

<p><b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO DEL LABORATORIO PRINCIPAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, SUPERFICIALES Y ESCORRENTÍA Y CULTIVOS DE LA FUA, PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DEL C.A. EL CABRIL Y C.N. VANDELLÓS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL C.A. EL CABRIL Y DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROGRAMA DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, SUPERFICIALES Y ESCORRENTÍA Y CULTIVOS DE LA FUA, PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DEL C.A. EL CABRIL, C.N. VANDELLÓS Y C.N. JOSE CABRERA</b></p> <p><b>Nº EXPEDIENTE: CO-UT-25-003</b></p>	<p><b>Clave: A10-ES-UT-0067</b></p> <p><b>Páginas: 71</b></p>
---	---

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	2
2. ALCANCE .....	2
2.1. TAREAS QUE REALIZAR.....	3
3. MEDIOS MATERIALES .....	67
4. RECURSOS .....	69
5. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO.....	69
6. REQUISITOS DE GARANTÍA DE CALIDAD.....	70

PREPARADO:	REVISADO:	GESTIÓN DE CALIDAD:	Vº Bº DIRECTOR RESPONSABLE:	APROBACIÓN ÓRGANO DE CONTRATACIÓN:
Pablo Belinchón Toral	Elena Alcaide Trenas	Julián Herrero García	Manuel Rodríguez Silva	Mª Aurora Saeta del Castillo

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>2</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

## 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir el alcance, los requisitos y condiciones para la realización del servicio de Laboratorio Principal del Programa de Control de las Aguas, de acuerdo al Plan de Vigilancia y mantenimiento de la antigua Fábrica de Uranio de Andújar (en adelante PVRA de FUA), el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (en adelante PVRA) del C.A. El Cabril y de C. N. Vandellós 1 en Fase de Latencia, y el Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) de C.A. El Cabril, para la EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS, S.A. (en adelante Enresa). Y para la realización del servicio de Laboratorio de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C. N. Vandellós 1, PVRA de C. N. José Cabrera (en adelante CNJC) y PVRA de C.A. El Cabril, para Enresa. El PVA del C.A. El Cabril está exento de dicho control de calidad.

## 2. ALCANCE

En función de las características, requisitos y condicionantes específicos de cada instalación el servicio está dividido en los siguientes lotes:

- Lote 1: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de la FUA.
- Lote 2: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de C. N. Vandellós 1 en Fase de Latencia.
- Lote 3: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de C.A. El Cabril.
- Lote 4: Servicio de Laboratorio del PVA de C.A. El Cabril.
- Lote 5: Servicio de Laboratorio de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC.

A tal fin se definen el alcance y las características de los trabajos a desarrollar.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>3</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

## 2.1. TAREAS A REALIZAR

### Lote 1: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de la FUA.

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones, con objeto de dar soporte técnico al desarrollo del PVRA, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN):

- a) Realización de la recogida, conservación y medidas “in-situ” de todas las muestras del PVRA de la FUA. (tabla 2-lote1) conforme a procedimientos aprobados.
- b) Emitir las recomendaciones oportunas para asegurar que la toma de muestras y la preparación y conservación de las muestras se realizan adecuadamente, así como la cantidad de muestra necesaria para alcanzar los LID requeridos.
- c) Preparación del envío de muestras a los laboratorios encargados del programa principal y del programa de control de calidad.  
Identificar convenientemente los recipientes que contengan las muestras con etiquetado y/o rotulado claro y duradero.
- d) Transporte adecuado de las muestras a los laboratorios principal y de control de calidad
- e) Control y cumplimiento de los requisitos de custodia de las muestras desde la recogida hasta la recepción del laboratorio. Dicho proceso de custodia, transporte e incidencias deberá quedar reflejado en un informe emitido para cada trimestre de muestreo.
- f) Realización de todos los análisis correspondientes al Programa Principal (indicados en la Tabla 2- Lote 1).
- g) Preparación y revisión de los procedimientos y fichas de muestreo y actualización del listado de localización de puntos de muestreo.
- h) Emisión de informes periódicos de resultados en soporte informático (KEEPER y PDF).
- i) Calibración y verificación directamente o a través de un laboratorio cualificado de todos los equipos necesarios para el muestreo que lo requieran.
- j) Limpieza y reparación de los puntos de muestreo que lo precisen.
- k) Puesta a disposición de todos los materiales y útiles necesarios para el muestreo.
- l) Realización de una visita anual para la supervisión de los puntos de muestreo en la aplicación de los procedimientos de toma de muestras.
- m) Conservación adecuada en sus instalaciones de suficiente cantidad de las muestras recogidas que permita la realización de ensayos posteriores, si fuese necesario. El tiempo de conservación de dichas muestras será como mínimo de un año.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>4</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

El tipo de medidas a realizar será en función del tipo de muestra:

Las determinaciones a realizar para las muestras de agua (superficiales y subterráneas) de acuerdo al PVRA de la FUA son las siguientes:

1) Determinaciones radiológicas:

- Actividad alfa total.
- Actividad beta total y beta resto.
- Espectrometría alfa (isótopos del uranio).
- Determinación del Uranio natural (químico) por fosforimetría, ICP masas o alguna otra técnica de determinación química.
- Ra-226 por radioquímica y contaje alfa.
- Ra-228 por espectrometría gamma.
- Th-230 por espectrometría alfa.
- Pb-210 por radioquímica y contaje beta.

2) Análisis químicos:

- Muestras de aguas superficiales:
  - Sólidos en suspensión.
  - Manganeso.
  - Cloruros.
  - Sulfatos.
  - Fluoruros.
  - Hierro.
  - Cobre.
  - Uranio.
  - Amonio.
  - Nitratos.
- Muestras de aguas subterráneas:
  - Carbonatos y Bicarbonatos.
  - Sulfatos.
  - Magnesio.
  - Manganeso.
  - Hierro.
  - Aluminio.
  - Cobre.
  - Uranio.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>5</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

- Cloruros.
- Sodio.
- Potasio.
- Calcio.
- Nitritos.
- Amonio.
- Nitratos.

### 3) Medidas “in-situ”:

- pH.
- Temperatura.
- Conductividad.
- Alcalinidad (sólo aguas subterráneas).
- Eh (sólo aguas subterráneas).
- Oxígeno disuelto.

Las determinaciones a realizar para las muestras de alimentos son las siguientes:

- Alfa total.
- Espectrometría alfa (isótopos del uranio).
- Ra-226 por radioquímica y contaje alfa.
- Th-230 por espectrometría alfa.
- Pb-210 por radioquímica y contaje beta.
- Determinación del Uranio natural (químico) por fluorimetría o alguna otra técnica de determinación química.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 2- Lote 1.

### Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad cumplir el programa de control de las aguas subterráneas, superficiales y escorrentía, y cultivos, establecido en el Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la FUA.

Los análisis se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 1-Lote 1.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>6</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

**Tabla 1- Lote 1**

TIPO DE MUESTRA	DETERMINACIÓN	LID (Bq/l)
AGUA	Alfa total	0,037
	Beta total	0,111
	Beta resto	--
	Ra-226	0,037
	Th-230	0,002
	Pb-210	0,004
	Isotópico de uranio	0,002 (para U-234 y U-238)
	Ra-228	0,08

TIPO DE MUESTRA	DETERMINACIÓN	LID Bq/kg húmedo
ALIMENTOS	Alfa total	1
	Pb-210	0,1
	Ra-226	0,05
	Th-230	0,05
	Isotópico de Uranio	0,05 (para U-234)
	Uranio natural	0,1

Control de calidad de los resultados

Enresa solicitará a la empresa contratista que tome de forma duplicada las muestras identificadas en el Programa y calendario de la instalación como Control de Calidad o en las inspecciones del CSN a la instalación, como cumplimiento del PVRA según GS 4.1 del CSN. La empresa contratista será la responsable del envío de dichas muestras al Laboratorio de Control de Calidad que resulte contratista del lote 5 del presente contrato, así como de enviarlas al laboratorio que indique el CSN si así lo solicita durante las inspecciones correspondientes.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>7</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

### Informe de resultados

En términos generales el contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 30 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio de los análisis de los físico-químicos y para los índices de actividad (Uranio natural, AT, BT y BR). En el caso de las determinaciones de Isotópico de Uranio, Th-230, Ra-226 y Ra-228 el plazo será de 60 días naturales y en el caso del Pb-210 de 80 días naturales.

Tras la realización de los análisis requeridos, el contratista elaborará informes que incluirán el siguiente contenido:

- Informes mensuales de resultados en soporte informático y en PDF. El plazo máximo de emisión del informe oficial será de tres meses desde el último día del mes de toma de las muestras.
- Para cada análisis el laboratorio proporcionará tres parámetros: valor de actividad resultante, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). En el caso de que el resultado sea inferior al valor mínimo detectable, se indicará el valor de éste y, si se superan los valores ofertados por el contratista se justificará dicha superación.
- Identificación de manera clara la referencia de las muestras acordada con Enresa.

Los informes de resultados de los análisis serán remitidos por e-mail por el contratista, al responsable del contrato de la Unidad Técnica de Protección Radiológica y registro (Registro@enresa.es),

Los ficheros electrónicos se remitirán por e-mail a la UTPR de Enresa en cuanto estén disponibles. Anualmente, una vez finalizados todos los análisis radiológicos, se remitirá un fichero definitivo con la información anual.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>8</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

### Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las determinaciones efectuadas deberá remitirse a Enresa en el formato KEEPER requerido por el CSN para los resultados radiológicos, en un plazo máximo de 80 días naturales desde el último día del mes de toma de las muestras y en soporte magnético IBM-PC compatible en ficheros ASCII de longitud fija, para el resto, como sigue:

#### Identificación XXAANN.DAT:

- XX: Código de la instalación
- AA: Año (dos últimos dígitos)
- NN: Código del análisis
- DAT: Extensión

#### Código de los análisis (NN)

- 01 Alfa Total
- 02 Beta Total
- 05 Radio 226
- 06 Torio 230
- 07 Plomo 210
- 08 Espectrometría alfa (U-234)
- 09 Espectrometría alfa (U-238)
- 10 Espectrometría alfa (U-235)
- 11 Uranio Químico
- 12 Alfa de Uranio
- 13 Beta Resto

#### Códigos de análisis químicos (NNN):

- 100 pH
- 101 Conductividad
- 102 Eh
- 104 Temperatura
- 111 Sólidos en suspensión
- 114 TA
- 115 TAC
- 121 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- 131 SO<sub>4</sub><sup>=</sup>
- 132 Cl<sup>-</sup>
- 133 CO<sub>3</sub><sup>=</sup>
- 134 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- 135 NO<sub>2</sub><sup>=</sup>

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>9</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------

137 F-  
 138 CO3H-  
 153 K  
 154 Mg  
 160 Fe  
 161 Mn  
 162 Cu  
 163 Al  
 165 Na  
 166 Ca  
 941 Ra228

Contenido: fichero de longitud fija.

POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	CARACTERES
1	Nº de referencia de la muestra	6
8	Tipo de muestra	3
11	Subtipo de muestra	2
14	Punto de muestreo	3
18	Fecha de recogida	8
27	(DD/MM/AA)	8
36	Fecha de análisis (DD/MM/AA)	8
45	Resultado (99.9 E-9)	7
53	Desviación típica (99.9 E-9)	7
61	L.I.D. (99.9 E-9)	5
	Unidades	

El tipo de muestra se codificará de acuerdo con los códigos del CSN.

#### Códigos, Reglamentos y Normas Aplicables

Se indican en este apartado los documentos generales de aplicación a los trabajos a desarrollar.

En todas las actividades descritas en este lote serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos últimos se encuentran los siguientes: Plan De Vigilancia y Mantenimiento de la FUA, Fichas de las Estaciones de muestreo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental de la FUA, y Programa y Calendario del Control Radiológico de las Aguas de la FUA, que se hará entrega de ellos en la reunión de lanzamiento del proyecto.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>10</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación. Entre estos se encuentran los siguientes: ORDEN de 1 de febrero de 1991 por la que se otorga a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Sociedad Anónima (Enresa), autorización para la ejecución de las actividades de desmantelamiento y restauración del emplazamiento de la fábrica de concentrados de uranio de Andújar, tendentes a la clausura de la misma y la Guía de Seguridad 4.1 del CSN, Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

#### Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme a su sistema de Calidad acreditado, relativos a las distintas tipologías de muestras/análisis descritas en el lote para:

- Recogida de muestras.
- Control y custodia de muestras.
- Medidas directas.
- Medidas en laboratorio.
- Eliminación de muestras.
- Verificación y calibración de equipos.

#### Tipo y número de muestras y análisis

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo al PVRA de la FUA, se reflejan en Tabla 2- Lote 1:

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>11</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 2- Lote 1**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Número de muestras anual	Tipo de análisis	Frecuencia de Análisis	Nº de análisis anual
Aguas subterráneas	Trimestral	26	104	Alfa total	Trimestral	104
				Beta total y beta resto		104
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		104
				Uranio natural (químico)		104
				Ra-226		104
				Ra-228		104
				Th-230		104
				Pb-210		104
Det. Químicas	Trimestral	1560				
Aguas superficiales y Escorrentía	Trimestral	3	12	Alfa total	Trimestral	12
				Beta total y beta resto		12
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		12
				Uranio natural (químico)		12
				Ra-226		12
				Ra-228		12
				Th-230		12
				Pb-210		12
Det. Químicas	Trimestral	120				
Alimentos	Anual	2	2	Alfa total	Anual	2
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		2
				Uranio natural (químico)		2
				Ra-226		2
				Pb-210		2
				Th-230		2

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>12</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Puntos de muestreo y recogida de las muestras

Los puntos de muestreo se recogen en la Tabla 3- Lote 1. En ella se indica el tipo de muestra que se toma en cada estación y la localización de las estaciones, de acuerdo al listado de localización de puntos de muestreo

**Tabla 3- Lote 1**

CAMINO DE EXPOSICIÓN	PUNTO DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
<b>AGUAS SUBTERRÁNEAS</b>		
Puntos de cumplimiento	114	PC-1 (0,24 Km, NNE)
	115	PC-2 (0,27 Km, NNO)
	116	PC-3 (0,32 Km, NNO)
	117	PC-4 (0,34 Km, NO)
	118	PC-5 (0,33 Km, ONO)
	119	PC-6 (0,32 Km, O)
	123	PC-7 (0,35 Km, NO)
Aureola Norte	80	<u>Zona próxima</u> Sondeo 601 (0,28 Km, NE)
	85	Sondeo 507 (0,32 Km, N)
	86	<u>Zona intermedia</u> Pozo 389 (0,58 Km, NO)
	87	Sondeo 615 (0,57 Km, NNO)
	88	Sondeo 617 (0,88 Km, NO)
	76	<u>Zona lejana</u> Pozo 663 (1,24 Km, NO)
	93	Pozo 681 (0,81 Km, NNO)
	94	Pozo 4 (0,715 Km, NO)
	95	Sondeo 473/2 (0,82 Km, NNO)
	46	Pozo 305 A-17 (1,13 Km, NNO)
	57	Pozo 430-431 (1 Km, NO)
	75	Pozo 380 (1,64 Km, NO)
	50	Sondeo 472 (1,02 Km, NO)
Aureola Sur	70	Pozo 413 (1,12 Km, ONO)
	73	Pozo 418 (0,97 Km, ONO)
	89	Sondeo 505 (0,69 Km, O)
	125	Sondeo 611 bis (1,39 Km, O)
	124	Sondeo 608 bis (0,42 Km, ONO)
Punto Testigo	90	Pozo 201 (0,57 Km, SSO)

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>13</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

CAMINO DE EXPOSICIÓN	PUNTO DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
<b>AGUAS SUPERFICIALES Y ESCORRENTÍA</b>		
	120	CAPTACIÓN (aguas arriba) (0,51 Km, NE)
	121	DESCARGA (margen izquierdo) (0,86 Km, N)
	39	Registro ppal. drenaje parcela AS-1 (0,29, NNO)
<b>ALIMENTOS</b>		
Aureola Norte	93	Cultivos regados por el pozo del punto 93 (pozo 681) (0,81 km-NNO)
	95	Cultivos regados por el sondeo del punto 95 (sondeo 473/2) (0,82 Km, NNO)

Los códigos para cada tipo de muestra son los siguientes:

SP: Aguas superficiales                      PZ: Aguas subterráneas pozos  
 SO: Aguas subterráneas sondeos        AE: Aguas de escorrentía  
 CUL: Alimentos cultivos

Anualmente se facilitará al laboratorio un Programa y Calendario del PVRA de la FUA donde se concretarán las semanas de realización de los muestreos.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>14</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Lote 2: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de C. N. Vandellós 1 en Fase de Latencia.**

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones, con objeto de dar soporte técnico al desarrollo del PVRA, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN):

- a) Realización de la recogida y conservación de todas las muestras del PVRA de la C. N. Vandellós 1 en Fase de Latencia. (Tabla 3 – Lote2).
- b) Verificación de equipos de muestreo.
- c) Emitir las recomendaciones oportunas para asegurar que la toma de muestras y la preparación y conservación de las muestras se realicen adecuadamente, así como la cantidad de muestra necesaria para alcanzar los LID requeridos.
- d) Preparación del envío de muestras a los laboratorios encargados del programa principal y del programa de control de calidad.  
Identificar convenientemente los recipientes que contengan las muestras con etiquetado y/o rotulado claro y duradero.
- e) Transporte adecuado de las muestras a los laboratorios principal y de control de calidad
- f) Control y cumplimiento de los requisitos de custodia de las muestras desde la recogida hasta la recepción del laboratorio. Dicho proceso de custodia, transporte e incidencias deberá quedar reflejado en un informe emitido para cada trimestre de muestreo.
- g) Realización de todos los análisis correspondientes al Programa Principal (indicados en la Tabla 3- Lote 2).
- h) Preparación y revisión de los procedimientos y fichas de muestreo y actualización del listado de localización de los puntos de muestreo.
- i) Emisión de informes periódicos de resultados en soporte informático (KEEPER y PDF), así como la confección de una ficha de cada muestreo con indicación de las anomalías observadas.
- j) Puesta a disposición de todos los materiales y útiles necesarios para el muestreo. Balanza de pesaje debidamente calibrada y verificada.
- k) Realización de una visita anual para la supervisión de la aplicación de los procedimientos de toma de muestras y elaboración de informe.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>15</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

- l) Elaboración de un Informe de Actualización del Censo de Utilización de la Tierra (C.U.T) cada 3 años, con el objeto de dar cumplimiento al requerimiento del Consejo de Seguridad Nuclear que indica, en la Guía de Seguridad 7.9 Manual de cálculo de dosis en el exterior de las instalaciones nucleares.
- m) Conservación adecuada en sus instalaciones de suficiente cantidad de las muestras recogidas que permita la realización de ensayos posteriores, si fuese necesario. El tiempo de conservación de dichas muestras será como mínimo de un año.

El tipo de medidas a realizar será en función del tipo de muestra.

Las determinaciones a realizar para cada tipología de muestras son las siguientes:

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
- Muestras de agua:
  - Actividad beta total y beta resto
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
- Muestras de suelos y sedimentos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
- Muestras de alimentos (peces y mariscos) y organismos indicadores:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
- Radiación directa
  - Intensidad de radiación

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>16</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

(\*) Referida a C.N. Vandellós 1: Ac-228, Ba-140, Be-7, Bi-214, Ce-144, Co-58, Co-60, Cr-51, Cs-134, Cs-137, Eu-154, Eu-155, Fe-59, K-40, La-140, Mn-54, Nb-95, Pb-212, Pb-214, Ru-103, Ru-106, Sb-124, Sb-125, Se-75, Th-234, Tl-208, Zn-65 y Zr-95.

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotopicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

#### Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad cumplir el PVRA de la C. N. Vandellós 1 en Fase de Latencia, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>17</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Los análisis se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 1-Lote 2.

**Tabla 1- Lote 2**

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	PECES MARISCOS	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (POS / CYM) (aca) (2)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg
Alfa total	1,00E-04	8,00E+01	5,00E+01	x	5,00E-01
Beta total (1)	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	5,00E-01
Beta resto (1)	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x
H-3	8,50E-02	6,00E+03	x	x	1,00E+02
Be-7	4,00E-03	8,00E+02	1,30E+01	3,50E+00	5,00E+00
C-14	5,00E-03	6,00E+03	x	x	7,00E+01
Cr-51	1,50E-03	1,40E+03	2,00E+01	2,60E+00	2,60E+00
Mn-54	6,50E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	4,00E-01
Fe-55	4,40E-03	2,00E+02	1,00E+02	2,00E+00	1,00E+00
Co-57	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
Co-58	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
Fe-59	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	5,00E-01
Co-60	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
Ni-63	2,60E-03	6,00E+01	6,00E+00	2,00E-01	3,00E-01
Zn-65	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	5,00E-01
Se-75	7,00E-05	1,10E+03	1,70E+00	2,00E-01	1,60E+02
Sr-90	2,00E-05	2,50E+01	1,00E+00	2,00E-01	1,00E-01
Nb-94	6,00E-04	8,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Nb-95	1,50E-04	4,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	3,00E-01
Zr-95	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	4,00E-01
Tc-99	x	9,00E+01	x	x	x
Ru-103	8,50E-04	1,00E+03	1,40E+00	2,00E-01	3,00E+01
Ru-106	5,00E-04	1,00E+03	5,00E+00	3,50E+00	5,00E+00
Ag-108m	4,60E-04	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	8,80E-01
Ag-110m	4,50E-04	5,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	7,30E-01
Sb-124	3,00E-04	2,30E+02	8,00E-01	3,00E-01	2,00E+00
Sb-125	5,00E-04	1,20E+03	1,50E+00	1,50E+00	5,00E-01
Sn-126	1,20E-04	3,00E+02	1,50E+00	5,00E-01	5,00E-01
I-129	x	1,00E+02	x	x	x
Ba-133	3,40E-04	9,00E+02	2,00E+00	2,00E+00	8,00E-01
Cs-134	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	3,00E-01
Cs-137	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	3,00E-01

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>18</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	PECES MARISCOS	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (POS / CYM) (aca) (2)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg
Ba-140	8,00E-03	6,00E+02	8,00E+00	4,00E+00	2,00E+00
La-140	3,00E-03	3,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	4,00E-01
Ce-144	3,00E-04	5,00E+02	5,00E+00	2,50E+00	1,00E+00
Eu-152	2,00E-04	1,00E+03	2,00E+00	2,00E+00	1,50E+00
Eu-154	2,00E-04	7,00E+02	5,40E+00	2,00E+00	5,00E-01
Eu-155	5,00E-04	4,20E+03	1,10E+01	1,50E+00	5,00E-01
Th-227	5,00E-04	5,00E+02	1,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
Pu-238	1,00E-06	5,00E-01	3,00E-02	1,00E-02	1,00E-02
Am-241	1,00E-06	5,00E-01	3,00E-02	1,00E-02	1,00E-02

	<i>Valores fijados en la guía 4.1 del CSN</i>
	<i>Valores fijados con laboratorios y CSN para el PVRA CNVI</i>

- (1) Para aguas de mar se considerará 5.000 Bq/m<sup>3</sup>.
- (2) aca: alto contenido en agua

Los LID objetivos especificados son válidos para muestras remitidas con volumen suficiente.

En el caso de que no se indique algún valor de LID se seguirá lo recomendado en la Guía 4.1 del CSN "Diseño y desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares".

En el caso de organismos indicadores el Límite Inferior de Detección recomendado será el correspondiente al apartado cultivo con alto contenido en agua.

Se hará una notificación inmediata a Enresa en el caso de que se supere alguno de los niveles de notificación incluidos en la Tabla 2- Lote 2.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>19</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 2- Lote 2**

<b>NIVELES DE NOTIFICACIÓN PARA CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE MUESTRAS AMBIENTALES</b>							
<b>VÍA ISÓTOPO</b>	<b>AIRE Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>AGUA Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>LECHE Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>CARNE Bq/Kg (1)</b>	<b>VEGETALES Bq/Kg (1)</b>	<b>PECES Bq/Kg (1)</b>	<b>SUELO Bq/m<sup>2</sup></b>
H-3	20	2000E+03					
C-14	1						
Sr-90	4E-02	1E+03	5E+03	10	40	20	
Mn-54	4E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Fe-55	7E+00	40E+03	200E+03	800	2000	600	
Co-57	6	40E+03	200E+03	1000	3000	9000	
Fe-59	2E+00	8E+03	30E+03	100	300	100	2E+03
Co-58	3E+00	20E+03	90E+03	400	1000	300	2E+03
Co-60	2E-01	4E+03	10E+03	70	200	50	1E+03
Ni-63	5	100E+03	500E+03	2000	5000	2000	
Zn-65	2E+00	6E+03	20E+03	100	300	80	4E+03
Nb-94	1E-01	10E+03	40E+03	200	500	100	
Zr-95	1E+00	20E+03	70E+03	300	800	200	3E+03
Nb-95	3E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Ru-106	9E-02	2E+03	8E+03	40	90	30	
Ag-108m	2E-01	10E+03	30E+03	200	400	100	
Ag-110m	5E-01	7E+03	30E+03	100	300	100	
Sb-125	5E-01	20E+03	60E+03	300	700	200	
Sn-126	2E-01	3E+03	10E+03	60	100	50	
Ba-133	6E-01	20E+03	60E+03	200	600	200	
Cs-134	3E-01	4E+03	20E+03	40	70	30	1E+03
Cs-137	2E-01	5E+03	30E+03	50	100	50	8E+05
Ba-140	1E+00	6E+03	20E+03	100	200	70	1E+04
La-140	4E+00	20E+03	90E+03	200	600	200	1E+03
Ce-144	1E-01	3E+03	10E+03	50	100	40	1E+05
Eu-152	2E-01	10E+03	50E+03	200	600	200	
Eu-154	1E-01	9E+03	30E+03	200	400	100	
Eu-155	9E-01	50E+03	200E+03	900	2000	600	
Pu-238	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	6	3	4E+06
Am-241	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	7	3	1E+05

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>20</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Control de calidad de los resultados

Enresa solicitará a la empresa contratista que tome de forma duplicada las muestras identificadas en el Programa y calendario de la instalación como Control de Calidad o en las inspecciones del CSN a la instalación, como cumplimiento del PVRA según GS 4.1 del CSN. La empresa contratista será la responsable del envío de dichas muestras al Laboratorio de Control de Calidad que resulte adjudicatario del lote 5 del presente contrato y enviarlas al laboratorio que indique el CSN si así lo solicita durante las inspecciones correspondientes.

### Informe de resultados

El contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 80 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio.

Tras la realización de los análisis requeridos, el contratista elaborará informes que incluirán el siguiente contenido:

- Informes mensuales de resultados en soporte informático y en PDF. El plazo máximo de emisión del informe oficial será de tres meses desde el último día del mes de toma de las muestras.
- Para cada análisis el laboratorio proporcionará tres parámetros: valor de actividad resultante, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). En el caso de que el resultado sea inferior al valor mínimo detectable, se indicará el valor de éste y, si se superan los valores ofertados por el contratista se justificará dicha superación.
- Identificación de manera clara la referencia de las muestras acordada con Enresa.

Los informes de resultados de los análisis serán remitidos por e-mail por el contratista, al responsable del contrato de la Unidad Técnica de Protección Radiológica y registro ([Registro@Enresa.es](mailto:Registro@Enresa.es)). Los ficheros electrónicos se remitirán por e-mail a la UTPR de Enresa en cuanto estén disponibles. Anualmente, una vez finalizados todos los análisis, se remitirán todos los resultados definitivos en un único fichero keeper.

### Formato de ficheros de resultados

Los ficheros informáticos con los resultados de las determinaciones efectuadas deberán remitirse a Enresa en el formato KEEPER requerido por el CSN en un plazo máximo de 80 días naturales desde el último día del mes de toma de las muestras.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>21</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Códigos, Reglamentos y Normas Aplicables

Se indican en este apartado los documentos generales de aplicación a los trabajos a desarrollar.

En todas las actividades descritas en este lote serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos se encuentran los siguientes: Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental fase de latencia de Vandellós I, Documento de identificación de los puntos de muestreo "Fichas de muestreo" y Programa y calendario de ejecución del plan de vigilancia radiológica ambiental para la latencia de Vandellós I, que se hará entrega de ellos en la reunión de lanzamiento del proyecto.

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación. Entre estos se encuentran los siguientes: Guía de Seguridad 4.1 del CSN, Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

### Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a las distintas tipologías de muestras/análisis descritos en el lote para:

- Recogida de muestras.
- Control y custodia de muestras.
- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.
- Eliminación de muestras
- Verificación y calibración de equipos

### Tipo y número de muestras y análisis

El tipo y número de muestras y análisis a realizar se reflejan en Tabla 3- Lote 2, de acuerdo al PVRA de CNV1 (Ref.: 058-VR-EN-0001):

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>22</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 3- Lote 2**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Nº Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Dosis Ambiental integrada	Trimestral	8	Radiación gamma	Trimestral	32
Partículas de polvo	Continuo semanal	3	Beta total Espectrometría gamma Sr-90	Semanal Trimestral compuesta	156 12 12
Tritio en aire	Mensual durante un mes al año	3	H-3	Anual/(bianual para una estación)muestra acumulada en un mes	4
Carbono en aire	Mensual durante un mes al año.	3	C-14	Anual/(bianual para una estación)muestra acumulada en un mes	4
Suelo	Anual	5	Sr-90 Espectrometría gamma	Anual Anual	5 5
Agua de mar	Quincenal (en AM-1 y AM-2) Mensual (resto)	5	Beta Total Beta Resto Espectrometría gamma H-3 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Quincenal (en AM-1 y AM-2) Mensual (en el resto)	88 88 88 88 176
Sedimentos	Semestral	5	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	10 10 20
Arena de playa	Anual	3	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Anual Anual Anual	3 3 6
Organismos Indicadores (Posidonia)	Semestral	5	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	10 10 20
Agua de mar en profundidad	Semestral	5	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	10 10 20
Pescado y marisco	Semestral	2	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	12 12 24

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>23</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Puntos de muestreo y recogida de las muestras

Los puntos de muestreo se recogen en la Tabla 4- Lote 2 En ella se indica el tipo de muestra que se toma en cada estación y la localización de las estaciones, de acuerdo al listado de localización de puntos de muestreo (058-LI-UT-0001).

**Tabla 4- Lote 2**

CAMINO DE EXPOSICIÓN	PUNTO DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN		
AGUA DE MAR	1	321588.5	4536185.5	ENE
	2	321510	4536106	E
	5	321660	4536475	NE
	32	343203.5	4548774	ENE
	392	321484	4536091.5	ESE
AGUA DE MAR PROFUNDA	1	321700	4536175	E
	4	321100	4535450	SSO
	5	322050	4536450	ENE
	13	321600	4535900	SE
	32	342800	4548600	ENE
CARBONO	1	320949.5	4536455.5	NO
	5	321553	4536399	NE
	32	343297	4549657	ENE
TRITIO	1	320949.5	4536455.5	NO
	5	321553	4536399	NE
	32	343297	4549657	ENE
AIRE	1	320949.5	4536455.5	NO
	5	321553	4536399	NE
	32	343297	4549657	ENE
MARISCO	1	321780	45361.25	E
	32	343205	4549389	SE
PECES	1	321780	45361.25	E
	32	343205	4549389	SE

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>24</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

CAMINO DE EXPOSICIÓN	PUNTO DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN		
ORGANISMOS INDICADORES	1	321700	4536175	E
	4	321100	4535450	SSO
	5	323126	4537091	ENE
	13	321600	4535900	SE
	32	342800	4548600	ENE
RADIACIÓN DIRECTA	1	320949.5	4536455.5	NO
	3	320229	4535770	OSO
	5	321553	4536399	NE
	6	317960.5	4533399.5	SO
	32	343297	4549657	ENE
	35	321042.5	4537258	NNO
	36	320486	4536775	NO
	37	319934.5	4535988	O
SEDIMENTOS DE ORILLA Y PLAYA	5	321670	4536599	NNE
	6	318846	4533055	SO
	32	343340	4548861	ENE
SEDIMENTOS	1	321700	4536175	E
	4	321100	4535450	SSO
	5	322050	4536450	ENE
	13	321600	4535900	SE
	32	342800	4548600	ENE
SUELOS	1	320999	4536377	NO
	4	320975	4535812	SO
	5	321217	4536513	NNE
	32	342799	4551856	NE
	38	321601.5	4536295.5	NE

Anualmente se facilitará al laboratorio un Programa y Calendario del PVRA de CNV1 donde se concretarán las semanas de realización de los muestreos.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>25</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### **Lote 3: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de C.A. El Cabril.**

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones, con objeto de dar soporte técnico al desarrollo del PVRA, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN):

- a) Emitir las recomendaciones oportunas para asegurar que la toma de muestras y la preparación y conservación de las muestras se realizan adecuadamente, así como la cantidad de muestra necesaria para alcanzar los LID requeridos.
- b) Transporte adecuado de las muestras al laboratorio principal y de control de calidad
- c) Control y cumplimiento de los requisitos de custodia de las muestras desde la recogida hasta la recepción del laboratorio. Dicho proceso de custodia, transporte e incidencias deberá quedar reflejado en un informe emitido para cada trimestre de muestreo.
- d) Realización de todos los análisis correspondientes al Programa Principal (indicados en la Tabla 3- Lote 2).
- e) Emisión de informes periódicos de resultados en soporte informático (KEEPER y PDF).
- f) Conservación adecuada en sus instalaciones de suficiente cantidad de las muestras recogidas que permita la realización de ensayos posteriores, si fuese necesario. El tiempo de conservación de dichas muestras será como mínimo de un año.

El tipo de medidas a realizar será en función del tipo de muestra:

Las determinaciones a realizar para cada tipología de muestras son las siguientes, de acuerdo al PVRA de El Cabril (A32-VR-EN-0001):

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
- Muestras de agua subterránea superficial y de escorrentía:
  - Actividad beta total y beta resto
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
  - Tc-99 y I-129 en el 25 % de las muestras
  - Actividad alfa total en el 7,5 % de las muestras
  - Ni-63.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>26</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

- Muestras de sedimentos:
  - Actividad beta total (actividad alfa total en el 25 % de las muestras (estaciones 81 y 82))
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Ni-63
  
- Muestras de suelos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  
- Muestras de alimentos (miel y carne de oveja):
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90 (en huesos de la muestra de carne de oveja)
  
- Radiación directa
  - Intensidad de radiación
  
- Muestras de vegetación:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
  
- Muestras de pesca:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  
- Muestras de caza:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90 (en huesos)

<sup>(\*)</sup> Referida a Cabril: Ac-228, Ba-140, Be-7, Bi-211, Bi-212, Bi-214, Ce-144, Co-58, Co-60, Cs-134, Cs-137, Fe-59, K-40, La-140, Mn-54, Nb-95, Pb-212, Pb-214, Th-234, Th-227, Tl-208, Zn-65 y Zr-95.

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotopicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>27</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad cumplir el PVRA del C.A. El Cabril, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Los análisis se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 1-Lote 3.

**Tabla 1- Lote 3**

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	CARNE Y PECES	MIEL	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (bca) (1) (PLANTAS TERRESTRES)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
Alfa total	1,00E-04	8,00E+01	5,00E+01	x	x	5,00E-01
Beta total	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x	5,00E-01
Beta resto	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x	x
H-3	8,50E-02	6,00E+03	x	x	x	5,00E+01
Be-7	4,00E-03	8,00E+02	1,30E+01	3,50E+00	5,00E+00	3,00E+00
C-14	1,00E-02	6,00E+03	x	x	x	7,00E+01
Cr-51	1,50E-03	1,40E+03	2,00E+01	2,60E+00	x	2,60E+00
Mn-54	6,50E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	5,00E-01	8,00E-01
Fe-55	4,40E-03	2,00E+02	1,00E+02	2,00E+00	1,00E+01	1,00E+01
Co-57	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Co-58	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Fe-59	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,00E+00	1,40E+00
Co-60	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Ni-63	2,60E-03	6,00E+01	6,00E+00	2,00E-01	1,00E+00	3,00E+00
Zn-65	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,80E+00
Se-75	7,00E-05	1,10E+03	1,70E+00	2,00E-01	x	1,60E+02
Sr-90	2,00E-05	2,50E+01	1,00E+00	2,00E-01	1,00E+00	1,00E-01
Nb-94	6,00E-04	8,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	2,30E+00
Nb-95	1,50E-04	4,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Zr-95	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,00E+00	1,70E+00
Tc-99	x	9,00E+01	x	x	x	x
Ru-103	8,50E-04	1,00E+03	1,40E+00	2,00E-01	x	3,00E+01
Ru-106	5,00E-04	1,00E+03	5,00E+00	3,50E+00	2,00E+00	1,00E+00
Ag-108m	4,60E-04	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	6,40E-01	8,00E-01
Ag-110m	4,50E-04	5,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	5,30E-01	6,00E-01
Sb-124	3,00E-04	2,30E+02	8,00E-01	3,00E-01	x	2,00E+00
Sb-125	5,00E-04	1,20E+03	1,50E+00	1,50E+00	6,00E-01	4,20E+00

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>28</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	CARNE Y PECES	MIEL	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (bca) (1) (PLANTAS TERRESTRES)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
Sn-126	1,20E-04	3,00E+02	1,50E+00	5,00E-01	6,00E-01	1,00E+00
I-129	x	1,00E+02	x	x	x	x
Ba-133	3,40E-04	9,00E+02	2,00E+00	2,00E+00	1,70E+00	1,40E+00
Cs-134	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01
Cs-137	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01
Ba-140	8,00E-03	6,00E+02	8,00E+00	4,00E+00	3,00E+00	5,00E+00
La-140	3,00E-03	3,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	2,00E+00	1,50E+00
Ce-144	3,00E-04	5,00E+02	5,00E+00	2,50E+00	1,50E+00	2,50E+00
Eu-152	2,00E-04	1,00E+03	2,00E+00	2,00E+00	1,00E+00	7,50E-01
Eu-154	2,00E-04	7,00E+02	5,40E+00	2,00E+00	1,00E+00	5,20E-01
Eu-155	5,00E-04	4,20E+03	1,10E+01	1,50E+00	1,00E+00	5,00E-01
Th-227	5,00E-04	5,00E+02	1,00E+01	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Pu-238	1,00E-06	5,00E-01	8,00E-02	1,00E-02	1,00E-02	5,00E-02
Am-241	1,00E-06	5,00E-01	8,00E-02	1,00E-02	1,00E-02	5,00E-02

Valores fijados en la guía 4.1 del CSN
--

(1) bca: bajo contenido en agua

Los LID objetivos especificados son válidos para muestras remitidas con volumen suficiente.

En el caso de que no se indique algún valor de LID se seguirá lo recomendado en la Guía 4.1 del CSN "Diseño y desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares".

El contratista deberá realizar una notificación inmediata a Enresa en el caso de que se supere alguno de los niveles de notificación incluidos en la Tabla 2- Lote 3.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>29</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 2- Lote 3**

<b>NIVELES DE NOTIFICACIÓN PARA CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE MUESTRAS AMBIENTALES</b>							
<b>VÍA ISÓTOPO</b>	<b>AIRE Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>AGUA Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>LECHE Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>CARNE Bq/Kg (1)</b>	<b>VEGETALES Bq/Kg (1)</b>	<b>PECES Bq/Kg (1)</b>	<b>SUELO Bq/m<sup>2</sup></b>
H-3	20	2000E+03					
C-14	1						
Sr-90	4E-02	1E+03	5E+03	10	40	20	
Mn-54	4E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Fe-55	7E+00	40E+03	200E+03	800	2000	600	
Co-57	6	40E+03	200E+03	1000	3000	9000	
Fe-59	2E+00	8E+03	30E+03	100	300	100	2E+03
Co-58	3E+00	20E+03	90E+03	400	1000	300	2E+03
Co-60	2E-01	4E+03	10E+03	70	200	50	1E+03
Ni-63	5	100E+03	500E+03	2000	5000	2000	
Zn-65	2E+00	6E+03	20E+03	100	300	80	4E+03
Nb-94	1E-01	10E+03	40E+03	200	500	100	
Zr-95	1E+00	20E+03	70E+03	300	800	200	3E+03
Nb-95	3E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Ru-106	9E-02	2E+03	8E+03	40	90	30	
Ag-108m	2E-01	10E+03	30E+03	200	400	100	
Ag-110m	5E-01	7E+03	30E+03	100	300	100	
Sb-125	5E-01	20E+03	60E+03	300	700	200	
Sn-126	2E-01	3E+03	10E+03	60	100	50	
Ba-133	6E-01	20E+03	60E+03	200	600	200	
Cs-134	3E-01	4E+03	20E+03	40	70	30	1E+03
Cs-137	2E-01	5E+03	30E+03	50	100	50	8E+05
Ba-140	1E+00	6E+03	20E+03	100	200	70	1E+04
La-140	4E+00	20E+03	90E+03	200	600	200	1E+03
Ce-144	1E-01	3E+03	10E+03	50	100	40	1E+05
Eu-152	2E-01	10E+03	50E+03	200	600	200	
Eu-154	1E-01	9E+03	30E+03	200	400	100	
Eu-155	9E-01	50E+03	200E+03	900	2000	600	

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>30</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

NIVELES DE NOTIFICACIÓN PARA CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE MUESTRAS AMBIENTALES							
VÍA ISÓTOPO	AIRE Bq/m <sup>3</sup>	AGUA Bq/m <sup>3</sup>	LECHE Bq/m <sup>3</sup>	CARNE Bq/Kg (1)	VEGETALES Bq/Kg (1)	PECES Bq/Kg (1)	SUELO Bq/m <sup>2</sup>
Pu-238	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	6	3	4E+06
Am-241	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	7	3	1E+05

#### Control de calidad de los resultados

Enresa solicitará a la empresa contratista que tome de forma duplicada las muestras identificadas en el Programa y calendario de la instalación como Control de Calidad o en las inspecciones del CSN a la instalación, como cumplimiento del PVRA según GS 4.1 del CSN. La empresa contratista será la responsable del envío de dichas muestras al Laboratorio de Control de Calidad que resulte adjudicatario del lote 5 del presente contrato y enviarlas al laboratorio que indique el CSN si así lo solicita durante las inspecciones correspondientes.

#### Informe de resultados

El contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 80 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio.

Tras la realización de los análisis requeridos, el contratista elaborará informes que incluirán el siguiente contenido:

- Informes mensuales de resultados en soporte informático y en pdf. El plazo máximo de emisión del informe oficial será de tres meses desde el último día del mes de toma de las muestras.
- Para cada análisis el laboratorio proporcionará tres parámetros: valor de actividad resultante, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). En el caso de que el resultado sea inferior al valor mínimo detectable, se indicará el valor de éste y, si se superan los valores ofertados por el contratista se justificará dicha superación.
- Identificación de manera clara la referencia de las muestras acordada con Enresa.

Los informes de resultados de los análisis serán remitidos por e-mail por el contratista, al responsable del contrato de la Unidad Técnica de Protección Radiológica y registro (Registro@Enresa.es) y a la dirección del Servicio de Protección Radiológica y Medio Ambiente del C.A. El Cabril.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>31</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Los ficheros electrónicos se remitirán por e-mail a la UTPR de Enresa en cuanto estén disponibles. Anualmente, una vez finalizados todos los análisis, se remitirán todos los ficheros definitivos en un único fichero.

#### Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las determinaciones efectuadas deberá remitirse a Enresa en el formato KEEPER requerido por el CSN.

#### Códigos, Reglamentos y Normas Aplicables

Se indican en este apartado los documentos generales de aplicación a los trabajos a desarrollar.

En todas las actividades descritas en este lote serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos se encuentran los siguientes Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental de la Instalación de Almacenamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Sierra Albarrana, Fichas de Muestreo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental de la Instalación de Almacenamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Sierra Albarrana y Programa y calendario del plan de vigilancia radiológica ambiental del C.A. El Cabril, que se hará entrega de ellos en la reunión de lanzamiento del proyecto.

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación. Entre estos se encuentran los siguientes: Guía de Seguridad 4.1 del CSN, Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

El contratista permitirá a Enresa y al Consejo de Seguridad Nuclear el libre acceso a sus instalaciones para los controles y auditorías que considere necesarias.

#### Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a las distintas tipologías de muestras/análisis descritos en el lote para:

- Control y custodia de muestras.
- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>32</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

- Eliminación de muestras.
- Verificación y calibración de equipos.

### Tipo y número de muestras y análisis

El tipo y número de muestras y análisis a realizar se reflejan en Tabla 3- Lote 3, de acuerdo al PVRA de Cabril (A32-VR-EN-0001):

**Tabla 3- Lote 3**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Dosis Ambiental integrada	Trimestral	55	Radiación gamma	Trimestral	220
Partículas de polvo	Continuo semanal	7	Beta total Sr-90 Espectrometría gamma	Semanal Trimestral compuesta	364 28 28
Tritio en aire	Cambio de reactivo cada 2 ó 3 semanas	7	H-3	Trimestral acumulada	28
Carbono en aire	Cambio de reactivo cada 2 ó 3 semanas	7	C-14	Trimestral	28
Suelo	Anual	14	Sr-90 Espectrometría gamma	Anual	14 14
Agua superficial y escorrentía	Trimestral	8	Beta Total Beta Resto Espectrometría gamma Sr-90 H-3 C-14 Tc-99 I-129 Ni-63 Alfa total	Trimestral	32 32 32 32 32 32 8 8 32 8

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>33</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Agua subterránea	Trimestral	19	Beta Total	Trimestral	76
			Beta Resto		76
			Espectrometría gamma		76
			Sr-90		76
			H-3		76
			C-14		76
			Tc-99		12
			I-129		12
Ni-63	76				
Sedimentos	Anual	8	Beta Total (alfa total en el 25 % de las muestras (estaciones 81 y 82)	Anual	8+2
			Espectrometría gamma Ni-63		8 8
Alimentos	Anual	4	Espectrometría gamma	Anual	4
			Sr-90		2
Caza	Anual	1	Espectrometría gamma	Anual	2
			Sr-90		2
Peces	Anual	1	Espectrometría gamma	Anual	1
			Sr-90		1
Vegetación	Anual	9	Espectrometría gamma	Anual	9
			Sr-90		9
			H-3 y C-14		18

#### Puntos de muestreo y recogida de las muestras

Los puntos de muestreo se recogen en la Tabla 2- Lote 3. En ella se indica el tipo de muestra que se toma en cada estación y la localización de las estaciones, de acuerdo al listado de localización de puntos de muestreo (A32-LI-UT-0001).

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>34</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 4- Lote 3**

<b>CAMINO DE EXPOSICIÓN</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>
AIRE	1	0,45 SE
	12	0,13 S
	19	0,27 NO
	20	0,22 NNO
	38	9,26 NE
	45	20,34 N
	65	0,09O SO
AGUAS SUBTERRÁNEAS	21	0,92 SSE
	23	0,22 SE
	24	0,2 E
	25	0,56 ESE
	27	0,69 ESE
	30	0,28 NNE
	32	2,67 S
	46	0,32 E
	47	0,47 SE
	51	0,22 E
	52	0,34 SSE
	53	0,38 ESE
	54	0,70 SSE
	55	0,74 SE
	57	0,72 SSE
58	0,61 SSE	
59	0,64 SE	
60	0,37 ESE	
61	0,44 E	
SEDIMENTOS	33	1,25 ENE
	34	2,13 ESE
	35	3,88 SSE
	36	3,62 S
	37	7,69 SE
	62	0,30 NNE
	81	1,76 SE
82	1,62 SE	
AGUA SUPERFICIAL	33	1,24 ENE
	34	2,13 ESE
	35	3,89 SSE
	36	3,62 S
	37	7,7 SE
	62	0,31 NNE
AGUA DE ESCORRENTÍA	67	1,64 SE
	80	1,45 SE

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>35</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

CAMINO DE EXPOSICIÓN	PUNTO DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
RADIACIÓN DIRECTA	2	0,10 N
	3	0,08 NNE
	4	0,08 NE
	5	0,09 ENE
	6	0,11 E
	7	0,21 ESE
	8	0,39 ESE
	9	0,13 SE
	10	0,30 SE
	11	0,61 SE
	12	0,15 SSE
	13	0,1 S
	14	0,09 SSO
	15	0,09 SO
	16	0,09 OSO
	17	0,09 ONO
	18	0,09 O
	19	0,27 NO
	20	0,23 NNO
	37	7,61 SE
	38	9,26 NE
	39	4,49 SE
	40	6,81 SSE
	41	5,03 NO
	42	8,94 NO
	43	8,28 NO
	44	3,34 ONO
	45	20,34 N
	66	0,52 SSE
	68	1.651 SE
69	1.667 SE	
70	1.567 SE	
71	1.520 SE	
72	1.547 SE	
75	1.491 SE	
76	1.488 SE	
77	1.421 SE	
78	1.384 SE	
79	1.471 SE	
101	0,07 NO	
102	0,06 NO	
103	2,06 SSE	
104	0,06 ESE	
105	0,04 ONO	
106	1,51 SSE	
107	0,04 O	
108	0,04 OSO	
109	0,73 NO	
110	0,27 NO	

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>36</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

CAMINO DE EXPOSICIÓN	PUNTO DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
RADIACIÓN DIRECTA	111	0,05 SO
	112	0,03 S
	113	0,04 ESE
	114	0,04 E
	115	0,04 ENE
	116	0,03 N
SUELOS	1	0,45 SE
	11	0,60 SE
	12	0,13 S
	19	0,27 NO
	20	0,17 NNO
	37	7,6 SE
	38	9,16 NE
	39	4,58 SE
	40	6,84 SSE
	41	5,12 NO
	42	8,86 NO
	43	8,14 NO
	44	3,35 ONO
45	21,06 N	
VEGETACIÓN	37	7,61 SE
	38	9,16 NE
	39	4,56 SE
	40	6,83 SSE
	41	5,02 NO
	42	8,91 NO
	43	8,14 NO
	44	3,34 ONO
45	21,06 N	
PESCA	37	7,75 SE
CAZA	99	--
ALIMENTOS	48	4,42 SSE
	64	25,88 N
	73	14 NNW
	74	12 NNE

Anualmente se facilitará al laboratorio un Programa y Calendario del PVRA de la instalación del C.A. el Cabril donde se concretarán las semanas de realización de los muestreos.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>37</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

#### **Lote 4: Servicio de Laboratorio del PVA de C.A. El Cabril.**

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones, con objeto de dar soporte técnico al desarrollo del PVA, el cual es requerido en la Declaración de Impacto Ambiental (Anejo II de la Orden de 31 de octubre de 1989, por la que se otorgaba a Enresa autorización para la construcción de la ampliación de la Instalación Nuclear de Almacenamiento de Residuos Sólidos Radiactivos de Sierra Albarrana):

- a) Emitir las recomendaciones oportunas para asegurar que la toma de muestras y la preparación y conservación de las muestras se realizan adecuadamente, así como la cantidad de muestra necesaria para realizar las determinaciones.
- b) Transporte adecuado de las muestras al laboratorio
- c) Control y cumplimiento de los requisitos de custodia de las muestras desde la recogida hasta la recepción del laboratorio. Dicho proceso de custodia, transporte e incidencias deberá quedar reflejado en un informe emitido para cada trimestre de muestreo.
- d) Realización de todos los análisis correspondientes (indicados en la Tabla 2- Lote 4).
- e) Emisión de informes periódicos de resultados en soporte informático (ficheros ASCII y PDF)
- f) Conservación adecuada en sus instalaciones de suficiente cantidad de las muestras recogidas que permita la realización de ensayos posteriores. El tiempo de conservación de dichas muestras será como mínimo de un año.

El tipo de medidas a realizar será en función del tipo de muestra:

Las determinaciones a realizar para cada tipología de muestras según el PVA de SAB (A32-VA-EN-0001) son las siguientes:

- Vigilancia de aguas superficiales y de escorrentía:
  - Sólidos en suspensión (mg/ℓ).
  - Amonio total (mg/ℓ NH<sub>4</sub>).
  - Cloro residual total (mg/ℓ Cl<sub>2</sub>).
  - DBO5 (mg/ℓ de O<sub>2</sub>).
  - Hidrocarburos (TPH mg/ℓ).
  - Fósforo total (mg/ℓ).
  - Nitritos (mg/ℓ NO<sub>2</sub>).
  - Amoniaco no ionizado (mg/ℓ NH<sub>3</sub>).

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>38</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

- Cinc total (mg/ℓ Zn).
- Cobre soluble (mg/ℓ Cu).
- Compuestos fenólicos (Fenoles mg/ℓ).
  
- Vigilancia de aguas subterráneas:
  - Sólidos en suspensión (mg/ℓ).
  - Amonio total (mg/ℓ NH<sub>4</sub>).
  - Cloro residual total (mg/ℓ Cl<sub>2</sub>).
  - DBO5 (mg/ℓ de O<sub>2</sub>).
  - Fósforo total (mg/ℓ).
  - Nitritos (mg/ℓ NO<sub>2</sub>).
  - Amoniac no ionizado (mg/ℓ NH<sub>3</sub>).
  - Cinc total (mg/ℓ Zn).
  - Cobre soluble (mg/ℓ Cu).
  - Sólidos totales disueltos (mg/ℓ).
  - Torio químico (μg/ℓ).
  - Potasio Soluble (mg/ℓ).

#### Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad cumplir el PVA del C.A. El Cabril (A32-VA-EN-0001), el cual es requerido en la Declaración de Impacto Ambiental.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>39</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Los análisis se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 1-Lote 4.

**Tabla 1- Lote 4**

Sólidos en suspensión (mg/l)	10
Amonio total (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,1
Cloro residual total (mg/l de HOCl)	0,02
DBO <sub>5</sub> (mg/l de O <sub>2</sub> )	1
Fósforo total (mg/l)	0,1
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,02
Amoníaco no ionizado (mg/l NH <sub>3</sub> )	0,025
Cinc total (mg/l Zn)	0,02
Cobre Soluble (mg/l Cu)	0,02
Sólidos totales disueltos (mg/l)	50
Th soluble (mg/l)	5
K soluble (mg/l)	1
Hidrocarburos (mg/l)	0,05
Compuestos fenólicos (mg/l)	0,01

El contratista deberá realizar una notificación inmediata a Enresa en el caso de que para las determinaciones de aguas superficiales y escorrentía se supere alguno de los valores oficiales de referencia para la vigilancia de aguas superficiales son los recogidos en el Anexo III del Real Decreto 927/1988 de 29 de Julio sobre calidad de aguas superficiales para aguas ciprínícolas incluidos en la Tabla 2- Lote 4.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>40</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 2- Lote 4**

Sólidos en suspensión (mg/l)	( $\leq 25$ )
Amonio total (mg/l NH <sub>4</sub> )	$\leq 1$
Cloro residual total (mg/l de HOCl)	$\leq 0.005$ pH=6
DBO <sub>5</sub> (mg/l de O <sub>2</sub> )	( $\leq 6$ )
Fósforo total (mg/l)	(0,4)
Nitritos (mg/l NO <sub>2</sub> )	( $\leq 0,03$ )
Amoníaco no ionizado (mg/l NH <sub>3</sub> )	$\leq 0,025$
Cinc total (mg/l Zn)	$\leq 1$ (*)
Cobre Soluble (mg/l Cu)	$\leq 0,04$ (*)
Hidrocarburos	(2)
Compuestos fenólicos	(1)

(\*) Niveles para dureza agua de 100 mg/l de CO<sub>3</sub>Ca.

- (1) Los compuestos fenólicos no podrán estar presentes en concentraciones que alteren el sabor del pescado.
- (2) Los productos de origen petrolífero no podrán estar presentes en las aguas en cantidades que:
- Formen una película visible en la superficie del agua o se depositen en capas en los lechos de las corrientes de agua o en lagos.
  - Transmitan al pescado un perceptible sabor a hidrocarburos.
  - Provoquen efectos nocivos en los peces.

Los niveles marcados entre paréntesis tienen la consideración de Valores Indicativos Deseables con carácter provisional.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>41</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Informe de resultados

El contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 80 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio.

Tras la realización de los análisis requeridos, el contratista elaborará informes que incluirán el siguiente contenido:

- Informes mensuales de resultados en soporte informático y PDF. El plazo máximo de emisión del informe oficial será de tres meses desde el último día del mes de toma de las muestras.
- Para cada análisis el laboratorio proporcionará tres parámetros: valor resultante de la determinación, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). En el caso de que el resultado sea inferior al valor mínimo detectable, se indicará el valor de éste y, si se superan los valores ofertados por el contratista se justificará dicha superación.
- Identificación de manera clara la referencia de las muestras acordada con Enresa.

Los informes de resultados de los análisis serán remitidos por e-mail por el contratista, al responsable del contrato de la Unidad Técnica de Protección Radiológica y registro (Registro@Enresa.es) y al Servicio de Protección Radiológica y Medio Ambiente del C.A. El Cabril.

Los ficheros electrónicos se remitirán por e-mail a la UTPR de Enresa en cuanto estén disponibles.

### Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las determinaciones efectuadas deberá remitirse a Enresa en soporte magnético IBM-PC compatible en ficheros ASCII de longitud fija como sigue:

Identificación XXAANN.DAT:

- XX: Código de la instalación
- AA: Año (dos últimos dígitos)
- NN: Código del análisis
- DAT: Extensión

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>42</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Código de los análisis (NNN) para PVA:

- 028 Sólidos totales disueltos
- 111 Sólidos en suspensión
- 121 Amonio
- 122 Amoniaco no hidrolizado
- 123 Cloro residual
- 124 DBO<sub>5</sub>
- 125 Fósforo total
- 126 Zinc total
- 127 Cobre soluble
- 128 Potasio soluble
- 129 Torio químico
- 135 Nitritos
- 171 Fenoles
- 174 TPH

Contenido Fichero de longitud fija.

POSICIÓN	DESCRIPCIÓN	CARACTERES
1	Nº de referencia de la muestra	6
8	Tipo de muestra	3
11	Subtipo de muestra	2
14	Punto de muestreo	3
18	Fecha de recogida (DD/MM/AA)	8
27	Fecha de análisis (DD/MM/AA)	8
36	Resultado (99.9 E-9)	8
45	Desviación típica (99.9 E-9)	7
53	L.I.D. (99.9 E-9)	7
61	Unidades	5

Los ficheros electrónicos se remitirán con carácter provisional por e-mail en cuanto estén disponibles.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>43</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Códigos, Reglamentos y Normas Aplicables

En todas las actividades descritas en este lote serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos se encuentran el Programa de Vigilancia Ambiental de la Instalación de Almacenamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Sierra Albarrana, que se hará entrega de ellos en la reunión de lanzamiento del proyecto.

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en la instalación. Entre estos se encuentran los siguientes: valores oficiales de referencia para la vigilancia de aguas superficiales son los recogidos en el Anexo III del Real Decreto 927/1988 de 29 de Julio sobre calidad de aguas superficiales para aguas ciprinícolas.

El contratista permitirá a Enresa el libre acceso a sus instalaciones para los controles y auditorías que considere necesarias.

### Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a las distintas tipologías de muestras/análisis descritas en el lote para:

- Control y custodia de muestras.
- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida, verificación y calibración.
- Eliminación de muestras.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>44</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Tipo y número de muestras y análisis

El tipo y número de muestras y análisis a realizar se reflejan en Tabla 3- Lote 4, de acuerdo al PVA de SAB (ref: A32-VA-EN-0001):

**Tabla 3- Lote 4**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Nº Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
AGUA SUPERFICIAL Y ESCORRENTÍA	Trimestral	8	Sólidos en suspensión Amonio total Cloruro residual total DBO <sub>5</sub> Hidrocarburos Fósforo total Nitritos Amoniac no ionizado Cinc total Cobre soluble Compuestos fenólicos	Trimestral	32 32 32 32 32 32 32 32 32 32 32
AGUA SUBTERRÁNEA	Trimestral	19	Sólidos en suspensión Amonio total cloro residual DBO <sub>5</sub> Fósforo total Nitritos Amoniac no ionizado Cinc total Cobre soluble Sólidos totales disueltos Torio químico Potasio	Trimestral	76 76 76 76 76 76 76 76 76 76 76 76

### Puntos de muestreo y recogida de las muestras

Los puntos de muestreo se recogen en la Tabla 4- Lote 4. En ella se indica el tipo de muestra que se toma en cada estación y la localización de las estaciones, de acuerdo al listado de localización de puntos de muestreo A32-LI-UT-0001.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>45</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 4- Lote 4**

<b>CAMINO DE EXPOSICIÓN O TIPO DE MUESTRA</b>	<b>ESTACIÓN</b>	<b>DENOMINACIÓN / LOCALIZACIÓN</b>
AGUA SUPERFICIAL Y ESCORRENTÍA	33	Desembocadura del arroyo de "Los Palos y Los Caños" en el de "La Montesina"
	34	Arroyo de "La Montesina" aguas abajo del almacenamiento
	35	Río Bembézar tras la desembocadura de "La Montesina"
	36	Embalse de "El Cabril"
	37	En la cola del Embalse del Bembézar entre las desembocaduras de los arroyos de Veredas y Aceitera
	62	Confluencia Arroyo "Los Morales" con Arroyo de "Juan Gómez"
	67	Drenaje de escorrentía (Celda 29)
	80	Drenaje de escorrentía (Celda 30)

<b>CAMINO DE EXPOSICIÓN O TIPO DE MUESTRA</b>	<b>ESTACIÓN</b>	<b>DENOMINACIÓN / LOCALIZACIÓN</b>
AGUA SUBTERRÁNEA	21	Sondeo S-220
	23	Sondeo S-36
	24	Sondeo SG-17
	25	Sondeo S-210
	27	Sondeo S-227
	30	Sondeo S-201
	32	Pozo "El Burrero"
	46	Sondeo SH-4
	47	Sondeo SH-5
	51	Sondeo S-302
	52	Sondeo S-111
	53	Sondeo S-115
	54	Sondeo S-108
	55	Sondeo S-106
	57	Sondeo S-600
	58	Sondeo S-601
	59	Sondeo S-602
60	Sondeo S-109	
61	Sondeo S-34	

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>46</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Lote 5: Servicio de Laboratorio de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC.**

El servicio requerido consistirá en la ejecución de las siguientes actuaciones, con objeto de dar soporte técnico al desarrollo del Programa de Control de Calidad de los PVRA, el cual es requerido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN):

- a) Emitir las recomendaciones oportunas para asegurar que la toma de muestras y la preparación y conservación de las muestras se realizan adecuadamente, así como la cantidad de muestra necesaria para alcanzar los LID requeridos.
- b) Realización de todos los análisis correspondientes al Programa Control de Calidad (indicados en la Tabla 3- Lote 5 (PVRA FUA), Tabla 4- Lote 5 (PVRA CABRIL), Tabla 5- Lote 5 (PVRA CNVI) y Tabla 6- Lote 5 (PVRA CNJC).
- c) Emisión de informes periódicos de resultados en soporte informático (KEEPER y PDF).
- d) Conservación adecuada en sus instalaciones de suficiente cantidad de las muestras recogidas que permita la realización de ensayos posteriores, si fuese necesario. El tiempo de conservación de dichas muestras será como mínimo de un año.

El tipo de medidas a realizar será en función del tipo de muestra e instalación:

- Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de la FUA son las siguientes:
  - Determinaciones radiológicas para las muestras de agua (superficiales y subterráneas):
    - Actividad alfa total.
    - Actividad beta total y beta resto.
    - Espectrometría alfa (isótopos del uranio).
    - Determinación del Uranio natural (químico) por fosforimetría, ICP masas o alguna otra técnica de determinación química.
    - Ra-226 por radioquímica y contaje alfa.
    - Ra-228 por espectrometría gamma.
    - Th-230 por espectrometría alfa.
    - Pb-210 por radioquímica y contaje beta.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>47</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

- Las determinaciones a realizar para las muestras de alimentos son las siguientes:
  - Alfa total.
  - Espectrometría alfa (isótopos del uranio).
  - Ra-226 por radioquímica y contaje alfa.
  - Th-230 por espectrometría alfa.
  - Pb-210 por radioquímica y contaje beta.
  - Determinación del Uranio natural (químico) por fluorimetría o alguna otra técnica de determinación química.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 3- Lote 5.

- Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de CABRIL son las siguientes:

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
- Muestras de agua subterránea superficial y de escorrentía:
  - Actividad beta total y beta resto
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
  - Tc-99 y I-129 en el 25 % de las muestras
  - Actividad alfa total en el 7,5 % de las muestras
  - Ni-63.
- Muestras de sedimentos:
  - Actividad beta total (alfa total para las muestras correspondientes a estaciones 81 y 82)
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Ni-63

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>48</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

- Muestras de suelos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
- Muestras de alimentos (miel y carne de oveja):
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90 (en huesos de la muestra de carne de oveja)
- Radiación directa
  - Intensidad de radiación
- Muestras de vegetación:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
- Muestras de pesca:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
- Muestras de caza:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90 (en huesos)

<sup>(\*)</sup> Referida a El Cabril: Ac-228, Ba-140, Be-7, Bi-211, Bi-212, Bi-214, Ce-144, Co-58, Co-60, Cs-134, Cs-137, Fe-59, K-40, La-140, Mn-54, Nb-95, Pb-212, Pb-214, Th-234, Th-227, Tl-208, Zn-65 y Zr-95.

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotónicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 4- Lote 5.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>49</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

➤ Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de CNVI son las siguientes:

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
  
- Muestras de agua:
  - Actividad beta total y beta resto
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
  
- Muestras de suelos y sedimentos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
  
- Muestras de alimentos (peces y mariscos) y organismos indicadores:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
  
- Radiación directa
  - Intensidad de radiación

<sup>(\*)</sup> Referida a C.N. Vandellós 1: Ac-228, Ba-140, Be-7, Bi-214, Ce-144, Co-58, Co-60, Cr-51, Cs-134, Cs-137, Eu-154, Eu-155, Fe-59, K-40, La-140, Mn-54, Nb-95, Pb-212, Pb-214, Ru-103, Ru-106, Sb-124, Sb-125, Se-75, Th-234, Tl-208, Zn-65 y Zr-95.

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotopicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 5- Lote 5.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>50</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

➤ Las determinaciones a realizar de acuerdo al Programa de Control de Calidad del PVRA de CNJC son las siguientes:

- Muestras de aire:
  - Actividad beta total
  - Actividad alfa total
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3 y C-14
  - Fe-55 y Ni-63
  
- Muestras de agua:
  - Actividad beta total y beta resto
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - H-3
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
  - Fe-55 y Ni-63
  
- Muestras de suelos y sedimentos:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
  - Fe-55 y Ni-63
  
- Muestras de alimentos y organismos indicadores:
  - Espectrometría gamma<sup>(\*)</sup>
  - Sr-90
  - Isotópico alfa (Am-241 y Pu-238)
  - Fe-55 y Ni-63
  
- Radiación directa
  - Intensidad de radiación

<sup>(\*)</sup> Referida a CNJC: Ac-228, Ag-108M, Ag-110M, Ba-133, Be-7, Bi-212, Bi-214, Ce-144, Co-57, Co-60, Cs-134, Cs-137, Eu-152, Eu-154, Eu-155, K-40, Mn-54, Nb-94, Pb-212, Pb-214, Ru-106, Sb-125, Sn-126, Tl-208 y Zn-65.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>51</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Esta lista no significa que se deban considerar únicamente estos radionucleidos. Si se identifican otros fotopicos correspondientes a otros radionucleidos, éstos también serán analizados y reportados en el informe correspondiente.

El número estimado de muestras a medir son las indicadas en la Tabla 6- Lote 5.

#### Medidas y análisis en laboratorio

Los análisis realizados a las muestras tienen como finalidad cumplir el Programa de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC, los cual son requeridos por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Los análisis correspondientes al PVRA de la FUA se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 1-Lote 5.

Los análisis correspondientes al PVRA de C. N. Vandellós 1, se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 2-Lote 5.

Los análisis correspondientes al PVRA de C.A. El Cabril, se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 3-Lote 5.

Los análisis correspondientes al PVRA de CNJC, se realizarán de modo que se alcancen los Límites Inferiores de Detección (LID) indicados en la Tabla 4-Lote 5.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>52</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 1- Lote 5**

TIPO DE MUESTRA	DETERMINACIÓN	LID (Bq/l)
AGUA	Alfa total	0,037
	Beta total	0,111
	Beta resto	--
	Ra-226	0,037
	Th-230	0,002
	Pb-210	0,004
	Isotópico de uranio	0,002 (para U-234 y U-238)
	Ra-228	0,08

TIPO DE MUESTRA	DETERMINACIÓN	LID Bq/kg húmedo
ALIMENTOS	Alfa total	1
	Pb-210	0,1
	Ra-226	0,05
	Th-230	0,05
	Isotópico de Uranio	0,05 (para U-234)
	Uranio natural	0,1

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>53</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 2- Lote 5**

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	PECES MARISCOS	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (POS / CYM) (aca) (2)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg
Alfa total	1,00E-04	8,00E+01	5,00E+01	x	5,00E-01
Beta total (1)	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	5,00E-01
Beta resto (1)	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x
H-3	8,50E-02	6,00E+03	x	x	1,00E+02
Be-7	4,00E-03	8,00E+02	1,30E+01	3,50E+00	5,00E+00
C-14	5,00E-03	6,00E+03	x	x	7,00E+01
Cr-51	1,50E-03	1,40E+03	2,00E+01	2,60E+00	2,60E+00
Mn-54	6,50E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	4,00E-01
Fe-55	4,40E-03	2,00E+02	1,00E+02	2,00E+00	1,00E+00
Co-57	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
Co-58	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
Fe-59	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	5,00E-01
Co-60	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01
Ni-63	2,60E-03	6,00E+01	6,00E+00	2,00E-01	3,00E-01
Zn-65	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	5,00E-01
Se-75	7,00E-05	1,10E+03	1,70E+00	2,00E-01	1,60E+02
Sr-90	2,00E-05	2,50E+01	1,00E+00	2,00E-01	1,00E-01
Nb-94	6,00E-04	8,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Nb-95	1,50E-04	4,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	3,00E-01
Zr-95	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	4,00E-01
Tc-99	x	9,00E+01	x	x	x
Ru-103	8,50E-04	1,00E+03	1,40E+00	2,00E-01	3,00E+01
Ru-106	5,00E-04	1,00E+03	5,00E+00	3,50E+00	5,00E+00
Ag-108m	4,60E-04	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	8,80E-01
Ag-110m	4,50E-04	5,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	7,30E-01
Sb-124	3,00E-04	2,30E+02	8,00E-01	3,00E-01	2,00E+00
Sb-125	5,00E-04	1,20E+03	1,50E+00	1,50E+00	5,00E-01
Sn-126	1,20E-04	3,00E+02	1,50E+00	5,00E-01	5,00E-01
I-129	x	1,00E+02	x	x	x
Ba-133	3,40E-04	9,00E+02	2,00E+00	2,00E+00	8,00E-01
Cs-134	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	3,00E-01
Cs-137	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	3,00E-01
Ba-140	8,00E-03	6,00E+02	8,00E+00	4,00E+00	2,00E+00
La-140	3,00E-03	3,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	4,00E-01
Ce-144	3,00E-04	5,00E+02	5,00E+00	2,50E+00	1,00E+00
Eu-152	2,00E-04	1,00E+03	2,00E+00	2,00E+00	1,50E+00

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>54</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	PECES MARISCOS	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (POS / CYM) (aca) (2)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg
Eu-154	2,00E-04	7,00E+02	5,40E+00	2,00E+00	5,00E-01
Eu-155	5,00E-04	4,20E+03	1,10E+01	1,50E+00	5,00E-01
Th-227	5,00E-04	5,00E+02	1,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
Pu-238	1,00E-06	5,00E-01	3,00E-02	1,00E-02	1,00E-02
Am-241	1,00E-06	5,00E-01	3,00E-02	1,00E-02	1,00E-02

	<i>Valores fijados en la guía 4.1 del CSN</i>
	<i>Valores fijados con laboratorios y CSN para el PVRA CNVI</i>

- (1) Para aguas de mar se considerará 5.000 Bq/m<sup>3</sup>.
- (2) aca: alto contenido en agua

Los LID objetivos especificados son válidos para muestras remitidas con volumen suficiente.

En el caso de que no se indique algún valor de LID se seguirá lo recomendado en la Guía 4.1 del CSN "Diseño y desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares".

En el caso de organismos indicadores el Límite Inferior de Detección recomendado será el correspondiente al apartado cultivo con alto contenido en agua.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>55</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 3- Lote 5**

NÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	CARNE Y PECES	MIEL	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (bca) (1) (PLANTAS TERRESTRES)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
Alfa total	1,00E-04	8,00E+01	5,00E+01	x	x	5,00E-01
Beta total	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x	5,00E-01
Beta resto	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x	x
H-3	8,50E-02	6,00E+03	x	x	x	5,00E+01
Be-7	4,00E-03	8,00E+02	1,30E+01	3,50E+00	5,00E+00	3,00E+00
C-14	1,00E-02	6,00E+03	x	x	x	7,00E+01
Cr-51	1,50E-03	1,40E+03	2,00E+01	2,60E+00	x	2,60E+00
Mn-54	6,50E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	5,00E-01	8,00E-01
Fe-55	4,40E-03	2,00E+02	1,00E+02	2,00E+00	1,00E+01	1,00E+01
Co-57	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Co-58	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Fe-59	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,00E+00	1,40E+00
Co-60	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Ni-63	2,60E-03	6,00E+01	6,00E+00	2,00E-01	1,00E+00	3,00E+00
Zn-65	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,50E+00	1,80E+00
Se-75	7,00E-05	1,10E+03	1,70E+00	2,00E-01	x	1,60E+02
Sr-90	2,00E-05	2,50E+01	1,00E+00	2,00E-01	1,00E+00	1,00E-01
Nb-94	6,00E-04	8,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	2,30E+00
Nb-95	1,50E-04	4,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Zr-95	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	1,00E+00	1,70E+00
Tc-99	x	9,00E+01	x	x	x	x
Ru-103	8,50E-04	1,00E+03	1,40E+00	2,00E-01	x	3,00E+01
Ru-106	5,00E-04	1,00E+03	5,00E+00	3,50E+00	2,00E+00	1,00E+00
Ag-108m	4,60E-04	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	6,40E-01	8,00E-01
Ag-110m	4,50E-04	5,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	5,30E-01	6,00E-01
Sb-124	3,00E-04	2,30E+02	8,00E-01	3,00E-01	x	2,00E+00
Sb-125	5,00E-04	1,20E+03	1,50E+00	1,50E+00	6,00E-01	4,20E+00
Sn-126	1,20E-04	3,00E+02	1,50E+00	5,00E-01	6,00E-01	1,00E+00
I-129	x	1,00E+02	x	x	x	x
Ba-133	3,40E-04	9,00E+02	2,00E+00	2,00E+00	1,70E+00	1,40E+00
Cs-134	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01
Cs-137	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01
Ba-140	8,00E-03	6,00E+02	8,00E+00	4,00E+00	3,00E+00	5,00E+00
La-140	3,00E-03	3,00E+02	2,00E+00	1,50E+00	2,00E+00	1,50E+00
Ce-144	3,00E-04	5,00E+02	5,00E+00	2,50E+00	1,50E+00	2,50E+00

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>56</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

NÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	CARNE Y PECES	MIEL	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (bca) (1) (PLANTAS TERRESTRES)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
Eu-152	2,00E-04	1,00E+03	2,00E+00	2,00E+00	1,00E+00	7,50E-01
Eu-154	2,00E-04	7,00E+02	5,40E+00	2,00E+00	1,00E+00	5,20E-01
Eu-155	5,00E-04	4,20E+03	1,10E+01	1,50E+00	1,00E+00	5,00E-01
Th-227	5,00E-04	5,00E+02	1,00E+01	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Pu-238	1,00E-06	5,00E-01	8,00E-02	1,00E-02	1,00E-02	5,00E-02
Am-241	1,00E-06	5,00E-01	8,00E-02	1,00E-02	1,00E-02	5,00E-02

	<i>Valores fijados en la guía 4.1 del CSN</i>
--	---

(1) bca: bajo contenido en agua

Los LID objetivos especificados son válidos para muestras remitidas con volumen suficiente.

En el caso de que no se indique algún valor de LID se seguirá lo recomendado en la Guía 4.1 del CSN "Diseño y desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares".

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>57</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 4- Lote 5**

ANÁLISIS	AIRE	AGUA	SUELO, SEDIMENTO, ARENA PLAYA	LECHE	CARNE, PECES, MARISCOS, HUEVOS	MIEL	CULTIVO (aca) (1)	CULTIVO (bca) (1)	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (aca) (2)	ORG. INDICADOR DE ORIGEN VEGETAL (bca) (2)
UNIDAD	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kgs	Bq/m <sup>3</sup>	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg	Bq/kg
Alfa total	1,00E-04	8,00E+01	5,00E+01	x	x	x	2,50E-01	x	5,00E-01	5,00E-01
Beta total	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x	x	x	x	5,00E-01	5,00E-01
Beta resto	2,00E-04	5,00E+01	5,00E+01	x	x	x	x	x	x	x
H-3	8,50E-02	6,00E+03	x	x	x	x	1,00E+02	5,00E+01	1,00E+02	5,00E+01
Be-7	4,00E-03	8,00E+02	1,30E+01	8,00E+02	3,50E+00	5,00E+00	5,00E+00	3,00E+00	5,00E+00	3,00E+00
C-14	1,00E-02	6,00E+03	x	x	x	x	x	x	7,00E+01	7,00E+01
Cr-51	1,50E-03	1,40E+03	2,00E+01	x	2,60E+00	x	x	x	2,60E+00	2,60E+00
Mn-54	6,50E-05	2,00E+02	1,00E+00	2,50E+02	8,00E-01	5,00E-01	4,00E-01	8,00E-01	4,00E-01	8,00E-01
Fe-55	4,40E-03	2,00E+02	1,00E+02	2,00E+02	2,00E+00	1,00E+01	1,00E+00	x	1,00E+00	1,00E+01
Co-57	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01	x	3,00E-01	1,00E+00
Co-58	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01	1,00E+00	3,00E-01	1,00E+00
Fe-59	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	5,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	5,00E-01	1,40E+00	5,00E-01	1,40E+00
Co-60	8,00E-05	3,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01	1,00E+00	3,00E-01	1,00E+00
Ni-63	2,60E-03	6,00E+01	6,00E+00	6,00E+01	2,00E-01	1,00E+00	3,00E-01	3,00E+00	3,00E-01	3,00E+00
Zn-65	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	5,00E+02	1,50E+00	1,50E+00	5,00E-01	1,80E+00	5,00E-01	1,80E+00
Se-75	7,00E-05	1,10E+03	1,70E+00	x	2,00E-01	x	x	x	1,60E+02	1,60E+02
Sr-90	2,00E-05	2,50E+01	1,00E+00	5,50E+01	2,00E-01	1,00E+00	1,00E-01	1,00E-01	1,00E-01	1,00E-01
Nb-94	6,00E-04	8,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	x	1,00E+00	2,30E+00
Nb-95	1,50E-04	4,00E+02	1,50E+00	3,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	3,00E-01	1,00E+00	3,00E-01	1,00E+00
Zr-95	2,00E-04	5,00E+02	2,00E+00	4,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	4,00E-01	1,70E+00	4,00E-01	1,70E+00
Tc-99	x	9,00E+01	x	x	x	x	x	x	x	x
Ru-103	8,50E-04	1,00E+03	1,40E+00	x	2,00E-01	x	x	x	3,00E+01	3,00E+01
Ru-106	5,00E-04	1,00E+03	5,00E+00	1,00E+03	3,50E+00	2,00E+00	5,00E+00	x	5,00E+00	5,00E+00
Ag-108m	4,60E-04	6,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,00E+00	6,40E-01	8,80E-01	x	8,80E-01	8,00E-01
Ag-110m	4,50E-04	5,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,00E+00	5,30E-01	7,30E-01	x	7,30E-01	6,00E-01
Sb-124	3,00E-04	2,30E+02	8,00E-01	x	3,00E-01	x	x	x	2,00E+00	2,00E+00
Sb-125	5,00E-04	1,20E+03	1,50E+00	3,00E+02	1,50E+00	6,00E-01	5,00E-01	x	5,00E-01	4,20E+00
Sn-126	1,20E-04	3,00E+02	1,50E+00	2,00E+02	5,00E-01	6,00E-01	5,00E-01	x	5,00E-01	1,00E+00
I-129	x	1,00E+02	x	x	x	x	x	x	x	x
Ba-133	3,40E-04	9,00E+02	2,00E+00	4,00E+02	2,00E+00	1,70E+00	8,00E-01	x	8,00E-01	1,40E+00
Cs-134	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	2,50E+02	8,00E-01	1,00E+00	3,00E-01	8,00E-01	3,00E-01	8,00E-01
Cs-137	7,40E-05	2,00E+02	1,00E+00	2,50E+02	8,00E-01	1,00E+00	3,00E-01	8,00E-01	3,00E-01	8,00E-01
Ba-140	8,00E-03	6,00E+02	8,00E+00	6,00E+02	4,00E+00	3,00E+00	2,00E+00	5,00E+00	2,00E+00	5,00E+00
La-140	3,00E-03	3,00E+02	2,00E+00	5,00E+02	1,50E+00	2,00E+00	4,00E-01	1,50E+00	4,00E-01	1,50E+00
Ce-144	3,00E-04	5,00E+02	5,00E+00	8,00E+02	2,50E+00	1,50E+00	1,00E+00	2,50E+00	1,00E+00	2,50E+00
Eu-152	2,00E-04	1,00E+03	2,00E+00	3,50E+02	2,00E+00	1,00E+00	1,50E+00	x	1,50E+00	7,50E-01
Eu-154	2,00E-04	7,00E+02	5,40E+00	2,00E+02	2,00E+00	1,00E+00	5,00E-01	x	5,00E-01	5,20E-01
Eu-155	5,00E-04	4,20E+03	1,10E+01	3,00E+02	1,50E+00	1,00E+00	5,00E-01	x	5,00E-01	5,00E-01
Th-227	5,00E-04	5,00E+02	1,00E+01	5,00E+02	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00
Pu-238	1,00E-06	5,00E-01	8,00E-02	5,00E-01	1,00E-02	1,00E-02	8,00E-03	x	8,00E-03	5,00E-02
Am-241	1,00E-06	5,00E-01	8,00E-02	5,00E-01	1,00E-02	1,00E-02	8,00E-03	x	8,00E-03	5,00E-02

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>58</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

(1) aca: alto contenido en agua (patatas (PAT), acelgas (ACG), remolacha (RCH), coles (COL), Lechuga (LCH), calabacín (CIN), pepino (PEP), pimiento (PIM), sandía (SAN), tomate (TOM), calabaza (CBZ), melón (MEL)).

bca: bajo contenido en agua (cebada (CBD), trigo (TRG), girasol (GIR)).

(2) Se incluyen organismos indicadores de origen vegetal:

aca: alto contenido en agua (Typha angustifolia (aneas) (TYP))

bca: bajo contenido en agua (Phragmites spp. (carrizos) (PHR) y Scirpus spp. (juncos) (SCI)).

Los LID objetivos especificados son válidos para muestras remitidas con volumen suficiente.

En el caso de que no se indique algún valor de LID se seguirá lo recomendado en la Guía 4.1 del CSN “Diseño y desarrollo de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares”.

El contratista deberá realizar una notificación inmediata a Enresa en el caso de que se supere alguno de los niveles de notificación incluidos en la Tabla 5- Lote 5.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>59</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 5- Lote 5**

<b>NIVELES DE NOTIFICACIÓN PARA CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD DE MUESTRAS AMBIENTALES</b>							
<b>VÍA ISÓTOPO</b>	<b>AIRE Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>AGUA Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>LECHE Bq/m<sup>3</sup></b>	<b>CARNE Bq/Kg (1)</b>	<b>VEGETALES Bq/Kg (1)</b>	<b>PECES Bq/Kg (1)</b>	<b>SUELO Bq/m<sup>2</sup></b>
H-3	20	2000E+03					
C-14	1						
Sr-90	4E-02	1E+03	5E+03	10	40	20	
Mn-54	4E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Fe-55	7E+00	40E+03	200E+03	800	2000	600	
Co-57	6	40E+03	200E+03	1000	3000	9000	
Fe-59	2E+00	8E+03	30E+03	100	300	100	2E+03
Co-58	3E+00	20E+03	90E+03	400	1000	300	2E+03
Co-60	2E-01	4E+03	10E+03	70	200	50	1E+03
Ni-63	5	100E+03	500E+03	2000	5000	2000	
Zn-65	2E+00	6E+03	20E+03	100	300	80	4E+03
Nb-94	1E-01	10E+03	40E+03	200	500	100	
Zr-95	1E+00	20E+03	70E+03	300	800	200	3E+03
Nb-95	3E+00	30E+03	100E+03	600	1000	400	3E+03
Ru-106	9E-02	2E+03	8E+03	40	90	30	
Ag-108m	2E-01	10E+03	30E+03	200	400	100	
Ag-110m	5E-01	7E+03	30E+03	100	300	100	
Sb-125	5E-01	20E+03	60E+03	300	700	200	
Sn-126	2E-01	3E+03	10E+03	60	100	50	
Ba-133	6E-01	20E+03	60E+03	200	600	200	
Cs-134	3E-01	4E+03	20E+03	40	70	30	1E+03
Cs-137	2E-01	5E+03	30E+03	50	100	50	8E+05
Ba-140	1E+00	6E+03	20E+03	100	200	70	1E+04
La-140	4E+00	20E+03	90E+03	200	600	200	1E+03
Ce-144	1E-01	3E+03	10E+03	50	100	40	1E+05
Eu-152	2E-01	10E+03	50E+03	200	600	200	
Eu-154	1E-01	9E+03	30E+03	200	400	100	
Eu-155	9E-01	50E+03	200E+03	900	2000	600	
Pu-238	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	6	3	4E+06
Am-241	6E-05	0,3E+03	1E+03	3	7	3	1E+05

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>60</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Informe de resultados

En términos generales el contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 30 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio para los índices de actividad en agua (Uranio natural, AT, BT y BR). En el caso de las determinaciones de Isotópico de Uranio, Th-230, Ra-226 y Ra-228 el plazo será de 60 días naturales y en el caso del Pb-210 de 80 días naturales.

Para el resto de análisis, el contratista deberá aportar los resultados en un plazo máximo de 80 días naturales desde la recepción de la muestra en el laboratorio.

Tras la realización de los análisis requeridos, el contratista elaborará informes que incluirán el siguiente contenido:

- Informes mensuales de resultados en soporte informático y en pdf. El plazo máximo de emisión del informe oficial será de tres meses desde el último día del mes de toma de las muestras.
- Para cada análisis el laboratorio proporcionará tres parámetros: valor de actividad resultante, medida de dispersión correspondiente a un nivel de confianza del 95% y valor de la Actividad Mínima Detectable (AMD) o Límite Inferior de Detección (LID). En el caso de que el resultado sea inferior al valor mínimo detectable, se indicará el valor de éste y, si se superan los valores ofertados por el contratista se justificará dicha superación.
- Identificación de manera clara la referencia de las muestras acordada con Enresa.

Los informes de resultados de los análisis serán remitidos por e-mail por el contratista, al responsable del contrato de la Unidad Técnica de Protección Radiológica y registro (Registro@Enresa.es).

Los ficheros electrónicos se remitirán por e-mail a la UTPR de Enresa en cuanto estén disponibles.

### Formato de ficheros de resultados

El fichero informático con los resultados de las determinaciones efectuadas deberá remitirse a Enresa en el formato KEEPER requerido por el CSN en un plazo máximo de 80 días naturales desde el último día del mes de toma de las muestras.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>61</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### Códigos, Reglamentos y Normas Aplicables

Se indican en este apartado los documentos generales de aplicación a los trabajos a desarrollar.

En todas las actividades descritas en este lote serán de aplicación la normativa y los documentos de Enresa vigentes en el momento del comienzo de los trabajos. Entre estos se encuentran los calendarios del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC, que se hará entrega de ellos en la reunión de lanzamiento del proyecto.

Se cumplirá además con todas las normas y procedimientos relacionados con las materias indicadas, así como cualquier otra disposición de rango nacional, autonómico o local que sea aplicable en el laboratorio. Entre estos se encuentran los siguientes: Guía de Seguridad 4.1 del CSN, Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

El contratista permitirá a Enresa y al Consejo de Seguridad Nuclear el libre acceso a sus instalaciones para los controles y auditorías que considere necesarias.

### Procedimientos

El contratista dispondrá de procedimientos, conforme su sistema de Calidad acreditado, relativos a las distintas tipologías de muestras/análisis descritos en el lote para:

- Medidas en laboratorio.
- Manejo de equipos de medida.
- Eliminación de muestras.
- Verificación y calibración de equipos.

### Tipo y número de muestras y análisis

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo con el PVRA de la FUA, se reflejan en Tabla 6- Lote 5:

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>62</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Tabla 6- Lote 5**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Número de muestras anual	Tipo de análisis	Frecuencia de Análisis	Nº de análisis anual
Aguas subterráneas	3 muestras se recogen dos trimestres al año  3 muestras se recogen anualmente	3	9	Alfa total	Trimestral	9
				Beta total y beta resto		18
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		9
				Uranio natural (químico)		9
				Ra-226		9
				Ra-228		9
				Th-230		9
				Pb-210		9
Det. Químicas						
Aguas superficiales y Escorrentía	Anual	3	3	Alfa total	Trimestral	3
				Beta total y beta resto		6
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		3
				Uranio natural (químico)		3
				Ra-226		3
				Ra-228		3
				Th-230		3
				Pb-210		3
Det. Químicas						
Alimentos	Anual	2	2	Alfa total	Anual	2
				Espectrometría alfa (isótopos de uranio)		2
				Uranio natural (químico)		2
				Ra-226		2
				Pb-210		2
				Th-230		2

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>63</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo con el PVRA de CABRIL, se reflejan en Tabla 7- Lote 5:

**Tabla 7- Lote 5**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Dosis Ambiental integrada	trimestral	8	Radiación gamma	Trimestral	32
Partículas de polvo	Semanal dos trimestres al año	2	Beta total Sr-90 Espectrometría gamma	Semanal Trimestral compuesta	26 2 2
Tritio en aire		2	H-3	Trimestral acumulada	2
Carbono en aire		2	C-14	Trimestral	2
Suelo	Semestral	2	Sr-90 Espectrometría gamma	Anual	2 2
Agua superficial	Semestral	1	Beta Total Beta Resto Espectrometría gamma Sr-90 H-3 C-14 Ni-63	Trimestral	2 2 2 2 2 2 2
Agua subterránea	Semestral	3	Beta Total Beta Resto Espectrometría gamma Sr-90 H-3 C-14 Ni-63	Trimestral	6 6 6 6 6 6 6
		1	I-129 Tc-99	Semestral	2 2
Sedimentos	Anual	1	Beta Total Espectrometría gamma Ni-63	Anual	1 1 1
Alimentos	Anual	2	Espectrometría gamma Sr-90	Anual	2 1
Caza	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90	Anual	2 2
Peces	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90	Anual	1 1
Vegetación	Semestral	2	Espectrometría gamma Sr-90 H-3 y C-14	Anual	2 2 4

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>64</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo con el PVRA de CNVI, se reflejan en Tabla 8- Lote 5:

**Tabla 8- Lote 5**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Nº Estaciones	Tipo análisis	Frecuencia análisis	Nº Análisis Anual
Dosis Ambiental integrada	Trimestral	1	Radiación gamma	Trimestral	4
Partículas de polvo	Semanal dos trimestres al año	2	Beta total Espectrometría gamma Sr-90	Semanal Trimestral compuesta	26 2 2
Tritio en aire	Una semana al año	1	H-3	Anual / (bianual para una estación) muestra acumulada en un mes	1
Carbono en aire	Una semana al año	1	C-14	Anual / (bianual para una estación) muestra acumulada en un mes	1
Suelo	Anual	1	Sr-90 Espectrometría gamma	Anual Anual	1 1
Agua de mar	Trimestral	1	Beta Total Beta Resto Espectrometría gamma H-3 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Quincenal (en AM-1 y AM-2) Mensual (en el resto)	4 4 4 4 8
Sedimentos	Semestral	2	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	2 2 4
Arena de playa	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Anual Anual Anual	1 1 2
Organismos Indicadores (Posidonia)	Semestral	1	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	2 2 4
Agua de mar en profundidad	Semestral	1	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	2 2 4
Pescado y marisco	Anual (2 muestras pescado y marisco)	1	Espectrometría gamma Sr-90 Emisores alfa (Am-241, Pu-238)	Semestral Semestral Semestral	4 4 8

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>65</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

El tipo y número de muestras y análisis a realizar de acuerdo con el PVRA de CNJC, se reflejan en Tabla 9- Lote 5:

**Tabla 9- Lote 5**

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Nº Análisis Anual	Observaciones
Partículas en aire	Semanal cuatro trimestres al año	4	Alfa total, Beta total	104	En cada filtro
			Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	4 4 8	Muestra compuesta trimestral
Tritio en aire	Anual	1	H-3	1	
Carbono en aire	Anual	1	C-14	1	
Suelos	Semestral	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	2 2 4	
Agua potable	Semanal un trimestre	2	Espectrometría gamma	6	Muestra compuesta mensual
			Beta total-beta resto H-3 Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	4 2 2 4 4	Muestra compuesta trimestral
Agua superficial	Mensual un trimestre	1	Beta total-beta resto Espectrometría gamma	6 3	
			H-3 Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 1 2 2	Muestra compuesta mensual
Agua de lluvia	Anual	4	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	4 4 8	

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>66</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Camino de exposición y/o tipo muestra	Frecuencia muestreo	Número Estaciones	Tipo análisis	Nº Análisis Anual	Observaciones
Agua subterránea	Anual	1	Beta total-beta resto Espectrometría gamma H-3 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	2 1 1 2 2	
Sedimentos de fondo	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 1 2 2	
Sedimentos de orilla	Anual	1	Espectrometría gamma Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 2 2	
Leche	Anual	5	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55	6 6 12	En una estación se toman dos muestras a la vez (una de leche de cabra y otra de oveja (muestra de leche mezcla))
Vegetales y Organismos indicadores	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	4 4 8 8	Muestra de 1 vegetal de hoja ancha, 1 vegetal de hoja no ancha y 2 demuestras de organismos indicadores
Huevos	Anual	1	Espectrometría gamma Ni-63, Fe-55	1 2	
Miel	Anual	1	Espectrometría gamma Ni-63	1 1	
Peces	Anual	1	Espectrometría gamma Sr-90 Ni-63, Fe-55 Pu-238, Am-241	1 1 2 2	
Radiación directa	Trimestral	4	Lectura dosímetro	16	

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>67</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

### **3. MEDIOS MATERIALES**

#### **Lote 1: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de la FUA**

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización del servicio y el material fungible necesario para la recogida, conservación, transporte y envío de las muestras (duquesas, etc).

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos.
- Los equipos a utilizar en campo serán verificados antes de su utilización.

Adicionalmente, deberán contar con un programa de generación de ficheros de resultados de acuerdo al formato exigido en el apartado 2.1. Lote 1 (ficheros de resultados keeper para los resultados radiológicos y en soporte magnético IBM-PC compatible en ficheros ASCII de longitud fija, para el resto de resultados).

El contratista deberá de disponer de un vehículo 4x4 para el acceso a los distintos puntos de muestreo y para el transporte de muestras.

#### **Lote 2: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de C. N. Vandellós 1 en Fase de Latencia.**

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización del servicio y el material fungible necesario para la recogida, conservación, transporte y envío de las muestras (duquesas, bolsas, etc).

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>68</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

Adicionalmente, deberán contar con un programa de generación de ficheros de resultados keeper.

El contratista deberá de disponer de un vehículo para el acceso a los distintos puntos de muestreo y para el transporte de muestras.

### **Lote 3: Servicio de Laboratorio Principal del PVRA de C.A. El Cabril.**

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización de las determinaciones descritas en el servicio.

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos.

Adicionalmente, deberán contar con un programa de generación de ficheros de resultados keeper.

El contratista deberá de disponer de un vehículo para el transporte de muestras.

### **Lote 4: Servicio de Laboratorio del PVA de C.A. El Cabril.**

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización de las determinaciones descritas en el servicio.

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para las determinaciones físico-químicas a realizar.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos.

Adicionalmente, deberán contar con un programa de generación de ficheros de resultados de acuerdo al formato exigido en el apartado 2.1. Lote 4.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>69</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

**Lote 5: Servicio de Laboratorio de Control de Calidad del PVRA de la FUA, PVRA de C.A. El Cabril, PVRA de C. N. Vandellós 1 y PVRA de CNJC.**

El contratista de los trabajos especificados deberá disponer de todos los equipos requeridos para la realización de las determinaciones descritas en el servicio.

Todos los equipos que se utilicen deberán estar debidamente calibrados, homologados y validados. Serán utilizados por personal cualificado, de acuerdo con un procedimiento específico redactado a tal efecto. Las características y requisitos mínimos de los equipos de medida serán los siguientes:

- Los equipos estarán calibrados para los tipos de radiación y energías a medir.
- Se realizarán verificaciones necesarias de la respuesta de los equipos.

Adicionalmente, deberán contar con un programa de generación de ficheros de resultados keeper.

**4. RECURSOS**

Todo el personal implicado en los distintos contratos (muestreo y/o determinaciones) deberá hablar y escribir correctamente el castellano.

**5. ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO**

El coordinador del contrato de cada lote será el responsable directo del servicio, con poderes para adoptar soluciones siempre que sea necesario y que se relacionará con el técnico encargado del contrato por parte de Enresa para resolver las incidencias que pudieran surgir sobre la ejecución del mismo.

Asimismo, el coordinador del servicio será el responsable de emitir a Enresa los informes relacionados con el servicio.

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>70</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

## **6. REQUISITOS DE GARANTÍA DE CALIDAD**

Los trabajos objeto de este contrato (lotes 1, 2, 3, 4 y 5) están sujetos a requisitos de garantía de calidad de nivel II de acuerdo con la graduación de requisitos de Garantía de Calidad de Enresa, por lo que el contratista deberá tener implantado un sistema de calidad que cumpla con la norma UNE 73401 o normas equivalentes, tal y como se establece en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

Toda la documentación y registros necesarios para la ejecución del contrato que elabore el contratista estarán redactados en idioma Castellano o Inglés.

La empresa contratista deberá cumplir la Instrucción Técnica de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear IS-24, por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares. Los documentos y registros importantes para la seguridad nuclear y radiológica generados por empresas externas de ingeniería, servicios, agencias de inspección y fabricantes, que por razones de propiedad industrial o intelectual no puedan ser transferidos a Enresa serán archivados y conservados por el adjudica en las condiciones establecidas en dicha Instrucción.

Enresa y sus representantes podrán realizar adicionalmente otras comprobaciones, auditorias o inspecciones con objeto de verificar el cumplimiento de esta especificación y los procedimientos aplicables.

El contratista implantará las medidas oportunas para evitar la incorporación de Componentes Falsos y Fraudulentos en su cadena de suministro. Estas medidas podrán consistir en la elaboración de procedimientos preventivos específicos, concienciación del personal, incremento de controles en la inspección de elementos, etc

En caso de que la empresa adjudicataria tenga prevista la subcontratación de trabajos sometidos a GC, asegurará que, en su documentación de compra a subcontratistas o proveedores subsidiarios, se recogen adecuadamente los requisitos dados en el pliego técnico y administrativo, incluyendo la autorización de acceso de ENRESA y el CSN a las instalaciones y registros.

Las actuaciones que realizará Enresa para verificar el cumplimiento de estos requisitos podrán consistir en las siguientes, según aplique al producto o servicio:

- Evaluación trienal del suministrador: el método de evaluación podrá ser mediante la realización de auditorías trienales que contemplen la totalidad de los alcances de los contratos que el contratista tenga en ejecución sometidos a garantía de calidad de nivel II, inspecciones o supervisiones directas a los trabajos o por el mantenimiento de acreditaciones emitidas por

Clave: <b>A10-ES-UT-0067</b>	Revisión: <b>0</b>	Fecha: <b>Abril 2025</b>	Página: <b>71</b>
---------------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------

otra entidad o de la evaluación emitida por el GES.

En el supuesto de producirse alteraciones significativas del contrato original, podrá realizarse una auditoría a los nuevos requisitos, dando comienzo desde ese momento a un nuevo periodo trienal de auditorías.

- Aceptación de documentos
- Aceptación de no conformidades
- Revisión documental de evidencias objetivas (documentación y registros GC) de cumplimiento con todos los requisitos de la especificación de compras y de los registros de elementos no conformes.

El contratista permitirá a Enresa y al CSN el libre acceso a sus instalaciones para los controles y auditorías que considere necesarias.