fecha de inicio
01/01/2006

Fecha de fin
31/12/2021

Fecha mín. consultable
01/01/2006

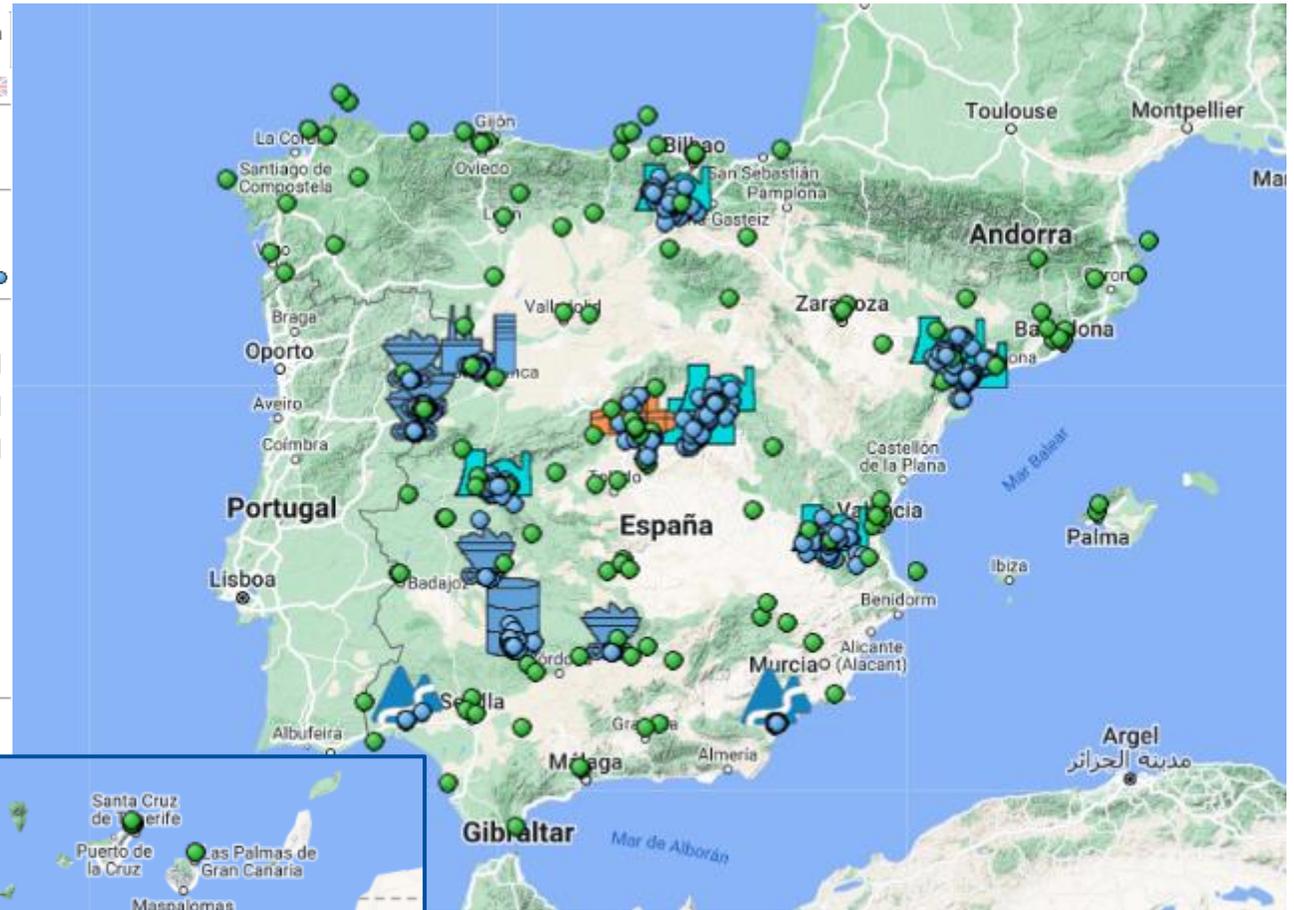
Fecha máx. consultable
31/12/2021

Buscar

770 encontrados

Tipos de instalaciones

- Central Nuclear
- Centro investigación
- Fábrica combustibles
- Almacenamiento residuos
- Fabrica/mina uranio
- Otras vigilancias



<https://www.csn.es/kprgisweb2/index.html?lang=es>

20 ACCESO PÚBLICO A LOS DATOS RADIOLÓGICOS AMBIENTALES: PVRA y REM

Resultados para una estación: según criterios definidos en panel selección

Nº medidas por tipo de vigilancia, muestra e isótopo

Representación gráfica

Tabla de datos Exportación Excel

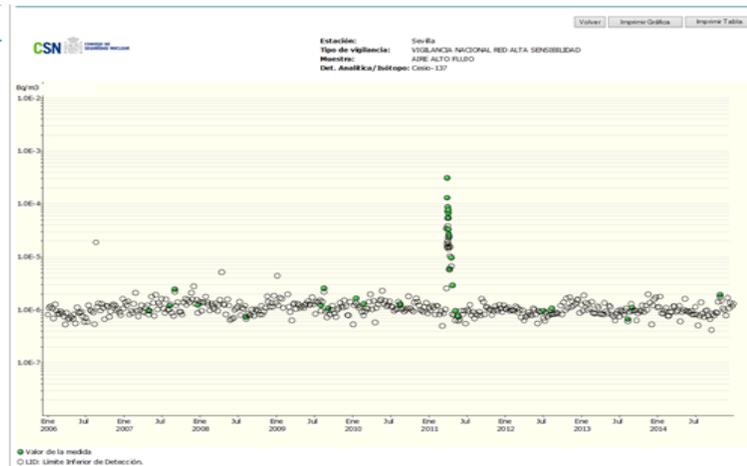


CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Datos de la Estación

Fecha Inicio: 01/01/2006
Fecha Fin: 31/12/2014
Zona de Vigilancia: Universidad de Sevilla
Estación: Sevilla

Tipología	Muestra	Determinación Analítica / Isótopo	Nº Medidas
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	ACUBA	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	5
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	DESPEJO	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	3
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	DEPOSITO SECO	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	4
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	ESERRACAS	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	2
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	AGUA DE LLUVA	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	4
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	LECHE DE VACA	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	114
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	AGUA POTABLE	SECO (RADIOQUÍMICA) / Cs-137	26
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	AIRE ALTO FLUJO	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	479
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	QUESO VACA	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	2
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	HOOGHOUT	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	1
VIGILANCIA NACIONAL RED ALTA SENSIBILIDAD	AGUA POTABLE	ESPECTROMETRIA GAMA / Cs-137	138



○ LID: Límite Inferior de Detección.

Actividad	Incertidumbre (Coeficiente)	LID	Unidad	Fecha Inicio vigilancia	Fecha Fin vigilancia
6.170E+01	3.130E+01	3.290E+01	Bq/m³	03/01/2006	07/03/2006
6.200E+01	3.440E+01	3.430E+01	Bq/m³	04/04/2006	07/06/2006
4.200E+01	3.130E+01	3.290E+01	Bq/m³	04/07/2006	05/08/2006
4.800E+01	1.900E+01	3.190E+01	Bq/m³	04/10/2006	05/12/2006
6.700E+01	3.200E+01	3.280E+01	Bq/m³	04/01/2007	04/03/2007
3.000E+01	1.900E+01	2.860E+01	Bq/m³	03/04/2007	05/06/2007
6.800E+01	3.790E+01	3.380E+01	Bq/m³	02/07/2007	04/09/2007
4.600E+01	2.170E+01	3.300E+01	Bq/m³	02/10/2007	04/12/2007
3.300E+01	2.280E+01	3.370E+01	Bq/m³	02/01/2008	04/03/2008
6.300E+01	3.100E+01	3.200E+01	Bq/m³	08/04/2008	03/06/2008
3.200E+01	1.740E+01	2.430E+01	Bq/m³	08/07/2008	03/09/2008
6.100E+01	2.000E+01	3.810E+01	Bq/m³	08/10/2008	03/12/2008
7.010E+01	1.880E+01	3.540E+01	Bq/m³	08/01/2009	03/03/2009
4.200E+01	2.180E+01	3.290E+01	Bq/m³	07/04/2009	02/06/2009
4.400E+01	1.940E+01	2.880E+01	Bq/m³	08/07/2009	08/08/2009
3.440E+01	2.000E+01	2.890E+01	Bq/m³	07/10/2009	10/12/2009
5.410E+01	1.970E+01	3.860E+01	Bq/m³	07/01/2010	02/03/2010
5.030E+01	1.870E+01	2.890E+01	Bq/m³	04/04/2010	07/06/2010
4.800E+01	1.970E+01	3.860E+01	Bq/m³	04/07/2010	07/09/2010
4.100E+01	1.940E+01	2.940E+01	Bq/m³	06/10/2010	09/12/2010
3.200E+01	1.900E+01	2.880E+01	Bq/m³	11/01/2011	08/03/2011
4.000E+01	2.000E+01	3.800E+01	Bq/m³	03/04/2011	07/06/2011
4.600E+01	1.960E+01	3.890E+01	Bq/m³	08/07/2011	04/09/2011
4.600E+01	2.060E+01	3.090E+01	Bq/m³	05/10/2011	07/12/2011
5.300E+01	1.000E+01	3.940E+01	Bq/m³	05/01/2012	06/03/2012
4.940E+01	1.940E+01	2.840E+01	Bq/m³	03/04/2012	05/06/2012
3.900E+01	1.940E+01	3.840E+01	Bq/m³	03/07/2012	04/09/2012
5.600E+01	2.000E+01	3.020E+01	Bq/m³	02/10/2012	04/12/2012
5.970E+01	2.030E+01	3.870E+01	Bq/m³	02/01/2013	04/03/2013
3.400E+01	1.900E+01	2.900E+01	Bq/m³	02/07/2013	02/09/2013
3.200E+01	1.900E+01	3.800E+01	Bq/m³	08/10/2013	03/12/2013
6.340E+01	2.040E+01	3.900E+01	Bq/m³	08/01/2014	04/03/2014
5.260E+01	2.020E+01	3.340E+01	Bq/m³	08/04/2014	03/06/2014
5.300E+01	2.060E+01	3.970E+01	Bq/m³	08/07/2014	02/09/2014
6.400E+01	2.060E+01	3.880E+01	Bq/m³	08/10/2014	02/12/2014

Opciones de exportación: Excel

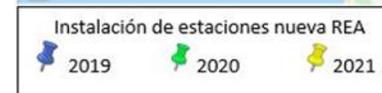
Datos consultables actualmente desde 1 de enero de 2006 hasta 31 de diciembre de 2021

21 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL REA: Red De Estaciones Automáticas

- Nueva REA instalación entre 2019-2021, en total 185 estaciones de medida en continuo niveles de radiactividad en la atmósfera.
MEDIDAS EN TIEMPO REAL
- Cobertura nacional (79 en radio 50 km entorno CCNN en operación, y en CN Sta. M^a de Garoña, Juzbado, Cabril; capital de provincia y ciudades autónomas; resto territorio y emplazamientos antigua REA)
- Diseñada para la gestión de emergencias, capacidad de detección pequeños incrementos en los niveles de fondo radiológico por incidentes o accidentes radiológicos en territorio nacional o en otros países
- Mide tasa dosis ambiental (Geiger-Müller) y capacidad realización análisis espectrométricos de forma continua, con sonda de cristal de centelleo (NaI o LaBr₃)



www.csn.es

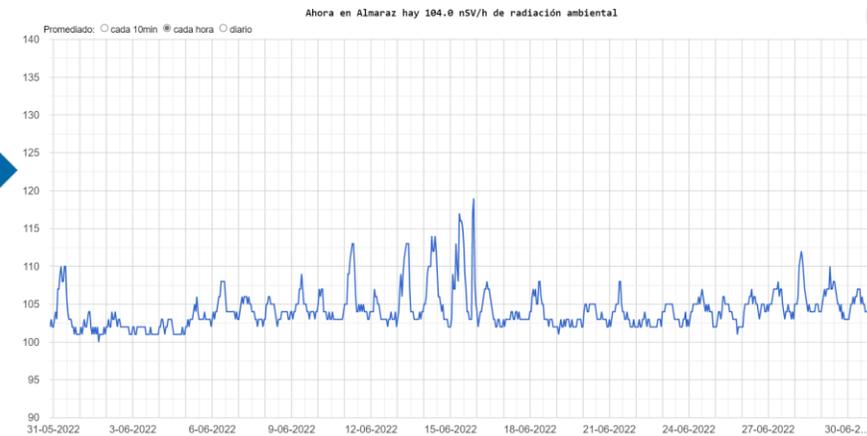
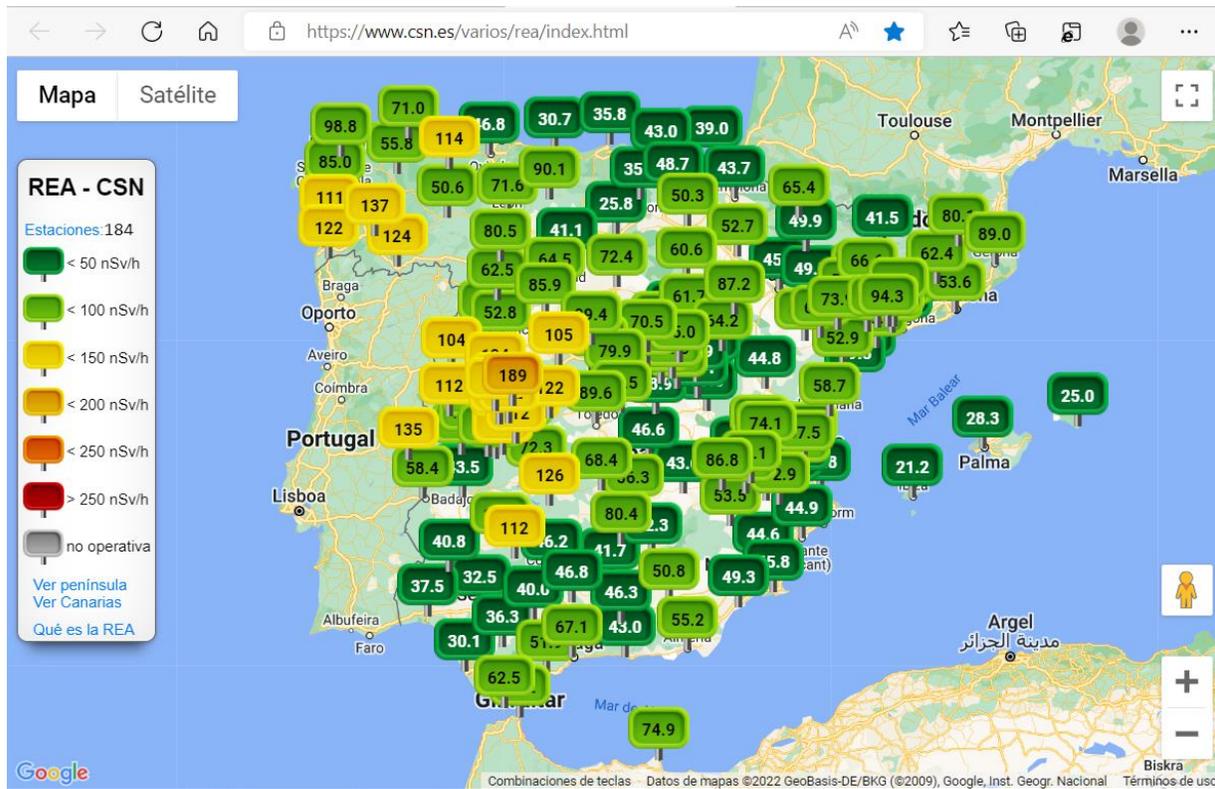


22 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

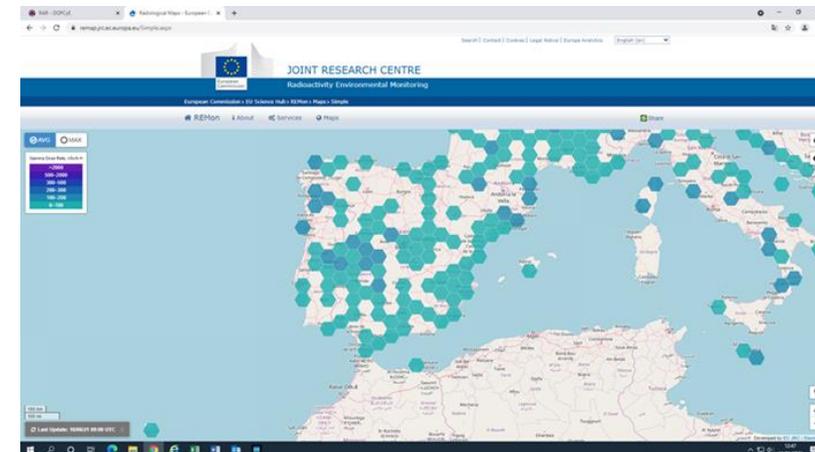
Red De Estaciones Automáticas (REA): Acceso público

Publicación datos en web CSN en tiempo real

<https://www.csn.es/varios/rea/index.html>



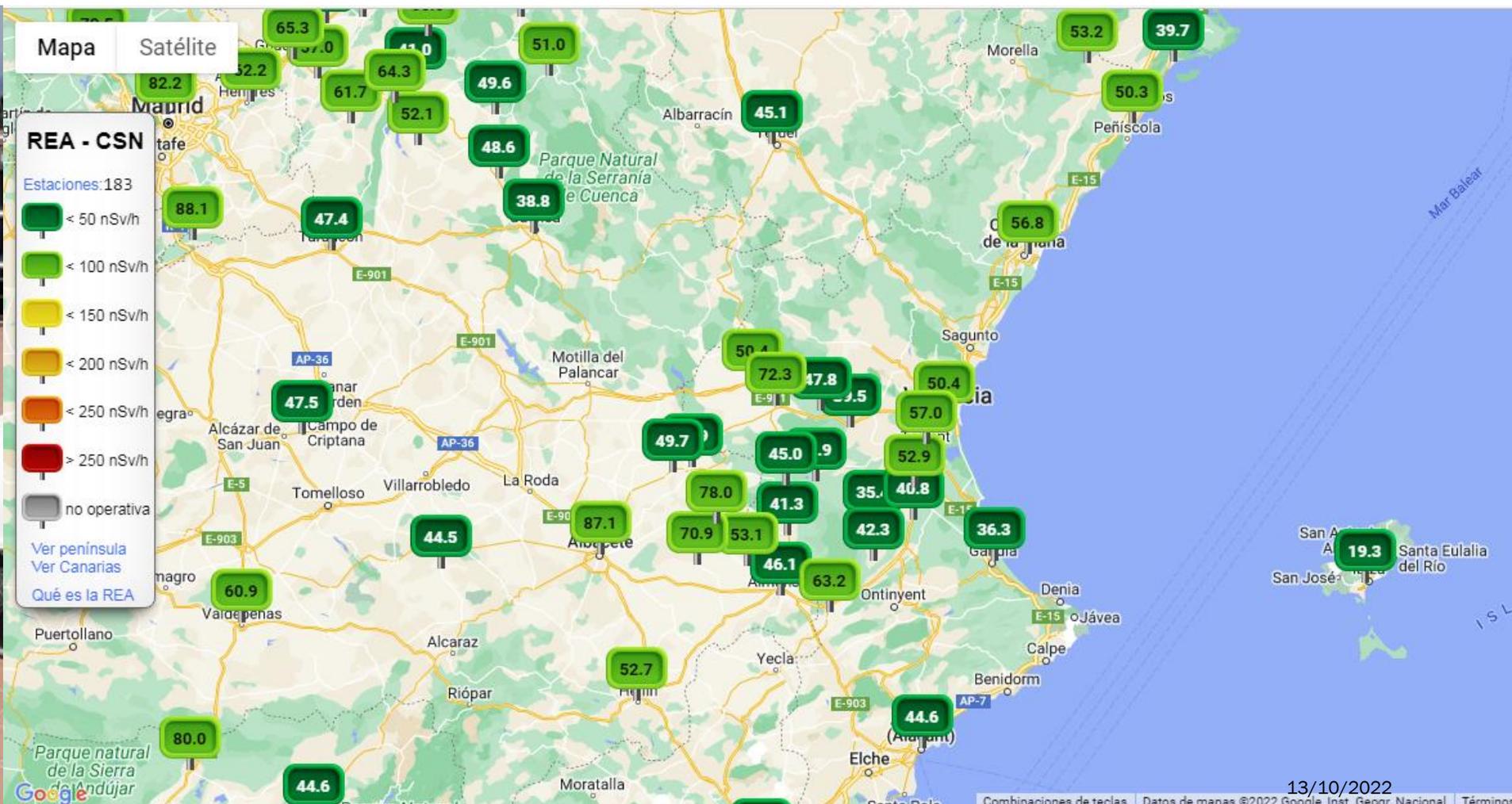
Desde cada estación se puede acceder a las gráficas de la tasa de dosis en promedio de 10 minutos, una hora o un día



Envío automático a Eurdep e IRMIS cada hora

23 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

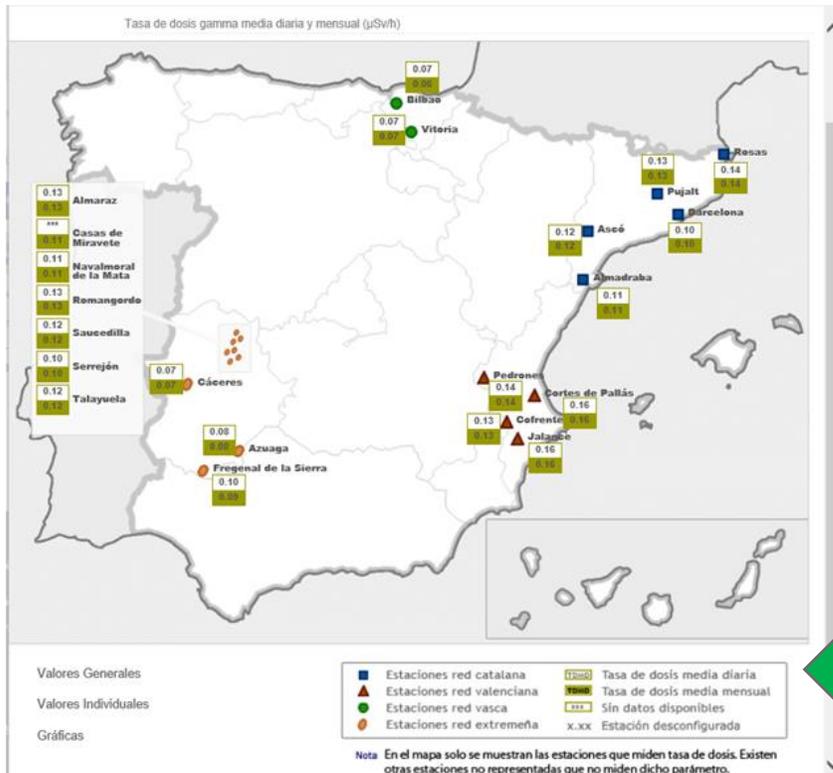
Red De Estaciones Automáticas (REA): Estación CSN y detalle Valencia



24 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL Red de Estaciones Automáticas de las Comunidades Autónomas

Conexión a las redes automáticas de Cataluña, Valencia, Extremadura y País Vasco (21 estaciones en web CSN)

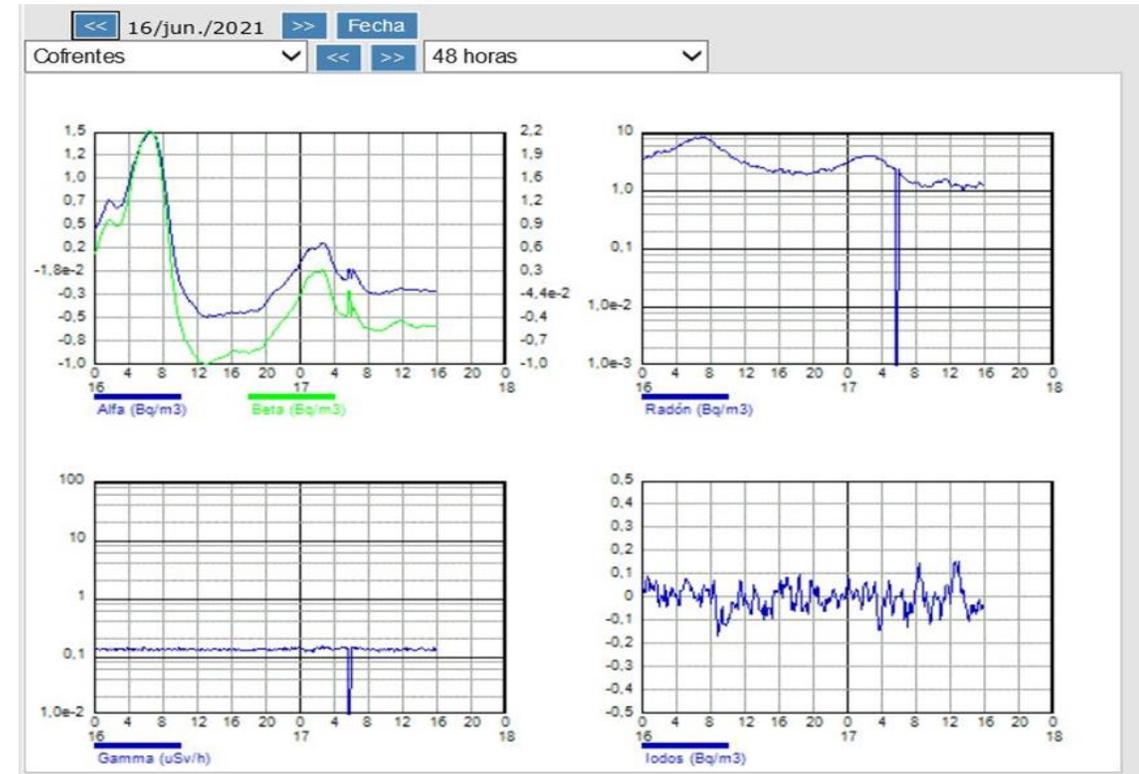
Consulta en la web del CSN valores medios y mensuales de tasa de dosis gamma



www.csn.es



Consulta de otros datos en software de Salem (Copernico)

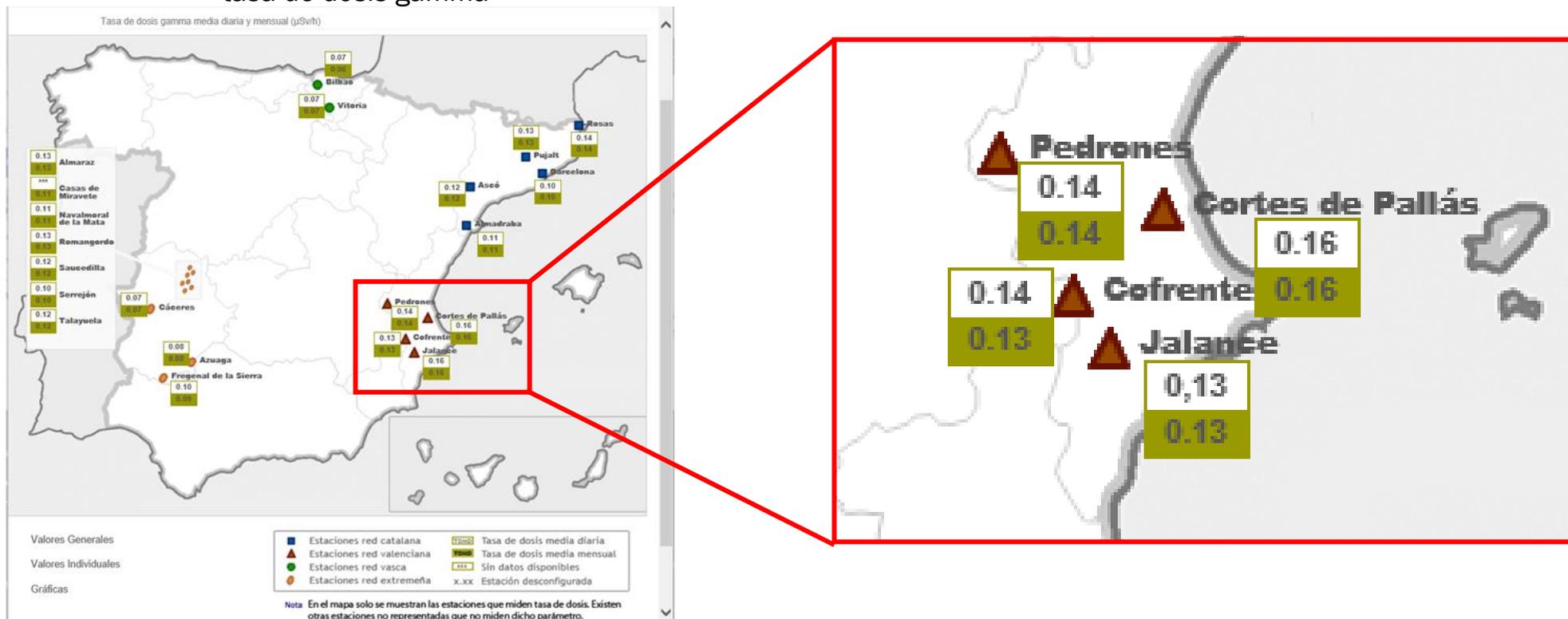


24 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL

Red de Estaciones Automáticas de la Generalidad de Valencia

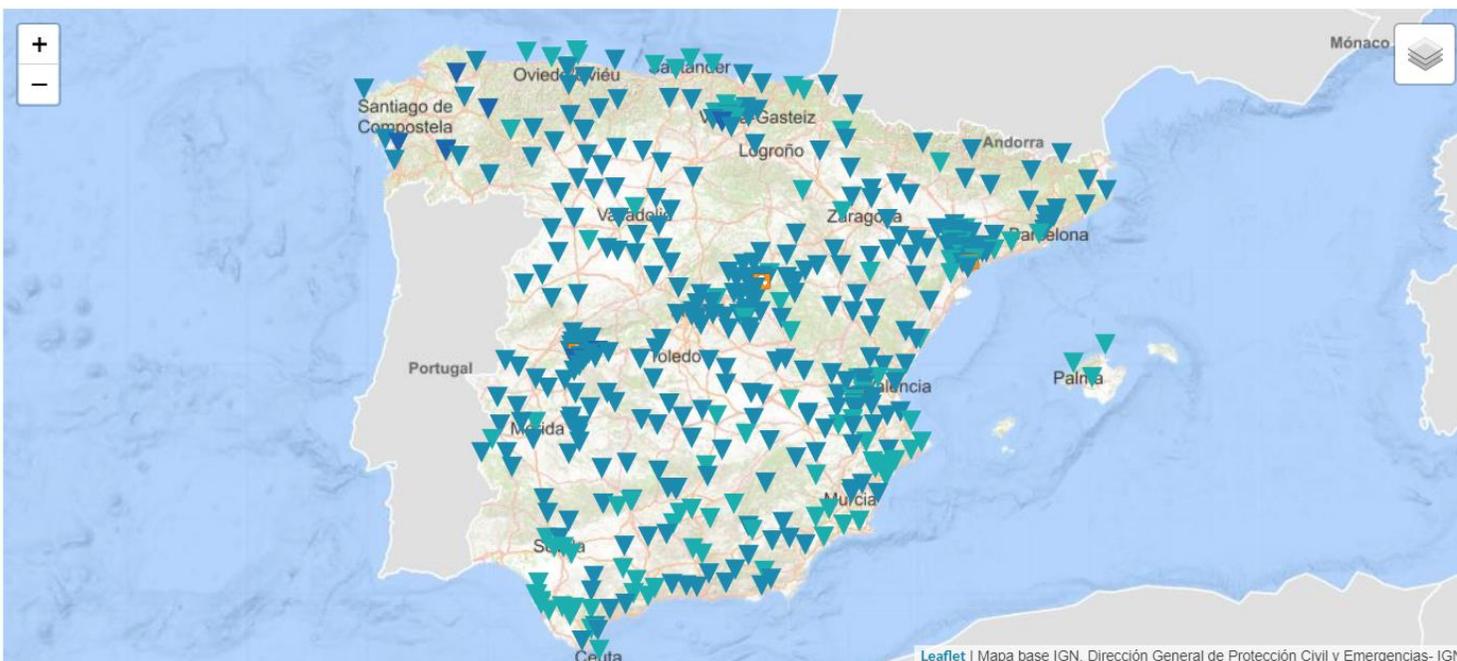
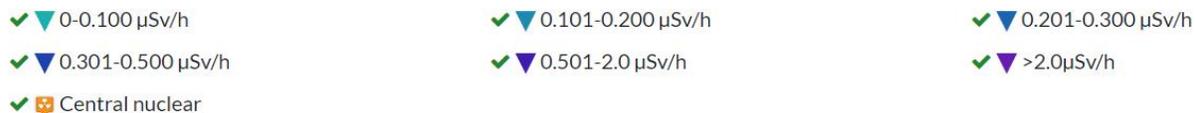
4 estaciones en la red de la Generalidad de Valencia: Pedrones, Cortes de Pallás, Cofrentes y Jalance.

Consulta en la web del CSN valores medios y mensuales de tasa de dosis gamma



25 REDES DE VIGILANCIA DE ÁMBITO NACIONAL Red De Alerta A La Radiactividad (RAR)

Niveles de radiación



DIRECCIÓN GENERAL
DE PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS

- 804 puntos de medida en continuo de radiación gamma ambiental
- Esta red es gestionada desde la sede de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.
- Remisión diaria a Eurdep

<https://remap.jrc.ec.europa.eu/Advanced.aspx>

26 SISTEMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1) España cuenta con un completo y consolidado sistema de vigilancia radiológica ambiental que, a través de una estructura de redes y programas, cumple su principal objetivo de **proteger a la población y el medioambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.**
- 2) El sistema de vigilancia radiológica cumple de forma adecuada con los artículos 35 y 36 de Euratom, lo cual es comprobado por expertos de la Comisión Europea que realizan verificaciones de su cumplimiento de forma periódica.
- 3) España cumple con su compromiso de **transparencia y comunicación** tanto al público como a las instituciones, a través del acceso a los resultados de todas las redes y programas de vigilancia incluidos en el sistema de vigilancia descrito.

Muchas gracias

www.csn.es