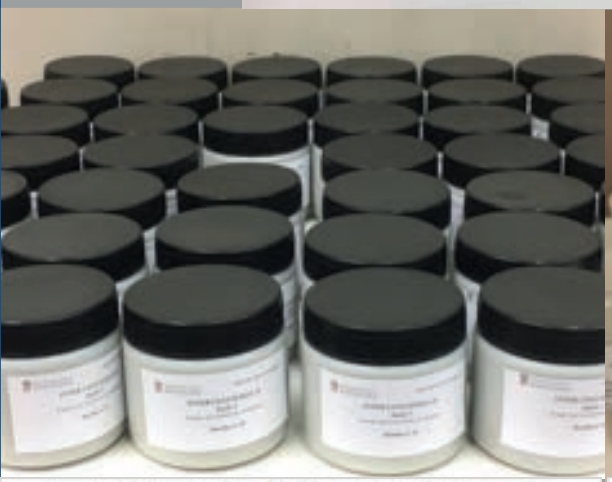
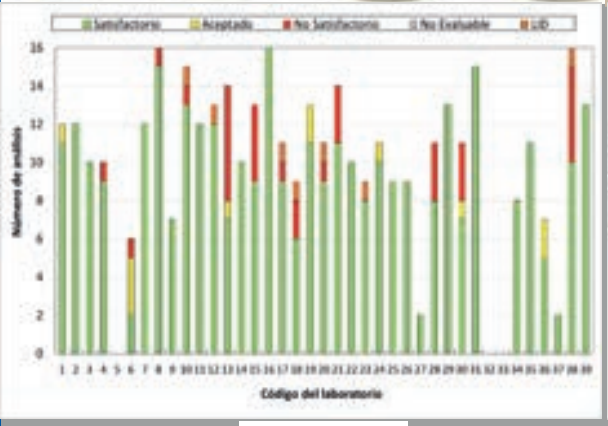
Intercomparación analítica entre laboratorios de radiactividad ambiental 2020 (Suelo)

CSN

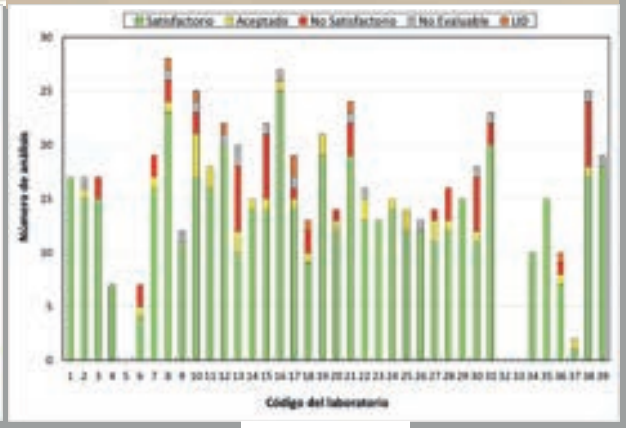








SUELO 1



SUELO 2

Colección
Informes Técnicos
57.2022

Intercomparación analítica entre laboratorios de radiactividad ambiental 2020 (Suelo)

Autores: Dra. Anna Rigol Pareda (Universitat de Barcelona)
Dr. José Antonio Suárez Navarro (*CIEMAT*)

Colección
Informes Técnicos
57.2022

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Colección Informes Técnicos
Referencia INT-04.47

Agradecemos la colaboración de las instituciones y laboratorios citados en este documento, y de las personas que desarrollan en ellos su labor, gracias a las cuales se dispone de los resultados publicados en este informe.

© Consejo de Seguridad Nuclear
Edita y distribuye:
Consejo de Seguridad Nuclear
C/ Justo Dorado, 11
28040 Madrid. España
www.csn.es

Depósito legal: M-27396-2022
Impresión: Advantia Comunicación Gráfica, S.A.
Impreso en papel FSC®



Sumario

Presentación 5

Introducción 7

Objeto 9

Participación 11

Descripción y preparación de las matrices objeto 15

Distribución de las muestras y bases técnicas..... 25

Recepción de resultados. Determinaciones a realizar 27

Tratamiento de los resultados 29

Evaluación del ejercicio 33

Estadística utilizada para estudiar los resultados . 35

Resultados informados en un plazo máximo de 72 h (suelo 2) 37

Resultados informados en un plazo máximo de 2 meses (suelo 1) 57

Resultados informados en un plazo máximo de 2 meses (suelo 2) 75

Resumen de resultados 107

Bibliografía 111

Anexo I. Tablas de valores informados en un plazo máximo de 72 h (suelo 2) 113

Anexo II. Gráficas de resultados y de evaluación de valores informados en un plazo máximo de 72 h (suelo 2) 133

Anexo III. Tablas de valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 1)..... 153

Anexo IV. Gráficas de resultados y de evaluación de los valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 1) 171

Anexo V. Tablas de valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 2)..... 189

Anexo VI. Gráficas de resultados y de evaluación de los valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 2) 217

Anexo VII. Distribución de la evaluación por laboratorio 247

Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 2 en el plazo de 72 horas 248

Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 1 en el plazo de 2 meses 248

Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 2 en el plazo de 2 meses 249

Anexo VIII. Listado de participantes..... 251

Presentación

Este informe recoge las actividades y resultados del ejercicio de intercomparación analítica entre los laboratorios de radiactividad ambiental correspondiente al ejercicio 2020.

Este ejercicio de intercomparación se enmarca dentro del programa periódico de intercomparaciones establecido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) con la finalidad de: i) garantizar la calidad de los ensayos de determinación de radionucleidos de los laboratorios españoles que participan en las diferentes redes de control radiológico ambiental, tanto las de ámbito nacional como en el entorno de las instalaciones y ii) mejorar las capacidades nacionales en este campo.

Este documento describe la organización, ejecución y evaluación del ejercicio intercomparativo exponiendo las conclusiones más relevantes.

Introducción

La vigilancia radiológica ambiental requiere la determinación de las concentraciones de actividad de los radionucleidos en los componentes bióticos y abióticos de los diversos ecosistemas, lo que implica el análisis de matrices de diversa naturaleza en la práctica del laboratorio.

Las posibles etapas que requiere el proceso analítico son: el pretratamiento, la digestión por vía húmeda o seca, la separación radioquímica del elemento contenido en la matriz de origen y la medida de las radiaciones ionizantes mediante diferentes técnicas instrumentales según sea el tipo de radiación que emite el elemento separado (alfa, beta y/o gamma).

El resultado final de una medida debe emitirse con un nivel de confianza y debe asegurarse, mediante ensayos de precisión y exactitud, que el método empleado por el laboratorio es adecuado al propósito.

Los procedimientos y resultados de los distintos laboratorios que realizan los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) deben ser comparables entre sí y trazables al sistema internacional de unidades de medida.

En el presente ejercicio se han seguido las recomendaciones indicadas en el documento de la IUPAC "*The International Harmonized Protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories*" así como en la norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010. "Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los ensayos de aptitud".

El CSN, como organismo regulador en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, estableció un programa periódico de ejercicios de intercomparación en muestras análogas a las que se analizan en los diferentes PVRA, proporcionando así un medio adecuado para mantener la calidad de los análisis procedentes de los laboratorios de radiactividad ambiental. En estos programas de comparación interlaboratorios, la Unidad de Radiactividad Ambiental y Vigilancia Radiológica (URAyVR) del Departamento de Medio Ambiente (DMA) del CIEMAT actúa, junto con el *Laboratori de Radiologia Ambiental y el Laboratori de Preparació de Materials pel Control de la Qualitat* (Mat Control) de la Sección de Química Analítica del Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica de la *Universitat* de Barcelona, que realiza la preparación y distribución de las muestras

objeto del estudio, como apoyo técnico al CSN en la organización, preparación y evaluación de los resultados emitidos por los laboratorios.

Para la campaña de 2020 se seleccionó como matriz suelo con la finalidad de estudiar la ejecución de los laboratorios en la determinación de radionucleidos en esta matriz y de garantizar que están capacitados para la medida de radiactividad en las muestras que forman parte de los diferentes PVRA.

Los radionucleidos objeto de este ejercicio de intercomparación son tanto de origen natural como artificial.

Los radionucleidos naturales seleccionados para este ejercicio han sido: ^{40}K, ^{208}Tl, ^{210}Pb, ^{212}Pb, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{228}Ac, ^{230}Th, ^{232}Th, ^{234}Th, ^{234}U, ^{235}U y ^{238}U.

Los radionucleidos de origen artificial seleccionados para este ejercicio han sido: ^{55}Fe, ^{57}Co, ^{59}Fe, ^{60}Co, ^{63}Ni, ^{89}Sr, ^{90}Sr, ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{238}Pu, $^{239+240}$Pu y ^{241}Am.

Además se solicitó a los participantes que informaran de la concentración del uranio natural y de los índices de actividad α total y β total.

Como en el ejercicio intercomparativo de 2019, en el presente ejercicio se volvió a pedir a los laboratorios que informasen de los resultados en dos plazos. El primer plazo o "rápido" fue voluntario y consistió en informar los resultados en un máximo de 72 horas. El objetivo de estas medidas fue la de evaluar la capacidad de los laboratorios para realizar determinados análisis en condiciones de urgencia. Por otra parte, tal y como se ha realizado habitualmente se requirió un segundo plazo denominado "normal" que finalizaba en un máximo de dos meses.

Objeto

La finalidad del presente ejercicio de intercomparación analítica entre laboratorios de radiactividad ambiental es proporcionar una manera objetiva de evaluar y demostrar la validez de los datos realizados por los laboratorios participantes en las determinaciones de los índices de actividad α total y β totales y en la medida de los radionucleidos, tanto naturales como artificiales, que son objeto del presente estudio.

El método de evaluación empleado permite estimar la exactitud de un método analítico determinado o detectar posibles fallos en la ejecución rutinaria del mismo (precisión, cálculo de incertidumbres, cambio de analista, etc.).

El ejercicio de intercomparación evalúa la idoneidad de un método o de una técnica instrumental frente a otros para un mismo tipo de análisis y nivel de actividad.

La realización periódica de este tipo de ejercicios asegura la capacidad técnica de los laboratorios participantes, en las determinaciones objeto del estudio, y el correcto funcionamiento rutinario de los laboratorios.

1.1 Descripción de la participación de los diferentes laboratorios

El número de laboratorios que fueron invitados por el CSN a participar en este ejercicio intercomparativo fue de 39. El número de laboratorios que entregaron al menos 1 resultado en el plazo máximo de 72 horas fue de 27 (figura 1). El porcentaje fue determinado contabilizando los resultados en los que se presentó un valor del LID sobre los 18 resultados posibles. Sólo el laboratorio 38 presentó el 100% de resultados.

En las figuras 2 y 3 se presentan los porcentajes de participación de cada laboratorio en las diferentes determinaciones requeridas para el suelo 1 y 2 para el plazo máximo de 2 meses. El suelo 1 fue analizado e informado por 36 laboratorios, 3 de los cuales realizaron el 100% de los análisis. Finalmente, el suelo 2 fue informado también por 36 laboratorios y ninguno realizó el 100% de las determinaciones. El cálculo del porcentaje se realizó de igual forma que en el caso de los resultados para 72 horas.

Figura 1. Porcentaje de participación de cada laboratorio en las diferentes determinaciones requeridas para el suelo 2 en el plazo máximo de 72 horas.

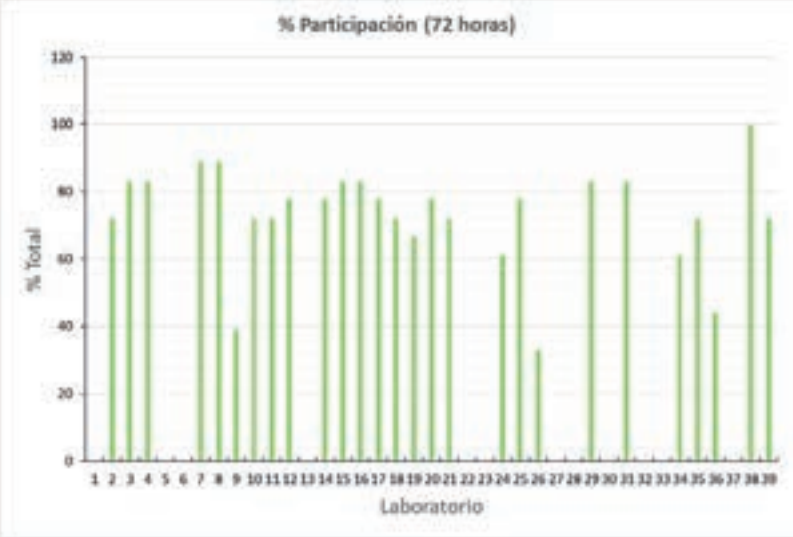


Figura 2. Porcentaje de participación de cada laboratorio en las diferentes determinaciones requeridas para el suelo 1 en el plazo máximo de 2 meses.

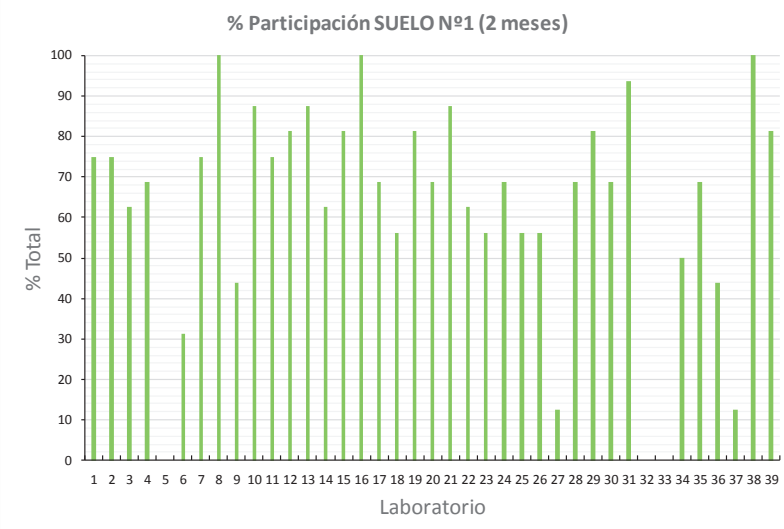
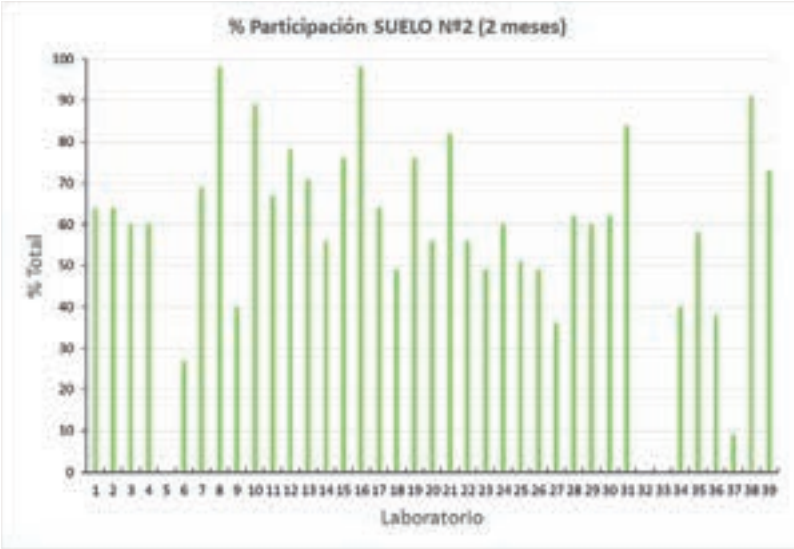


Figura 3. Porcentaje de participación de cada laboratorio en las diferentes determinaciones requeridas para el suelo 2 en el plazo máximo de 2 meses.



1.2 Evaluación de la ejecución en el plazo de 72 horas

En este ejercicio intercomparativo se analizó la capacidad de respuesta de los laboratorios en un plazo máximo de 72 horas, para el caso de una eventual emergencia radiológica. Para ello, el organizador dispuso de la información relativa a la fecha de entrega de la muestra por la empresa de transporte, la fecha de acuse de recibo de las muestras por los laboratorios y la fecha de la recepción del correo electrónico con los resultados. En donde aplicaba, se restó el tiempo correspondiente al fin de semana, como se indicó en las bases técnicas. Sólo 2 laboratorios cumplieron realmente el objetivo propuesto, informando sus resultados en un plazo de 72 horas desde la fecha de entrega informada de recepción de la muestra por la empresa de transporte. Por otra parte, 12 laboratorios cumplieron con el plazo de 72 horas pero contados desde el envío del correo electrónico con el acuse de recibo de las muestras. Por tanto, sólo el 7,4% de los laboratorios que entregaron los resultados habrían superado la exigencia de la entrega de los resultados en el plazo de 72 horas. Este hecho será importante para la ejecución de este objetivo en futuras intercomparaciones y los laboratorios deben ser conscientes del momento en el que comenzaría a contabilizarse el período de las 72 horas.

2

La preparación de los dos materiales de suelo para el ejercicio de intercomparación ha sido realizada por el *Laboratori de Radiologia Ambiental (LRA)* y el *Laboratori de Preparació de Materials pel Control de la Qualitat* (Mat Control) del Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica de la UB.

2.1 Toma de muestra y homogeneización inicial

Se realizó una toma de muestra de 60 kg de un suelo agrícola con textura arcillo-arenosa (41% de arcilla, 13% de limo y 46% de arena), un pH de 7,5 y un contenido de carbonatos inferior al 5%. En el momento de la toma de muestra la humedad era del 10% a 105°C y el contenido de materia orgánica del 3% a 450°C.

Al ser la humedad elevada se secó el material a 30°C para así garantizar la estabilidad del material una vez envasado. Se determinó de nuevo la humedad a 105°C, siendo del 5%.

A continuación, se homogenizó todo el material en un bidón rotatorio de polietileno durante 48 h. Pasado este período se dividió en dos fracciones lo más similares posible, una fracción para preparar el SUELO 1 y otra fracción para preparar el SUELO 2. Al ser el material sin tratar, éste contenía piedras y algunos restos vegetales que dificultaban la división en dos fracciones totalmente equivalentes. Por último, cada fracción se homogeneizó de nuevo durante 24 h.

En esta primera etapa, se acortó al máximo el período de homogeneización para que, en la medida de lo posible, se mantuvieran las características del suelo original y no cambiara demasiado su granulometría por impacto entre las partículas durante la rotación.

En la figura 4 se puede ver el aspecto de las dos fracciones de suelo. Una fracción se envasó como SUELO 1 y la otra fracción se trató (tamizado y molturado) para preparar el SUELO 2.

A continuación, se realizó un estudio de homogeneidad inicial global del suelo sin tratar. Para ello se tomaron 3 muestras de unos 550 g del SUELO 1 y 3 muestras del SUELO 2 y se determinó el contenido de radionucleidos por espectrometría gamma. Se observaron actividades cuantificables de los siguientes radionucleidos: ^{214}Pb, ^{214}Bi, ^{212}Pb, ^{212}Bi, ^{228}Ac, ^{208}Tl, ^{40}K, ^{234}Th, ^{210}Pb y ^{137}Cs.

Figura 4. Suelo original (izquierda) y fracciones obtenidas después de la homogeneización inicial (centro y derecha).



En la tabla 1 se muestran, para los radionucleidos gamma observados, los coeficientes de variación obtenidos entre las tres alícuotas ($CV_{entre\ muestras}$) para cada una de las dos fracciones de suelo (SUELO 1 y SUELO 2), los coeficientes de variación asociados a la medida (CV_{medida}) y el nivel de actividad respecto a la actividad mínima detectable (AMD) para las condiciones de medida. En la tabla también se indica la relación, en forma de cociente, de las actividades de cada radionucleido en las dos fracciones de suelo.

Tabla 1. Resultados del estudio de la homogeneidad inicial global (bulk homogeneity) previa al envasado del SUELO 1 y a la preparación del SUELO 2. Coeficientes de variación entre alícuotas ($CV_{entre\ muestras}$) y coeficientes de variación asociados a la medida (CV_{medida}). Técnica: espectrometría gamma. Tiempo de medida: 80.000 s. Muestras sin pretratamiento (550 g)

Radionucleidos	$CV_{entre\ muestras}$ n=3 Fracción SUELO 1	$CV_{entre\ muestras}$ n=3 Fracción SUELO 1	CV_{medida}	Relación actividad SUELO 2/SUELO 1	Nivel de actividad vs AMD
^{37}Cs	10%	4%	4%	0.97	≈ 9AMD
^{40}K	2%	4%	1%	0.98	≈ 90AMD
^{210}Pb	9%	11%	10%	1.00	≈ 3AMD
^{234}Th	7%	13%	12%	0.94	≈ 3AMD
^{214}Pb	5%	1%	2%	0.97	≈ 20AMD
^{214}Bi	2%	3%	2%	0.99	≈ 20AMD
^{212}Pb	2%	1%	1%	0.99	≈ 60AMD
^{212}Bi	3%	4%	4%	0.94	≈ 10AMD
^{228}Ac	1%	3%	2%	0.98	≈ 30AMD
^{208}Tl	2%	2%	2%	0.98	≈ 40AMD

Como puede observarse, los valores de $CV_{entre\ muestras}$ de las dos fracciones son similares, y también son comparables con los valores de los CV_{medida}. Cabe señalar que los CV mayores corresponden a los radionucleidos con actividades menores y más próximas a las actividades mínimas detectables (AMD).

Por último, los cocientes entre las actividades de las dos fracciones de suelo próximos a 1 garantiza que el material de partida del SUELO 1 y el SUELO 2 es similar.

A partir de estos resultados se consideró que ambas fracciones eran suficientemente homogéneas y se procedió al envasado de la fracción correspondiente al SUELO 1.

Finalmente, en una alícuota de 50 g de la fracción inicial del SUELO 2, una vez disgregado manualmente, tamizado a 2 mm y calcinado a 450°C, se determinó ^{90}Sr por centelleo líquido, observándose también presencia de este radionucleido. La actividad de ^{90}Sr es alrededor de 1 Bq/kg seco siendo la AMD de 0,3 Bq/kg seco.

2.2 Suelo 1

El objetivo del Suelo 1 era estudiar el efecto del pretratamiento de muestra en la determinación de emisores gamma, ^{90}Sr, isótopos de uranio, uranio natural, y los índices alfa total y beta total.

Una vez tomadas las alícuotas para llevar a cabo el estudio de homogeneidad global inicial, se procedió directamente al envasado y etiquetado de 50 botellas con un contenido aproximado de 500 g con el código que se refleja en la figura 5. Se conservaron las unidades a temperatura ambiente hasta la distribución a los laboratorios participantes.

A continuación, se tomaron 3 botellas representativas del proceso de embotellado para llevar a cabo el estudio de homogeneidad final entre botellas de este material.

Para este estudio, se disgregó manualmente el suelo de cada botella y se tamizó a 2 mm siendo la fracción menor a 2 mm entre 74% y 79%. Ésta es la fracción que se analizó.

El análisis por espectrometría gamma se realizó sobre unos 125 g, el análisis de ^{90}Sr por centelleo líquido en 50 g y el análisis de los isótopos de uranio por espectrometría alfa en 2,5 g de suelo. Para la determinación de los isótopos de uranio se realizó una digestión ácida de la muestra con ácido fluorhídrico.

En la tabla 2 se muestran los coeficientes de variación obtenidos entre las tres botellas ($CV_{entre\ botellas}$), los coeficientes de variación asociados a la medida de los radionucleidos de interés por cada técnica (CV_{medida}) y el nivel de actividad respecto a la actividad mínima detectable (AMD) para las condiciones de medida. Para los emisores gamma también se indica la relación, en forma de cociente, de las actividades de cada radionucleido en la fracción sin tratar analizada en el estudio de homogeneidad global (550 g) y la fracción tratada (fracción < 2 mm) para el estudio de homogeneidad final (125 g).

Figura 5. SUELO 1 envasado y etiquetado.





Como se puede observar, los valores de $CV_{entre\ botellas}$ son similares y en algunos casos inferiores a los valores de los CV_{medida}, a excepción de ^{210}Pb. Los cocientes entre las actividades gamma del SUELO 1 sin tratar y las actividades gamma de las alícuotas tratadas son próximas a 1. Por lo tanto, se puede considerar que el SUELO 1 es suficientemente homogéneo para el objetivo del estudio.

Tabla 2. Resultados de los estudios de la homogeneidad final del SUELO 1 (fracción < 2mm) por diferentes técnicas. Coeficientes de variación entre botellas ($CV_{entre\ botellas}$) y coeficientes de variación asociados a la medida (CV_{medida}).

Espectrometría gamma. Tiempo de medida: 80.000 s sin equilibrio. Muestras: 125 g
^{90}Sr. Tiempo de medida: 86.400 s. Muestra: 50 g
^{234}U, ^{235}U, ^{238}U. Tiempo de medida: 250.000 s. Muestra: 2,5 g

Radionucleidos	$CV_{entre\ muestras}$ SUELO 1 n=3	CV_{medida}	Relación actividad SUELO 1 (sin tratar)/SUELO 1 (< 2 mm)	Nivel de actividad vs AMD
Espectrometría gamma (125 g)				
^{137}Cs	4%	6%	0.90	≈ 7AMD
^{40}K	3%	1%	0.95	≈ 50AMD
^{210}Pb	19%	10%	0.91	≈ 3AMD
^{234}Th	4%	12%	0.90	≈ 3AMD
^{214}Pb	3%	3%	0.94	≈ 15AMD
^{214}Bi	1%	4%	0.97	≈ 12AMD
^{212}Pb	4%	1%	0.96	≈ 45AMD
^{212}Bi	5%	6%	0.92	≈ 6AMD
^{228}Ac	2%	3%	0.93	≈ 20AMD
^{208}Tl	3%	2%	0.96	≈ 20AMD
Centelleo líquido (50 g)				
90Sr	8%	9%	--	≈ 4AMD
Espectrometría alfa (2,5 g)				
^{234}U	1%	3%	--	≈ 100AMD
^{235}U	13%	12%	--	≈ 30AMD
^{238}U	4%	3%	--	≈ 100AMD

2.3 Suelo 2

2.3.1 Determinación de emisores alfa, beta y gamma, uranio natural y de los índices alfa total y beta total

Para la preparación de este material se partió de la fracción de 25 kg de suelo inicial eliminando manualmente el material extraño fácilmente observable (piedras, restos de vegetación, etc.), se molturó en un molino de impacto con un paso de luz de 0,5 mm. A continuación, se tamizó con un tamiz de 300 µm. Después del tratamiento, esta muestra de suelo se caracterizó por fluorescencia de rayos X para conocer el contenido total de los elementos mayoritarios. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Porcentajes de elementos mayoritarios obtenidos por fluorescencia de rayos X y expresados como óxidos

Fe_2O_3	MnO	TiO_2	CaO	K_2O	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	MgO	Na_2O
3,8	0,05	0,39	1,16	3,5	0,12	65,8	15,6	0,67	1,79

Se consideró la fracción inferior a 300 µm como material de partida para la preparación del SUELO 2. Este material se homogeneizó en un bidón rotatorio durante 72 h y a continuación se analizó una alícuota de unos 125 g por espectrometría gamma. Las actividades obtenidas, tanto de los radionucleidos naturales como de ^{137}Cs, fueron similares a los resultados del estudio de homogeneidad de la fracción utilizada para el SUELO 1, por lo que no se consideró necesario realizar de nuevo un blanco de ^{90}Sr y de isótopos de uranio.

Se llevó a cabo la fortificación de 4 alícuotas de 1 kg de suelo mediante la adición de una solución de actividad conocida que contenía ^{134}Cs, ^{60}Co, ^{57}Co, ^{59}Fe, ^{55}Fe, ^{63}Ni, ^{89}Sr, ^{90}Sr, ^{238}Pu, ^{241}Am y ^{226}Ra (figura 6).

Al haber añadido ^{226}Ra, se asegura que su actividad final en el suelo no estará en equilibrio con ^{230}Th, ^{234}Th, ^{234}U y ^{238}U. Además, se habrán añadido también los descendientes de ^{226}Ra presentes en la solución certificada (^{214}Pb, ^{214}Bi, ^{210}Pb).

La porción de suelo fortificada se secó primero al aire durante unas 16 h y finalmente a 40°C durante 24 h. Posteriormente, se tamizó manualmente a 0,5 mm para asegurar su total disgregación. La fracción fortificada se mezcló durante 24 h con 4 kg de suelo blanco por rotación en un bidón de polietileno, y a continuación se añadieron otros 4 kg de suelo blanco y se procedió a su homogeneización por rotación durante un total de 400 horas (figura 7).

Figura 6. Etapas de la fortificación del suelo.



Figura 7. Homogeneización del suelo.



Antes del envasado del material se llevó a cabo el estudio de la homogeneidad global del material (*Bulk homogeneity*) después de 140 horas de homogeneización. Se analizaron por espectrometría gamma 5 alícuotas de 125 g y 3 alícuotas de 25 g, procedentes de diferentes puntos del bidón de homogenización. Mientras se realizaba el estudio de homogeneidad global se continuó con la homogeneización por rotación.

En la tabla 4 se muestran los coeficientes de variación obtenidos entre alícuotas ($CV_{muestras}$) y los coeficientes de variación asociados a la medida (CV_{medida}) por espectrometría gamma, para radionucleidos añadidos y radionucleidos que contenía el suelo de partida (naturales y ^{137}Cs) en las dos cantidades de muestra analizadas.

Los coeficientes de variación entre alícuotas de 125 g fueron inferiores o similares a los coeficientes de variación asociados a la medida. Estos valores se encuentran entre 1% y 6% para la mayoría de los radionucleidos, tanto los añadidos como los que ya contenía el suelo antes de fortificar, demostrando que el SUELO 2 es suficientemente homogéneo.

Para las alícuotas de 25 g, se observó el mismo comportamiento, pero con valores de los coeficientes de variación en general algo superiores debido a la menor cantidad de muestra analizada y a los bajos niveles de actividad añadida. Así, los coeficientes de variación de los radionucleidos añadidos (4-10%) fueron similares a los coeficientes de variación asociados a la medida (6-10%) y comparables con los correspondientes a los radionucleidos que ya contenía el suelo.

Tabla 4. Resultados del estudio de la homogeneidad inicial global (bulk homogeneity) del SUELO 2. Coeficientes de variación entre alícuotas ($CV_{muestras}$) y coeficientes de variación asociados a la medida (CV_{medida}) por espectrometría gamma en alícuotas de 125 g y 25 g. Técnica: espectrometría gamma. Tiempos de medida: 80.000 s (125 g) y 160.000 s (25 g)

Radionucleidos	$CV_{muestras}$ (125 g) SUELO 2 n=6	CV_{medida} (125g)	Nivel de actividad vs AMD (125g)	$CV_{muestras}$ (25g) SUELO 2 n=3	CV_{medida} (25g)	Nivel de actividad vs AMD (25g)
Radionucleidos añadidos						
^{57}Co	4%	4%	≈ 10AMD	10%	10%	≈5AMD
^{59}Fe	16%	16%	≈2AMD	---	---	
^{60}Co	3%	5%	≈10AMD	4%	6%	≈5AMD
^{134}Cs	4%	5%	≈10AMD	4%	7%	≈10AMD
^{241}Am	11%	13%	≈2AMD	20%	20%	≈2AMD
Radionucleidos propios del suelo						
^{137}Cs	5%	6%	≈6AMD	8%	9%	≈4AMD
^{40}K	2%	1%	≈40AMD	3%	2%	≈20AMD
^{210}Pb	10%	10%	≈3AMD	4%	10%	≈3AMD
^{234}Th	10%	11%	≈3AMD	17%	13%	≈2AMD
^{214}Pb	4%	3%	≈20AMD	1%	4%	≈10AMD
^{214}Bi	3%	3%	≈15AMD	4%	5%	≈10AMD
^{212}Pb	3%	1%	≈50AMD	3%	2%	≈30AMD
^{228}Ac	1%	3%	≈20AMD	3%	4%	≈10AMD
^{208}Tl	3%	2%	≈25AMD	3%	2%	≈20AMD

Las excepciones son ^{59}Fe, ^{241}Am, ^{210}Pb y ^{234}Th para los cuales los coeficientes de variación son del 10% al 20% debido a las dificultades de cuantificación a bajas energías causadas por el elevado fondo Compton en esta zona (^{241}Am, ^{210}Pb y ^{234}Th), y a que las actividades son próximas a las AMD. Tiempos de medida mayores hubieran permitido mejorar la estadística de medida de estos radionucleidos, pero no se consideró necesario dado que los coeficientes de variación entre muestras fueron similares a los coeficientes de variación asociada a la medida confirmando también que el material era homogéneo. Además, los resultados de ^{57}Co, ^{134}Cs, ^{60}Co (radionucleidos añadidos), ^{137}Cs y radionucleidos naturales (^{40}K, ^{212}Pb, ^{228}Ac, ^{208}Tl, ^{210}Pb y ^{214}Bi) indicaban que el suelo ya era suficientemente homogéneo a las 140 horas de homogeneización y se procedió a su envasado. El tiempo total de homogeneización fue de 400 horas. Se prepararon 52 unidades con un contenido aproximado de 200 g (figura 8).

2.3.2 Emisores alfa, beta y gamma

Las botellas utilizadas para envasar el Suelo 2 son diferentes a las del Suelo 1 para evitar posibles confusiones (figura 8). Las unidades se conservaron a temperatura ambiente hasta la distribución a los laboratorios participantes.

Figura 8. SUELO 2 envasado y etiquetado.



Una vez envasado y etiquetado el SUELO 2, se seleccionaron 3 botellas representativas del proceso de envasado para realizar el estudio de homogeneidad entre botellas ("*between bottles*") y el estudio de homogeneidad dentro de una botella ("*within bottles*"). Para el establecimiento de la variabilidad dentro de una botella se llevó a cabo el análisis de 3 réplicas de una misma botella y para el establecimiento de la variabilidad entre botellas se analizó un replicado de cada una de las tres botellas seleccionadas (tabla 5).

Dichos estudios se llevaron a cabo analizando 25 g de muestra por espectrometría gamma para radionucleidos añadidos y radionucleidos que contenía el suelo de partida (naturales y ^{137}Cs) y, por espectrometría alfa, analizando ^{241}Am en 5 g de muestra. Adicionalmente se realizó el estudio de homogeneidad entre botellas por espectrometría gamma para alícuotas de 125 g de 3 botellas.

También se realizó la determinación del contenido de ^{238}Pu y $^{90+89}$Sr para confirmar el nivel de actividad del

material, y se realizó una determinación de los isótopos de uranio lixiviados por digestión ácida sin fluorhídrico para comparar con la digestión ácida con ácido fluorhídrico realizada en el estudio inicial del material de partida.

El criterio de homogeneidad establecido es el solapamiento de los coeficientes de variación obtenidos entre y dentro de las botellas, considerando la incertidumbre asociada calculada a partir de la expresión CV/√2 n (siendo n el número de replicados).

Tabla 5. Coeficientes de variación obtenidos en el estudio de homogeneidad (espectrometría gamma 25 g y n=3, espectrometría alfa 5 g y n=3)

Radionucleidos	$CV_{entre\ botellas}$ ± U SUELO 2 n=3	$CV_{dentro\ botellas}$ ± U SUELO 2 n=3	CV_{medida}	Nivel de actividad vs AMD
Espectrometría gamma (25 g, 160.000s) Radionucleidos añadidos				
^{57}Co	6,2 ± 2,5	3,5 ± 1,4	6%	≈5AMD
^{60}Co	3,3 ± 1,3	4,4 ± 1,8	7%	≈5AMD
^{134}Cs	4,8 ± 1,9	3,1 ± 1,3	7%	≈6AMD
Radionucleidos propios del suelo				
^{137}Cs	2,4 ± 1,0	4,3 ± 2,2	9%	≈4AMD
^{40}K	2,7 ± 1,1	1,2 ± 0,5	2%	≈20AMD
^{210}Pb	8 ± 3	1,4 ± 0,6	10%	≈3AMD
^{234}Th	9 ± 4	7 ± 3	15%	≈2AMD
^{214}Pb	2,4 ± 1,0	2,3 ± 0,9	4%	≈10AMD
^{214}Bi	2,8 ± 1,2	7 ± 3	5%	≈10AMD
^{212}Pb	2,8 ± 1,2	2,8 ± 1,1	2%	≈30AMD
^{228}Ac	1,7 ± 0,7	2,2 ± 0,9	2%	≈30AMD
^{208}Tl	1,7 ± 0,7	1,6 ± 0,7	4%	≈10AMD
Espectrometría alfa (5 g, 250.000s)				
^{241}Am	11 ± 5	7 ± 3	10%	≈15AMD

Para ^{57}Co, ^{60}Co y ^{134}Cs (radionucleidos gamma añadidos), los coeficientes de variación entre botellas (3-6%) no mostraron diferencias significativas con los coeficientes de variación dentro de una botella (3-4%) siendo similares a los coeficientes de variación asociados a la medida (6-7%). No se incluyó ^{59}Fe en el estudio de homogeneidad pues al ser su actividad similar a la actividad mínima detectable se hubieran requerido tiempos de medida mayores, dilatándose el estudio de homogeneidad en el tiempo.

Para ^{241}Am, analizado por espectrometría alfa, los coeficientes de variación entre botellas y dentro de una botella (11% y 7%, respectivamente) no mostraron diferencias significativas y también fueron similares a los coeficientes de variación asociados a la medida (10%).

A partir de los estudios realizados, puede considerarse que el material es suficientemente homogéneo para el objetivo propuesto. La homogeneidad observada para los radionucleidos estudiados puede extenderse a ^{90}Sr, ^{89}Sr, ^{63}Ni y ^{55}Fe, dado que el suelo fue fortificado con una única disolución que contenía todos los radionucleidos añadidos.

Las actividades medidas de los radionucleidos añadidos (^{134}Cs, ^{59}Fe, ^{60}Co, ^{241}Am, ^{238}Pu y $^{89+90}$Sr), estaban de acuerdo con las actividades añadidas en un ±10%, a

excepción del ^{57}Co para el que la diferencia entre la actividad medida y la actividad añadida era superior, pudiéndose atribuir a la calibración en eficiencias utilizada debido a las diferencias en la densidad y composición entre el SUELO 2 y el patrón de calibración.

El SUELO 2 también contenía trazas cuantificables de $^{239+240}$Pu, radionucleido no añadido. El nivel de actividad era alrededor de unos 0,2 Bq/kg (seco) siendo la actividad mínima detectable 0,01 Bq/kg (seco).

Al comparar las actividades de los isótopos de uranio según el tipo de digestión ácida aplicada, se observaron actividades alrededor de un 50% menores si sólo se realiza una lixiviación ácida sin fluorhídrico respecto a las actividades obtenidas después de la digestión ácida con ácido fluorhídrico.

En la tabla 6 se dan los resultados del estudio de homogeneidad para la humedad a 105°C y el contenido de materia orgánica como pérdida de peso a 450°C referida a peso seco. Se incluye también la evolución de la humedad con el tiempo del tratamiento térmico.

En el momento en que se realizó este estudio, se puede considerar que el suelo es homogéneo para humedad y contenido en materia orgánica.

Tabla 6. Estudios de homogeneidad para la humedad del SUELO 2 a 105°C y el contenido de materia orgánica a 450°C.

Parámetro	Media Valor parámetro (%)	$CV_{\text{entre botellas}} \pm U$
Humedad (105 ºC, 2 g, n=3)		
6 h	3,54 ± 0,02	0,7 ± 0,2
24 h	3,74 ± 0,03	0,9 ± 0,3
48 h	3,77 ± 0,04	1,1 ± 0,4
Materia orgánica (450 ºC, 2 g, n=2)		
24 h	4,2 ± 0,1	1,2 ± 0,6
48 h	4,3 ± 0,1	2,3 ± 1,2

3

Las muestras objeto de estudio fueron enviadas el 18 de noviembre de 2020 desde la *Universitat de Barcelona* a los laboratorios que decidieron participar. Las muestras fueron enviadas utilizando servicios de mensajería para asegurar la recepción en la fecha prevista. 39 laboratorios recibieron las muestras de suelo 1 y 2.

La documentación relativa al ejercicio incluía las plantillas de resultados denominadas "Int_2020_72h.xlsx" y "Int_2020_normal.xlsx" junto con el documento PDF que recogía las bases técnicas ("Bases técnicas.pdf"). Esta documentación fue enviada el 18 de noviembre de 2020 por el CSN mediante correo electrónico a cada uno de los participantes.

4

En este ejercicio de intercomparación se solicitaron a los laboratorios los resultados e información relativa a los mismos para las siguientes determinaciones:

1. En un plazo máximo de 72 horas: resultados del Suelo 2:
   a. ^{40}K, $^{89+90}$Sr, ^{208}Tl, ^{210}Pb, ^{212}Pb, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{228}Ac, ^{234}Th, U-natural, ^{57}Co, ^{59}Fe, ^{60}Co, ^{63}Ni, ^{134}Cs, ^{137}Cs y ^{241}Am.
2. En el plazo máximo de 2 meses:
   a. Suelo 1: ^{40}K, ^{90}Sr, ^{137}Cs, ^{208}Tl, ^{210}Pb, ^{212}Pb, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{228}Ac, ^{234}Th, ^{234}U, ^{235}U, ^{238}U, U-natural, alfa total y beta total.
   b. Suelo 2: ^{40}K, ^{55}Fe, ^{63}Ni, ^{89}Sr, ^{90}Sr, ^{208}Tl, ^{210}Pb, ^{212}Pb, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{228}Ac, ^{228}Th, ^{230}Th, ^{232}Th, ^{234}U, ^{235}U, ^{238}U, U-natural, ^{238}Pu, $^{239+240}$Pu y ^{241}Am; junto con los siguientes emisores gamma: ^{57}Co, ^{59}Fe, ^{60}Co, ^{63}Ni, ^{134}Cs, ^{137}Cs; y los índices de actividad alfa y beta total.

Los resultados obtenidos por cada laboratorio fueron enviados al CSN mediante el empleo de las plantillas correspondientes (apartado 6). El CSN recopiló todos los resultados y los envió al CIEMAT para su tratamiento y evaluación guardándose el anonimato en todo momento a través de los códigos asignados por el CSN a cada laboratorio.

En aquellos casos en los que el laboratorio realizaba varias determinaciones de la concentración de actividad de un radionucleido o análisis se debía informar un valor medio de la concentración de actividad. Este valor medio se debía calcular mediante la media ponderada de los diferentes valores obtenidos y la incertidumbre asociada expandida para un factor de cobertura k=2. El laboratorio debía indicar si para el cálculo de la incertidumbre se había utilizado el criterio de la incertidumbre interna o externa según las expresiones 1 y 2:

$$I(x) = \sqrt{\frac{1}{\sum_i \left(\frac{1}{I(a_i)^2}\right)}} \quad (1) \qquad s(x) = \sqrt{\frac{\sum_i \left(\frac{(a_i - x_i)^2}{I(a_i)^2}\right)}{(n-1)\sum_i \left(\frac{1}{I(a_i)^2}\right)}} \quad (2)$$

donde,

$s(x)$ es la incertidumbre expresada como varianza externa;

$I(a_i)$ es la incertidumbre asociada a cada medida;

n es el número de medidas;

a_i es el valor de la concentración de actividad;

x_i es la media de las concentraciones de actividad consideradas.

En la tabla 7 se recoge la codificación de la metodología y detector utilizado que deben ser utilizadas para cumplimentar las plantillas entregadas a cada laboratorio.

Tabla 7. Códigos empleados para la identificación de métodos y detectores.

Método empleado	Detector empleado
Separación radioquímica = SR Espectrometría Gamma = EG Fosforimetría Láser = KPA ICP-masas = ICP Método de separación: Precipitación = PP Extracción = EX Cromatografía Iónica = CI Extracción cromatográfica = EC Tipo de columna: (DOWEX AG 1x8, Sr spec, TEVA, UTEVA, TRU...) Para el ^{226}Ra: Separación radioquímica = SR Deconvolución multiplete Ra-U-Th = EGRaU Equilibrio secular = EGEQ Otros: Referencia bibliográfica o Normativa	Centelleo Líquido = CL Centelleo Líquido Cerenkov = CLC Centelleo Sólido = CS Contador Proporcional = CP E. Alfa detector de Si barrera superficie = SiB E. Alfa detector de Si implantación iónica = PIPS E. gamma detector de Ge inespecífico = Ge E. gamma detector de Ge tipo reverse = ReGe E. gamma detector de Ge hiperpuro = HpGe E. gamma detector de Ge Broad Energy Ge = BEGe Detector coaxial de Ge de rango extendido = XtRa E. gamma detector de INa = INa Otros. Indicar tipo de detector

5

El tratamiento estadístico de los resultados de cada laboratorio en este ejercicio de intercomparación se basa en los siguientes supuestos:

1. Los resultados siguen una distribución normal o al menos una distribución unimodal.
2. Los resultados siguen una distribución razonablemente simétrica.
3. El empleo de estimadores estadísticos robustos hacen que no sea necesario el estudio de los valores *outliers*.

Las expresiones matemáticas y definiciones utilizadas para realizar la evaluación de los resultados se presentan a continuación.

5.1 Identificación del valor asignado y su incertidumbre

El valor asignado del ejercicio se ha determinado considerando el número de laboratorios que informaron resultado. La casuística fue la siguiente:

a) Cuando el número de laboratorios que informaron resultados de actividad fue igual o superior a 10, el valor asignado se determinó como la Mediana (ML) y la desviación estándar del ejercicio con la Desviación Absoluta de la Mediana (MAD).

b) Cuando el número de laboratorios que informaron resultados de actividad fue inferior a 10 se utilizó como valor asignado la actividad añadida.

c) En caso de no cumplirse ni a) ni b) no se asignó ninguna actividad estableciéndose dicho isótopo como "NO EVALUABLE".

La mediana (ML) se determinó mediante la siguiente expresión:

$$ML = \begin{vmatrix} x_{\left(\frac{p+1}{2}\right)} & para\ p\ impar \\ \frac{x_{(p/2)}+x_{(1+p/2)}}{2} & para\ p\ par \end{vmatrix} \quad (3)$$

donde,

x es el valor que ocupa la posición que resulta de dividir entre dos el número de valores a considerar siendo estos un número impar y $x_{\{p\}}$ la secuencia ordenada de los valores considerados;

p es el número de posiciones totales, en este caso, número de resultados de actividad enviados por los laboratorios participantes.

La incertidumbre de la mediana se determinó mediante la desviación absoluta de la mediana (MADe(x)), según la expresión (5):

$$d_i = |x_i - ML| \quad (4)$$

$$MAD = 1{,}483\ ML(d_i) \quad (5)$$

donde,

d_i es la diferencia absoluta entre la concentración de actividad i y la mediana;

x_i es la concentración de actividad de cada valor;

med(x) es la mediana de las concentraciones de actividad considerados;

med(d) es la mediana de las diferencias absolutas.

5.2 Desviación estándar del ejercicio

La desviación estándar del ejercicio se ha determinado utilizando un valor "adecuado al fin" que fue establecido en función de los ejercicios intercomparativos realizados en matrices similares (2012 y 2016), teniendo en cuenta las diferencias en el nivel de actividad y que el plazo para realizar los análisis era más reducido. Asimismo, para el cálculo de la desviación estándar se ha tenido como referencia los valores de MAB (*Maximum Acceptable Bias*) utilizados por el OIEA en ejercicios similares. En la tabla 8 se recogen las desviaciones estándar contempladas para cada radionucleidos.

Tabla 8. Desviaciones estándar del ejercicio intercomparativo

Radionucleido/Índice	σ_p "adecuada al fin" (expresado en %)	
	SUELO 1	SUELO 2
Emisores gamma (excepto ^{241}Am, ^{235}U, ^{210}Pb y ^{234}Th)	20%	15%
Isótopos cuyo análisis habitual implica radioquímica (incluidos ^{235}U y ^{241}Am) y los emisores gamma naturales	30%	20%
Índices alfa total y beta total	40%	30%

5.3 Evaluación del desempeño

El desempeño se ha evaluado utilizando el *z-score* y el número E_n. El valor de *z-score* se determinó mediante las expresiones (6) y (7), en función de que se cumplieran las condiciones a) o b) del apartado 5.1. Las expresiones utilizadas fueron:

$$\text{z} - \text{score} = \frac{x_i - ML}{\sigma_p \cdot ML} \quad (6)$$

$$\text{z} - \text{score} = \frac{x_i - A_{añadida}}{\sigma_p \cdot A_{añadida}} \quad (7)$$

donde,

x_i es la concentración de actividad informada por cada laboratorio;

ML es la mediana;

$A_{añadida}$ es la actividad añadida;

σ_p es la desviación estándar del ejercicio establecida como "adecuada al fin".

El número E_n se utilizó cuando el número de laboratorios participantes para una determinación no era el necesario para poder aplicar un análisis estadísticamente significativo de los resultados. Este criterio se aplicó en el caso de que la determinación dispusiera de una actividad añadida junto con su incertidumbre asociada. El valor del número E_n se determinó mediante la siguiente expresión:

$$E_n = \frac{(x_i - X)}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}} \quad (8)$$

donde,

x_i es el valor de la concentración de actividad informado por cada laboratorio;

X es la actividad añadida o valor asignado;

U_{lab}^2 es la incertidumbre expandida (k=2) para el valor de la concentración de actividad informado por el laboratorio;

U_{ref}^2 es la incertidumbre expandida (k=2) para el valor asignado.

Los anexos I, II y III contienen las tablas con los resultados informados por los laboratorios participantes para las determinaciones informadas en el plazo máximo de 72 horas del suelo 2 junto con las entregadas en el plazo máximo de 2 meses para los suelos 1 y 2.

Las tablas contienen los parámetros considerados como más relevantes para cada determinación. Esta información permitirá a cada participante extraer la información necesaria para tener una visión de conjunto de todas las técnicas y tipos de medidas empleadas por los diferentes laboratorios. Esta información permitiría la toma de futuras decisiones o simplemente su conocimiento.

En los anexos IV, V y VI se recogen las gráficas para los valores informados en el plazo de 72 horas del suelo 2 y los informados para el plazo máximo de 2 meses de los suelos 1 y 2. Asimismo se recogen las gráficas del parámetro de evaluación del desempeño de cada determinación. La gráfica superior contiene los valores de concentración de actividad, su incertidumbre asociada y el LID informados por cada laboratorio. En la gráfica se ha representado la actividad asignada (mediana o actividad añadida determinada según los criterios del apartado 5). Los límites inferior y superior

de la actividad asignada se han determinado como 2 veces la desviación típica (tabla 7) multiplicada por la mediana. En el caso de las evaluaciones realizadas con la actividad añadida los límites se determinaron como 2 veces la desviación típica por el valor de la actividad añadida.

En las gráficas descritas anteriormente no se han representado ni evaluado los resultados de los laboratorios que únicamente han informado el LID. Sin embargo, esta información queda reflejada en las tablas de los anexos I, II y III. Por otra parte, en la gráfica inferior se han representado los estimadores *z-score* o número E_n para cada determinación en función del número de participantes. En ambas gráficas se han representado en amarillo los aceptables y en rojo los no satisfactorios. Los valores satisfactorios se han representado en negro en la gráfica superior y en verde en la inferior.

6

El parámetro *z-score* permite valorar la ejecución de los laboratorios en base a su desviación relativa respecto del valor asignado y la desviación absoluta de la mediana, sirviendo para medir el grado de buen funcionamiento del laboratorio participante. La interpretación del *z-score* de acuerdo con la norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 se resume en la tabla 9.

Tabla 9. Criterios de aceptación

CRITERIO	EVALUACIÓN
$-2 \leq z\text{-}score \leq 2$	SATISFACTORIA
$-3 \leq z\text{-}score < -2$ o $2 < z\text{-}score \leq 3$	ACEPTABLE
$z\text{-}score < -3$ o $z\text{-}score > 3$	NO SATISFACTORIA

Los valores de evaluación se utilizan asumiendo una distribución normal de los resultados. Los valores de *z-score* también seguirían una distribución normal con media en 0 y una desviación estándar de 1. En base a este criterio se puede esperar que únicamente el 0,3% de los resultados estarían fuera del rango de $z\text{-}score \leq -3$ o $z\text{-}score \geq 3$ y solo el 5% estarían fuera del rango comprendido entre $z\text{-}score \leq -2$ o $z\text{-}score \geq 2$. La probabilidad de que un valor esté fuera del rango entre de $z\text{-}score \leq -3$ o $z\text{-}score \geq 3$ es lo suficientemente baja para que se produzca una señal de acción cuando no existen problemas reales en un procedimiento dado.

El parámetro E_n permite valorar la ejecución de los laboratorios por su desviación relativa respecto del valor de referencia y la incertidumbre combinada de la medida y el valor asignado. La interpretación convencional del número E_n, de acuerdo con la misma norma, es la siguiente:

- $-1,0 \leq E_n \leq 1,0$ indica desempeño "satisfactorio" y no genera señal
- $E_n < -1,0$ o $E_n > 1,0$ indica desempeño "insatisfactorio" y genera una señal de acción

La norma ISO 13528:2015 aconseja a los participantes que revisen sus procedimientos de medida en aquellas determinaciones que han tenido una valoración de *z-score* de "dudoso" (aceptable en este informe) por si pudieran existir problemas emergentes o recurrentes para dicha determinación.

El número E_n debe interpretarse con precaución. Este parámetro se ha utilizado para evaluar los casos en los que se informaron menos de 10 resultados y se conoce la actividad añadida y su incertidumbre. Los valores $E_n < -1,0$ o $E_n > 1,0$ implican una señal de acción indicando la necesidad de revisar la estimación de la incertidumbre por parte de los participantes o la corrección de los procedimientos empleados.

ESTADÍSTICA UTILIZADA PARA ESTUDIAR LOS RESULTADOS

7

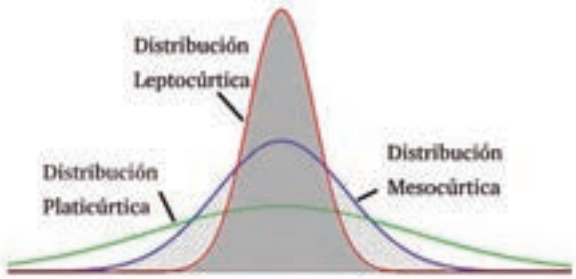
El análisis de los resultados de los diferentes laboratorios se ha realizado utilizando la estadística descriptiva de MS Excel y el software estadístico STATGRAPHICS Centurión XVII versión 17.0.16. Mediante MS Excel se determinaron los parámetros numéricos de cada distribución: media aritmética, error típico de la media, mediana, desviación estándar, varianza muestral, curtosis, coeficiente de asimetría, rango de actividades, actividad mínima, actividad máxima y número de laboratorios. Mediante el software STATGRAPHICS Centurión XVII se realizaron 4 tipos de gráficos: i) histograma, ii) gráfico de densidad suavizada, iii) gráfico de caja y bigotes y iv) dendograma con el método del vecino más cercano euclidiana cuadrada. Los resultados de la curtosis y coeficiente de asimetría dentro del intervalo -2 y +2 indicarían un comportamiento de distribución normal. De forma visual se han representado el histograma y gráfico de densidad suavizada de forma superpuesta y la gráfica de caja y bigotes estableciéndose la posible asimetría y la forma de la distribución. En el caso de la simetría o asimetría se contemplarían 3 posibles casos de distribución: asimétrica negativa, simétrica y asimétrica positiva (figura 9).

Figura 9. Tipos de distribución: asimétrica negativa, simétrica y asimétrica positiva.



En el caso de la forma de la distribución se consideran 3 posibles casos: mesocúrtica, leptocúrtica y platicúrtica (figura 10).

Figura 10. Tipos de distribución: asimétrica negativa, simétrica y asimétrica positiva.



El dendograma se utilizó en aquellos casos en los que fue necesario conocer las agrupaciones de resultados para poder estudiar posibles influencias de factores experimentales.

8

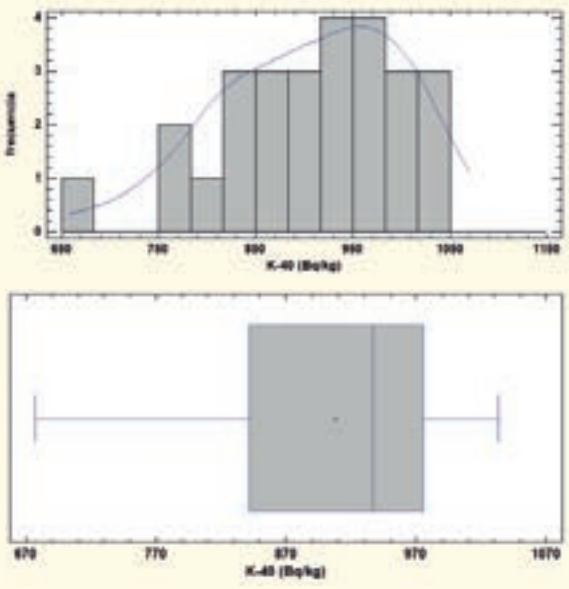
8.1 ^{40}K

En el caso del ^{40}K han participado un total de 27 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación satisfactoria fueron 27 (100,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,55 Bq/kg seco y 33,7 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 29,88 y 1469,09 veces superiores. De los 27 laboratorios que han reportado resultados 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 4 de ellos con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 9 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 27 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron.

En la tabla 10 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 908 ± 18 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Aunque los valores del coeficiente de asimetría y curtosis indicarían un comportamiento como una distribución normal, se observa como el 25 % de los valores que representa el bigote izquierdo tienen una elevada dispersión y por esta razón existe una diferencia entre la media y la mediana.

Tabla 10. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{40}K.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	907,9	
Error típico	17,5	
Mediana	936,7	
Desviación estándar	91,1	
Varianza muestral	8291,9	
Curtosis	-0,1	
Coeficiente de asimetría	-0,6	
Rango de actividades	356,0	
Actividad Mínima	677,0	
Actividad Máxima	1033,0	
Nº Laboratorios	27,0	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

8.2 ^{208}Tl

En el caso del ^{208}Tl han participado un total de 25 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 22 (88,0%), con una evaluación «Aceptable» fue 1 laboratorio (4,0%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 2 (8,0%) laboratorios. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,081 Bq/kg seco y 15,35 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,83 y 728,40 veces superiores.

De los 25 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación,

estimando la incertidumbre 4 de ellos con la desviación interna.

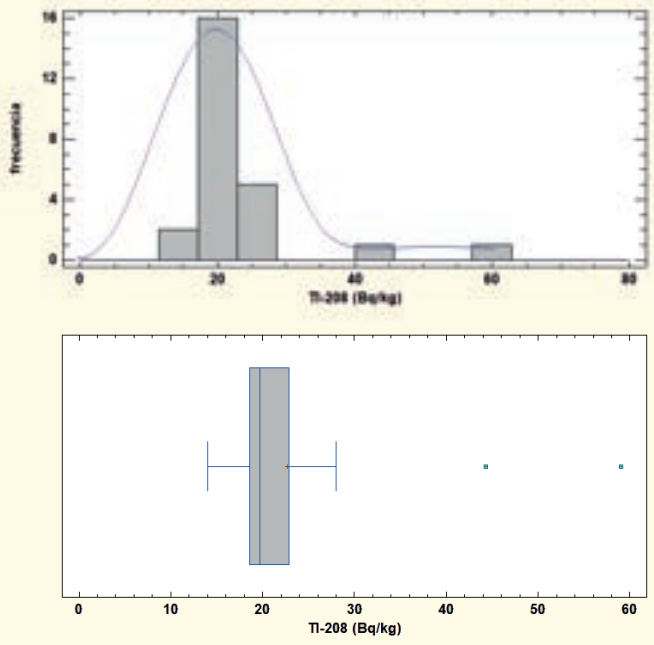
El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 9 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 25 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 5 realizaron correcciones por coincidencias y 13 no las corrigieron, los restantes 7 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 133067,1 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. El tiempo máximo de recuento fue superior a las 72 horas en las que se tenían que entregar los resultados. La alícuota media de la muestra fue de 128,3 g y con un rango de pesos que varió entre 25,0 g y 242,8 g.

En la tabla 11 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 22,6 ± 1,9 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La gráfica de caja y bigotes muestra 2 valores fuera del límite de valores extremos leves correspondientes a los laboratorios 18 y 38. Estos valores son los causantes de la pérdida de simetría de la distribución ya que el 50% de los valores centrales están muy agrupados.

Tabla 11. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{208}Tl

Parámetro	Valor
Media de las actividades	22,6
Error típico	1,9
Mediana	19,7
Moda	19,9
Desviación estándar	9,4
Varianza muestral	88,6
Curtosis	10,1
Coeficiente de asimetría	3,1
Rango de actividades	45,0
Actividad Mínima	14,0
Actividad Máxima	59,0
Nº Laboratorios	25,0
Satisfactorios (%)	88,0
Aceptables (%)	4
No satisfactorios (%)	8

Distribución



8.3 ^{210}Pb

En el caso del ^{210}Pb han participado un total de 21 laboratorios (incluyendo el laboratorio 17 que sólo informó valor de LID). Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron los 20 (100,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,16 Bq/kg seco y 24 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,47 y 42,67 veces superiores.

De los 20 laboratorios que han reportado resultados, 3 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre los 3 con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 2 Ge inespecificados, 6 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 4 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 21 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó correcciones por coincidencias y 16 no las corrigieron, los restantes 3 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 139407,1 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 125,8 g y con un rango de pesos que varió entre 38,1 g y 242,8 g.

En la tabla 12 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 41,7 ± 1,9 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Sin embargo, la función de densidad suavizada muestra una distribución bimodal. Por esta razón se realizó el dendograma observándose 4 conjuntos de resultados: uno formado por los laboratorios 2, 18, 14, 24 y 39 con una media de 39,4 Bq/kg seco, un segundo grupo formado por los laboratorios 3, 10, 21, 20, 4 y 12 con una media de 31,3 Bq/kg seco, otro formado por los laboratorios 7, 11, 15, 16, 25, 2 y 38 con una media de 51,1 Bq/kg seco y finalmente otro formado por los laboratorios 5 y 38 de media 45,6 Bq/kg seco (figura 11). Estas agrupaciones podrían sugerir la influencia de la autoabsorción que sufre el ^{210}Pb por el efecto fotoeléctrico al tener una energía de 46 keV y la complejidad de su corrección.

Tabla 12. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{210}Pb.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	41,67	
Error típico	1,90	
Mediana	40,75	
Moda	37,70	
Desviación estándar	8,51	
Varianza muestral	72,42	
Curtosis	-1,40	
Coeficiente de asimetría	-0,15	
Rango de actividades	24,93	
Actividad Mínima	28,07	
Actividad Máxima	53,00	
Nº Laboratorios	20,00	
Satisfactorios (%)	100,00	
Aceptables (%)	0,00	
No satisfactorios (%)	0,00	

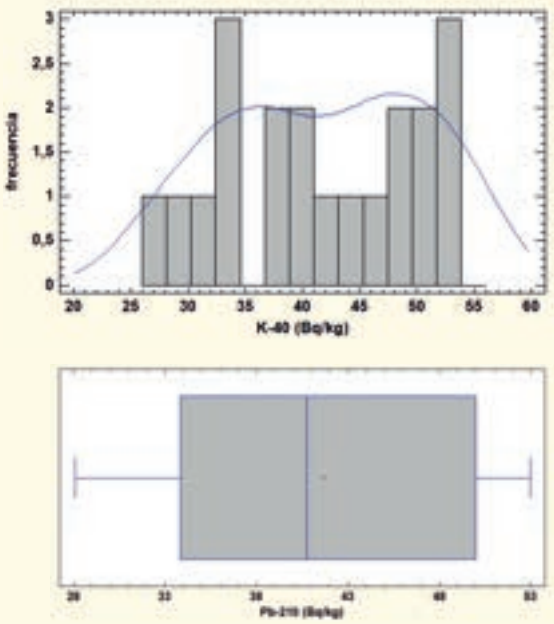
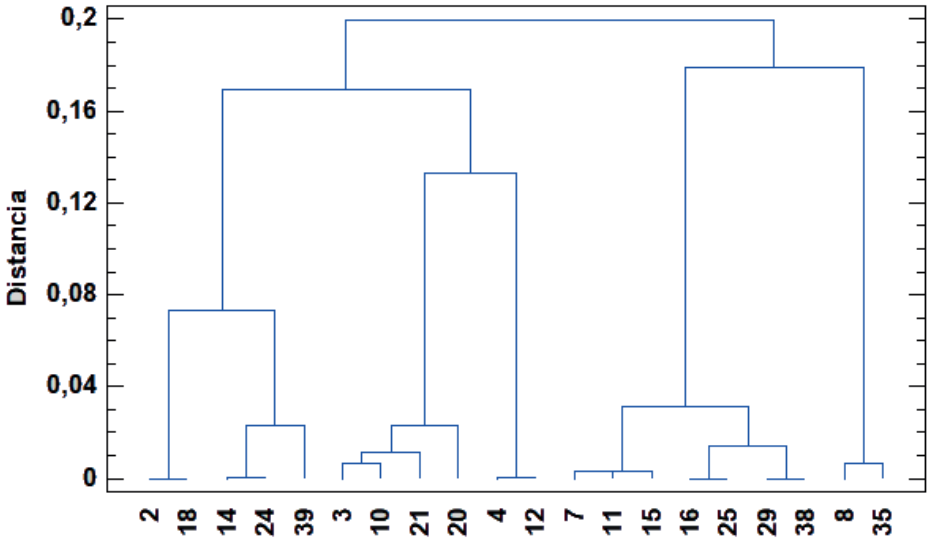


Figura 11. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{210}Pb.



8.4 ^{212}Pb

En el caso del ^{212}Pb han participado un total de 24 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 22 (91,7%), con una evaluación «Aceptable» fue 1 laboratorio (4,2%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fue 1 (4,2%) laboratorio.

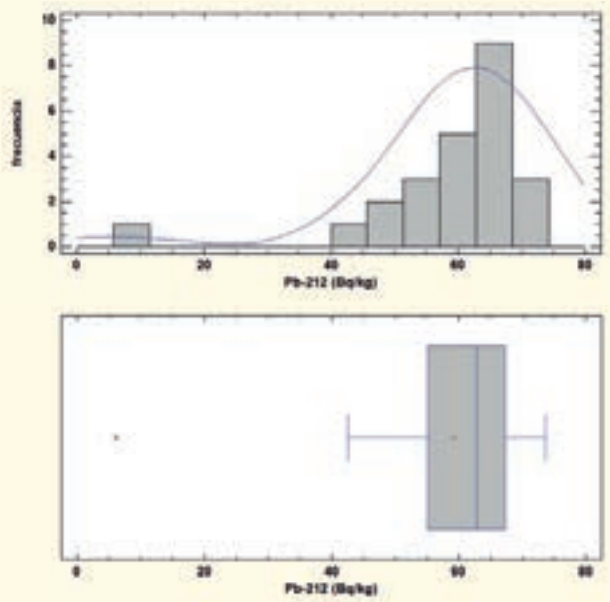
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,092 Bq/kg seco y 5,9 Bq/kg seco, frente a valores de concentración de actividad entre 8,73 y 588,04 veces superiores.

De los 24 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 8 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 24 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó correcciones por coincidencias y 17 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 127811,5 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 130,8 g y con un rango de pesos que varió entre 25,0 g y 242,8 g.

En la tabla 13 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores inferiores a la media de 59,2 ± 2,8 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En la gráfica de caja y bigotes se observa como el resultado reportado por el laboratorio 31 hace que exista un sesgo en la parte inferior de la distribución.

Tabla 13. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{212}Pb.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	59,20	
Error típico	2,80	
Mediana	62,80	
Moda	67,00	
Desviación estándar	13,72	
Varianza muestral	188,36	
Curtosis	9,45	
Coeficiente de asimetría	-2,68	
Rango de actividades	67,40	
Actividad Mínima	6,20	
Actividad Máxima	73,60	
Nº Laboratorios	24,00	
Satisfactorios (%)	91,7	
Aceptables (%)	4,2	
No satisfactorios (%)	4,2	

8.5 ^{226}Ra

En el caso del ^{226}Ra han participado un total de 19 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 14 (77,8%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 4 (22,2%) laboratorios.

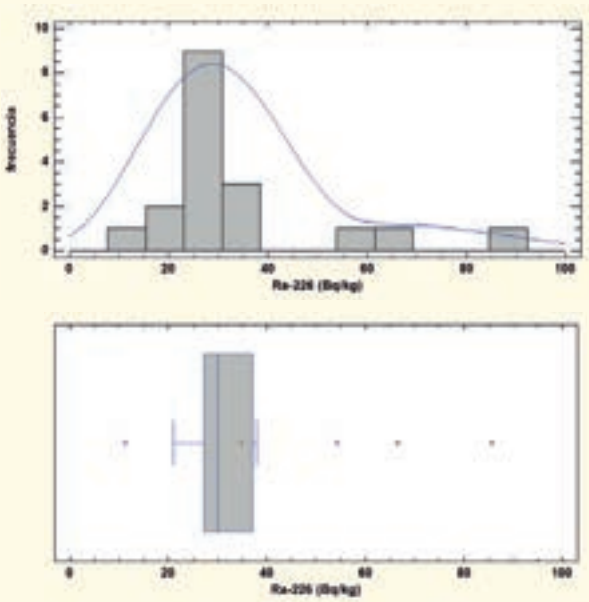
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,75 Bq/kg seco y 39,3 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,33 y 37,33 veces superiores.

Los 18 laboratorios han realizado una determinación para reportar la concentración de actividad del ^{226}Ra.

El 16,7% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma (EG) utilizando los siguientes tipos de detectores: 1 coaxial de Ge de rango extendido y 2 laboratorios utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. El 5,6% de los laboratorios determinaron la concentración del ^{226}Ra a partir de los descendientes radiactivos del ^{222}Rn tras alcanzarse el equilibrio secular utilizando 1 de detector coaxial de Ge de rango extendido y 2 detectores diferentes o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. Los laboratorios tienen que tener en cuenta que el tiempo transcurrido entre la recepción de la muestra y la entrega de los resultados era de 72 horas por lo que no se podría alcanzar el equilibrio secular en ese período de tiempo. El 11,1% de los laboratorios realizaron la deconvolución del fotopico de 186 keV o bien corrigieron la interferencia del ^{235}U en dicho fotopico, utilizando en sus medidas 1 detector coaxial de Ge de rango extendido y 2 laboratorios utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. Respecto a la corrección por coincidencias 1 laboratorio realizó las correcciones y 2 no las corrigieron, los restantes 15 laboratorios no lo indicaron.

En la tabla 14 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 34,8 ± 4,1 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En la gráfica de caja y bigotes se observan 3 resultados extremos dos fuera del límite de valores leves y otros 2 dentro. Estos valores son los causantes de la asimetría de la distribución de valores. La dispersión de estos valores respecto de la media se vería reflejado en la elevada varianza obtenida.

Tabla 14. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{226}Ra.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	34,79	
Error típico	4,15	
Mediana	30,00	
Moda	30,00	
Desviación estándar	17,60	
Varianza muestral	309,61	
Curtosis	3,63	
Coeficiente de asimetría	1,84	
Rango de actividades	74,50	
Actividad Mínima	11,20	
Actividad Máxima	85,70	
Nº Laboratorios	18,00	
Satisfactorios (%)	77,8	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	22,2	

8.6 ^{228}Ra

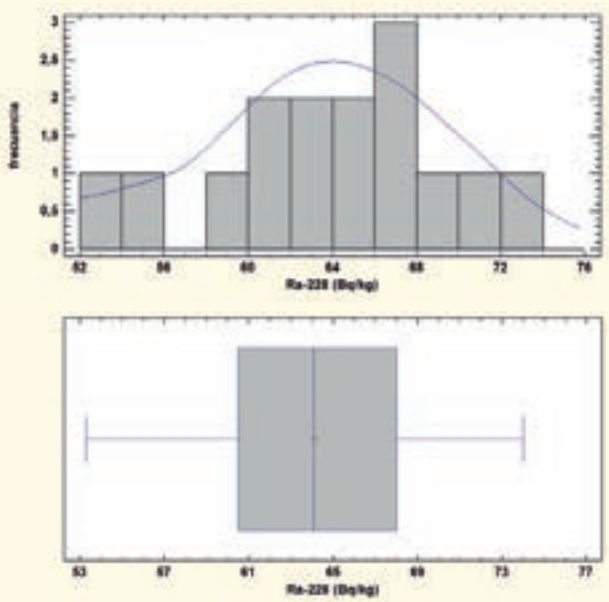
En el caso del ^{228}Ra han participado un total de 15 laboratorios obteniendo todos ellos una calificación «Satisfactoria».

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,347 Bq/kg seco y 14,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 4,96 y 184,73 veces superiores. De los 15 laboratorios que han reportado resultados sólo 1 ha realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 93,3% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma y el 6,7% de los laboratorios determinaron la concentración del ^{228}Ra tras alcanzarse el equilibrio secular. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 2 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo ultrapuro, 1 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 3 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 15 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 7 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 140031,8 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 260000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 122,2 g y con un rango de pesos que varió entre 38,1 g y 199,0 g.

En la tabla 15 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. Aunque la distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 64,2 ± 1,5 Bq/kg seco y que según la curtosis de -0,13 sea una distribución de tipo platicúrtica, la distribución se podría considerar normal ya que ambos, tanto la curtosis como el coeficiente de asimetría, están cercanos a 0.

Tabla 15. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Ra.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	64,17	
Error típico	1,49	
Mediana	64,10	
Moda	-	
Desviación estándar	5,78	
Varianza muestral	33,45	
Curtosis	-0,13	
Coeficiente de asimetría	-0,39	
Rango de actividades	20,70	
Actividad Mínima	53,30	
Actividad Máxima	74,00	
Nº Laboratorios	15	
Satisfactorios (%)	100,00	
Aceptables (%)	0,00	
No satisfactorios (%)	0,00	

8.7 ^{228}Ac

En el caso del ^{228}Ac han participado un total de 24 laboratorios. Todos los laboratorios obtuvieron una evaluación «Satisfactoria».

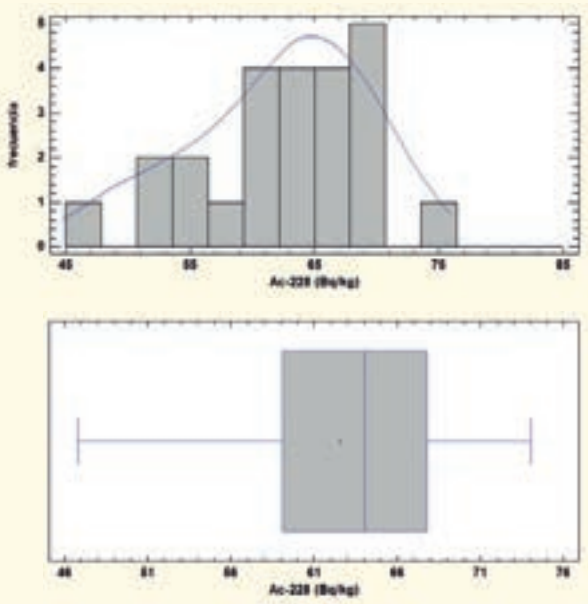
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,347 Bq/kg seco y 14,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 4,96 y 184,73 veces superiores.

De los 24 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 9 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 5 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 24 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 5 realizaron correcciones por coincidencias y 14 no las corrigieron, los restantes 5 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 131411,5 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 132,6 g y con un rango de pesos que varió entre 38,1 g y 242,8 g.

En la tabla 16 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 62,6 ± 1,4 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. El sesgo izquierdo de la distribución se refleja en la anchura del bigote izquierdo del gráfico de caja y bigotes, que reflejaría una gran dispersión en el 25% de los valores comprendidos entre el cuartil 1 y límite inferior de la variable.

Tabla 16. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Ac.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	62,61	
Error típico	1,41	
Mediana	64,05	
Moda	60,00	
Desviación estándar	6,89	
Varianza muestral	47,48	
Curtosis	-0,18	
Coeficiente de asimetría	-0,61	
Rango de actividades	27,20	
Actividad Mínima	46,80	
Actividad Máxima	74,00	
Nº Laboratorios	24	
Satisfactorios (%)	100	
Aceptables (%)	0	
No satisfactorios (%)	0	

8.8 ^{234}Th

En el caso del ^{234}Th han participado un total de 19 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 12 (75,0%), con una evaluación «Aceptable» fue 1 laboratorio (6,3%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 3 (18,8%) laboratorios.

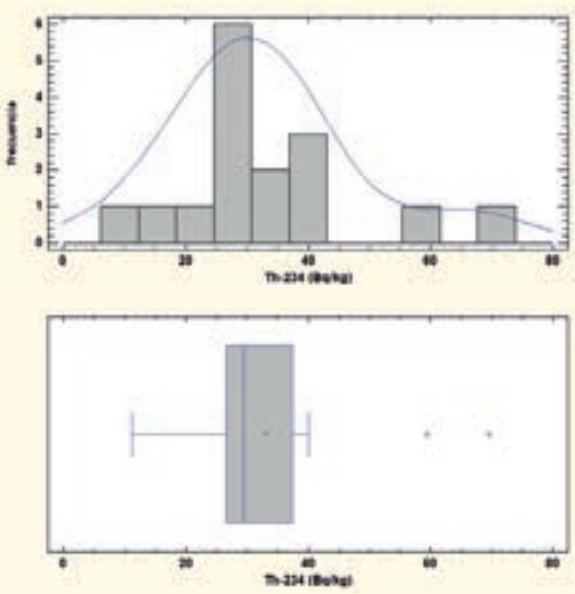
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,47 Bq/kg seco y 34 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,49 y 19,39 veces superiores.

De los 16 laboratorios que han reportado resultados, 1 ha realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 1 Ge inespecificados, 5 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 5 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 16 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó la corrección por coincidencias y 9 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 134902,1 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 260000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 129,6 g y con un rango de pesos que varió entre 7,6 g y 197,5 g.

En la tabla 17 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 33,1 ± 3,7 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La gráfica de caja y bigotes muestra como las concentraciones de actividad para el ^{234}Th de los laboratorios 8 y 20 están fuera del rango de la variable pero dentro del límite de valores extremos leves.

Tabla 17. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{234}Th.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	33,11	
Error típico	3,72	
Mediana	29,55	
Moda	-	
Desviación estándar	14,88	
Varianza muestral	221,53	
Curtosis	1,71	
Coeficiente de asimetría	1,04	
Rango de actividades	58,30	
Actividad Mínima	11,20	
Actividad Máxima	69,50	
Nº Laboratorios	16	
Satisfactorios (%)	75,0	
Aceptables (%)	6,3	
No satisfactorios (%)	18,8	

8.9 ^{137}Cs

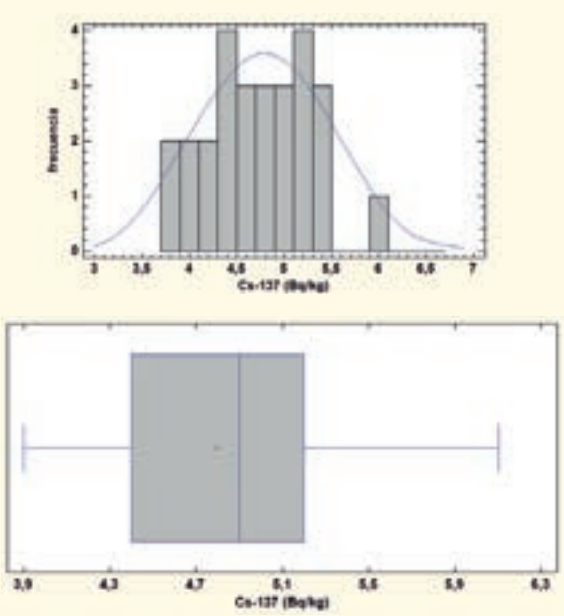
En el caso del ^{137}Cs han participado un total de 27 laboratorios, todos con una evaluación «Satisfactoria». Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,09 Bq/kg seco y 2,14 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,04 y 52,56 veces superiores.

De los 27 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 10 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 27 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 128971,4 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 133,1 g y con un rango de pesos que varió entre 25,0 g y 242,8 g.

En la tabla 18 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 4,79 ± 0,11 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Los parámetros de curtosis y coeficiente de simetría indican que la distribución está dentro de los valores propios de una distribución normal. Sin embargo la gráfica de caja y bigotes muestra como existe variabilidad en el 25% de los valores de la distribución entre el valor máximo de las actividades y el tercer cuartil. Esta dispersión se debería al resultado del laboratorio 10.

Tabla 18. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{137}Cs.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	4,79	
Error típico	0,11	
Mediana	4,85	
Moda	5,30	
Desviación estándar	0,55	
Varianza muestral	0,31	
Curtosis	-0,40	
Coeficiente de asimetría	0,21	
Rango de actividades	2,23	
Actividad Mínima	3,87	
Actividad Máxima	6,10	
Nº Laboratorios	27	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

8.10 ^{57}Co

En el caso del ^{57}Co han participado un total de 24 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 23 (95,8%) y 1 laboratorio con una evaluación «Aceptable».

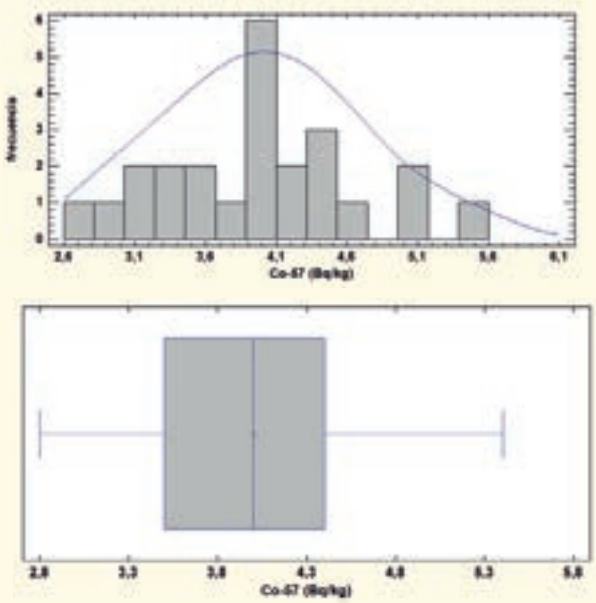
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,045 Bq/kg seco y 1,13 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 4,10 y 89,11 veces superiores.

De los 24 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 9 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 24 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 3 realizaron correcciones por coincidencias y 16 no las corrigieron, los restantes 5 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 124482,9 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 135,6 g y con un rango de pesos que varió entre 7,6 g y 242,8 g.

En la tabla 19 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 4,01 ± 0,14 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Los valores obtenidos en los coeficientes de curtosis y coeficiente serían propios de una distribución normal. La media y mediana están muy próximas y los valores distribuidos según muestra la gráfica de caja y bigotes.

Tabla 19. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{57}Co.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	4,01	
Error típico	0,14	
Mediana	4,03	
Moda	4,10	
Desviación estándar	0,67	
Varianza muestral	0,45	
Curtosis	-0,41	
Coeficiente de asimetría	0,17	
Rango de actividades	2,57	
Actividad Mínima	2,83	
Actividad Máxima	5,40	
Nº Laboratorios	24	
Satisfactorios (%)	95,8	
Aceptables (%)	4,2	
No satisfactorios (%)	0,0	

8.11 ^{59}Fe

En el caso del ^{59}Fe han participado un total de 10 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 7 (70,0%), con una evaluación «Aceptable» fue 1 laboratorio (10,0%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 2 (20,0%) laboratorios.

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,281 Bq/kg seco y 2,74 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,11 y 6,98 veces superiores.

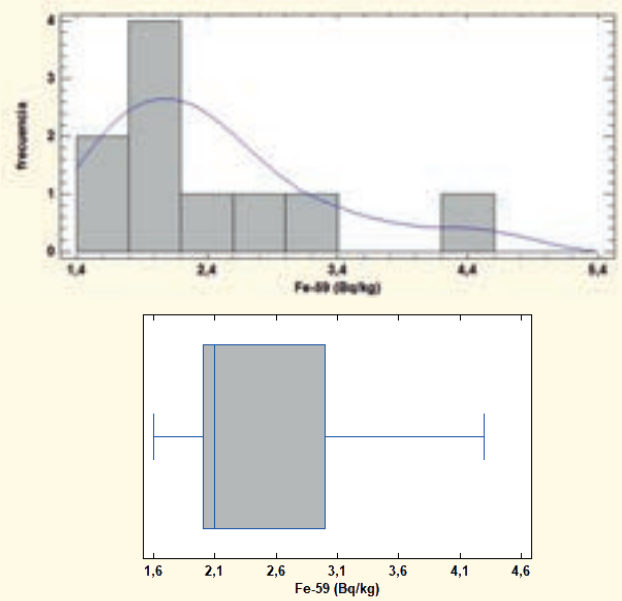
De los 10 laboratorios que han reportado resultados, 1 laboratorio ha realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 1 coaxial de Ge de rango extendido y 4 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 10 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 5 realizaron correcciones por coincidencias y 4 no las corrigieron, y 1 laboratorio no lo indicó. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 152167,6 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 150,9 g y con un rango de pesos que varió entre 38,1 g y 242,8 g.

En la tabla 20 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 2,45 ± 0,26 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La asimetría y curtosis se ven reflejadas en la forma de la función de densidad suavizada. Asimismo, la gráfica de caja y bigotes muestra como los valores se distribuyen mayoritariamente a la derecha de la mediana.

Tabla 20. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{59}Fe.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	2,45	
Error típico	0,26	
Mediana	2,12	
Moda	-	
Desviación estándar	0,82	
Varianza muestral	0,68	
Curtosis	1,83	
Coeficiente de asimetría	1,40	
Rango de actividades	2,72	
Actividad Mínima	1,58	
Actividad Máxima	4,30	
Nº Laboratorios	10	
Satisfactorios (%)	70,0	
Aceptables (%)	10,0	
No satisfactorios (%)	20,0	



8.12 ^{60}Co

En el caso del ^{60}Co han participado un total de 27 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 26 (96,3%) y con una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (3,7%).

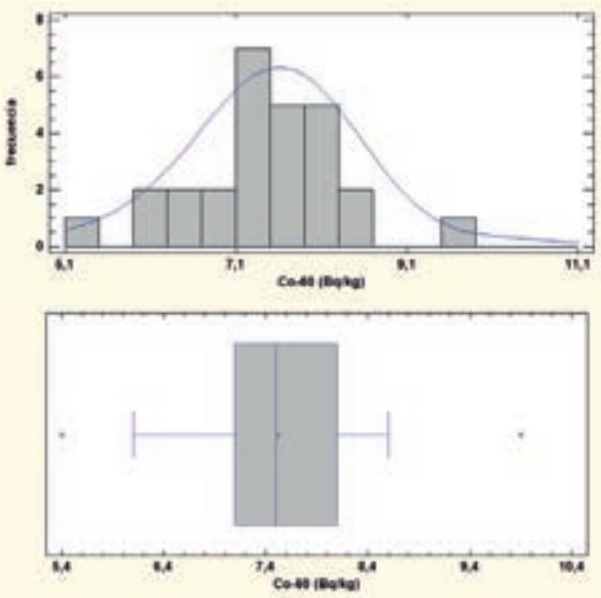
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,064 Bq/kg seco y 2,15 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 3,83 y 112,97 veces superiores.

De los 27 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 9 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 27 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 8 realizaron correcciones por coincidencias y 13 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 128971,4 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 133,1 g y con un rango de pesos que varió entre 25,0 g y 242,8 g.

En la tabla 21 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución se podría considerar prácticamente normal ya que el coeficiente de asimetría es prácticamente 0. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica lo que indicaría que todos los valores estarían concentrados en torno a la media que está próxima a la mediana. Por otra parte, en la gráfica de bigotes se observan dos laboratorios cuyos resultados se salen del rango máximo y mínimo de la distribución de actividades (laboratorios 18 y 36).

Tabla 21. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{60}Co.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	7,53	
Error típico	0,17	
Mediana	7,50	
Moda	7,40	
Desviación estándar	0,88	
Varianza muestral	0,77	
Curtosis	1,80	
Coeficiente de asimetría	0,08	
Rango de actividades	4,52	
Actividad Mínima	5,41	
Actividad Máxima	9,93	
Nº Laboratorios	27	
Satisfactorios (%)	96,3	
Aceptables (%)	3,7	
No satisfactorios (%)	0,0	

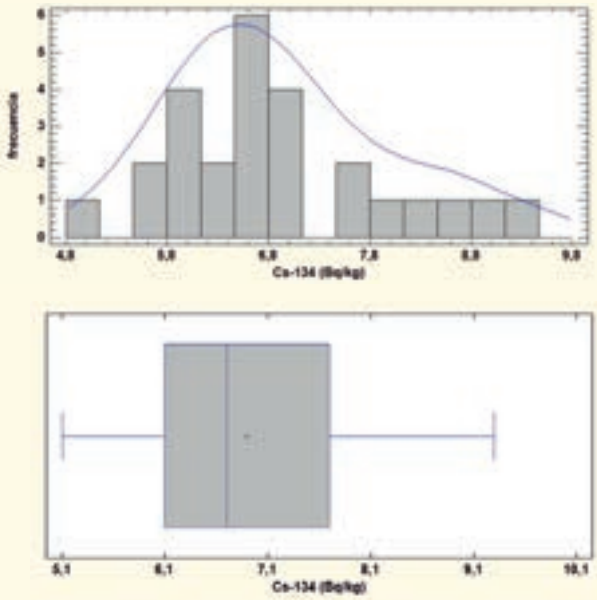
8.13 ^{134}Cs

En el caso del ^{134}Cs han participado un total de 26 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 24 (92,3%) y 2 con una evaluación «Aceptable» (7,7%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,072 Bq/kg seco y 1,91 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 3,46 y 94,17 veces superiores. De los 26 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 10 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 26 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 12 realizaron correcciones por coincidencias y 10 no las corrigieron, los restantes 4 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 128162,6 s con un rango comprendido entre 31707,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 132,3 g y con un rango de pesos que varió entre 25,0 g y 242,8 g.

En la tabla 22 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 6,90 ± 0,20 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad se puede considerar prácticamente normal ya que la curtosis es prácticamente 0 siendo una forma mesocúrtica. Sin embargo, se observa que existe una mayor dispersión entre los valores superiores a la mediana lo que implicaría asimetría positiva. Una posible explicación a esta asimetría se podría basar en la corrección de las coincidencias del ^{134}Cs. Sin embargo, no se observó una relación clara con los resultados obtenidos entre los laboratorios que corrigieron o no corrigieron dichas coincidencias.

Tabla 22. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{134}Cs.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	6,90	
Error típico	0,20	
Mediana	6,69	
Moda	6,10	
Desviación estándar	1,04	
Varianza muestral	1,08	
Curtosis	0,03	
Coeficiente de asimetría	0,68	
Rango de actividades	4,21	
Actividad Mínima	5,09	
Actividad Máxima	9,30	
Nº Laboratorios	26	
Satisfactorios (%)	92,3	
Aceptables (%)	7,7	
No satisfactorios (%)	0,0	

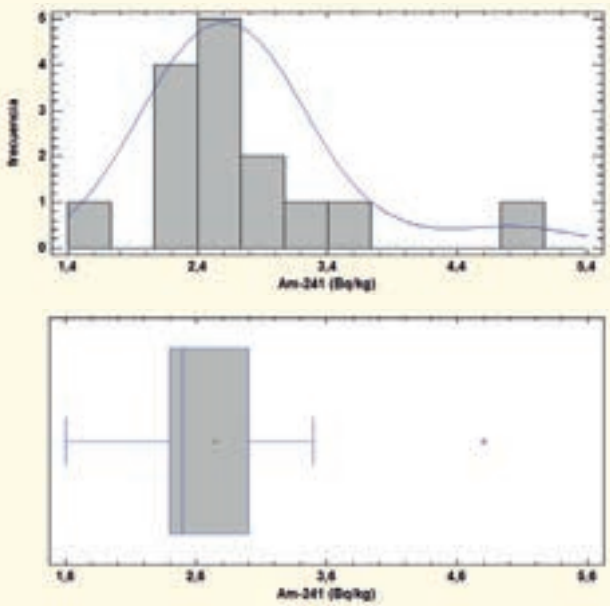
8.14 ^{241}Am

En el caso del ^{241}Am han participado un total de 16 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 15 (93,7%) y 1 (6,3%) con una evaluación «No Satisfactoria». Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,155 Bq/kg seco y 4,5 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,36 y 16,00 veces superiores. De los 16 laboratorios que han reportado resultados, 3 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 7 de Ge tipo ultrapuro, 3 de Ge Broad Energy, 2 coaxial de Ge de rango extendido y 4 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 16 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 11 no las corrigieron, los restantes 3 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 137136,7 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 288000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 132,2 g y con un rango de pesos que varió entre 7,6 g y 242,8 g.

En la tabla 23 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 2,74 ± 0,18 Bq/kg seco.
Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La gráfica de bigotes muestra como uno de los resultados de concentración de actividad (laboratorio 8) estaba fuera del valor máximo del rango de actividades. La posición de la mediana cerca del cuartil Q1 indicaría que existe una asimetría positiva que se refleja en la curva de densidades suavizadas.

Tabla 23. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{241}Am.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	2,74	
Error típico	0,18	
Mediana	2,50	
Moda	2,70	
Desviación estándar	0,71	
Varianza muestral	0,51	
Curtosis	4,32	
Coeficiente de asimetría	1,61	
Rango de actividades	3,16	
Actividad Mínima	1,61	
Actividad Máxima	4,77	
Nº Laboratorios	41,11	
Satisfactorios (%)	93,7	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	6,3	

8.15 Índice de actividad alfa total

En el caso del índice de actividad alfa total han participado un total de 21 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 18 (85,7%), con una evaluación «Aceptable» fueron 2 laboratorios (9,5%) y con una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (4,8%).

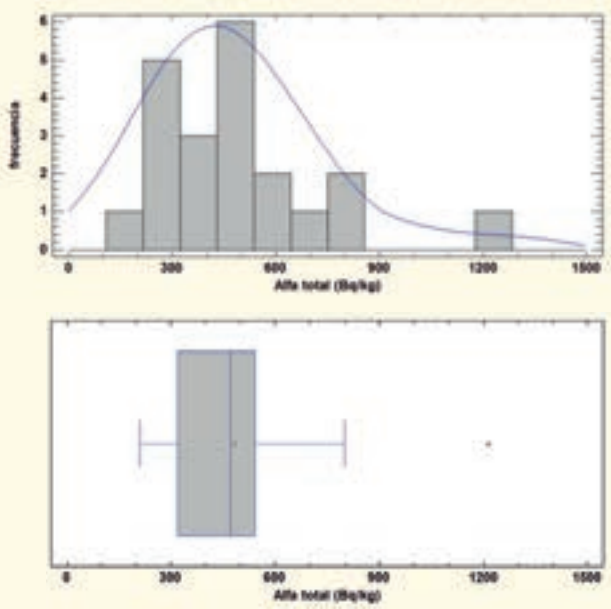
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 2,9 Bq/kg seco y 103 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 4,79 y 106,79 veces superiores.

De los 21 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 7 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

Los porcentajes de los detectores utilizados por los laboratorios que realizaron el índice de actividad alfa total fueron los siguientes: 19% mediante detectores de centelleo sólido y 81% contador proporcional. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 84228,6 s con un rango comprendido entre 1800,0 y 216000,0 s. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 84228,6 s con un rango comprendido entre 1800,0 s y 216000,0 s. El tiempo medio transcurrido entre la preparación y la medida fue de 1,5 días. La alícuota media de la muestra fue de 0,2 g con un rango de pesos que varió entre 1,8 g y 0,027 g.

En la tabla 24 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 484 ± 52 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Asimismo, el gráfico de caja y bigotes indica que existe un valor atípico que corresponde al laboratorio 8. Este valor sería el responsable de la asimetría positiva reflejada en la curva de densidad suavizada.

Tabla 24. Parámetros de la distribución de resultados para el índice de actividad alfa total.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	483,8	
Error típico	51,6	
Mediana	472,3	
Moda	-	
Desviación estándar	236,7	
Varianza muestral	56013,0	
Curtosis	3,4	
Coeficiente de asimetría	1,5	
Rango de actividades	1003,6	
Actividad Mínima	210,4	
Actividad Máxima	1214	
Nº Laboratorios	21	
Satisfactorios (%)	85,7	
Aceptables (%)	9,5	
No satisfactorios (%)	4,8	

8.16 Índice de actividad beta total

En el caso del índice de actividad beta total han participado un total de 23 laboratorios. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 22 (95,7%) y con una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (4,3%).

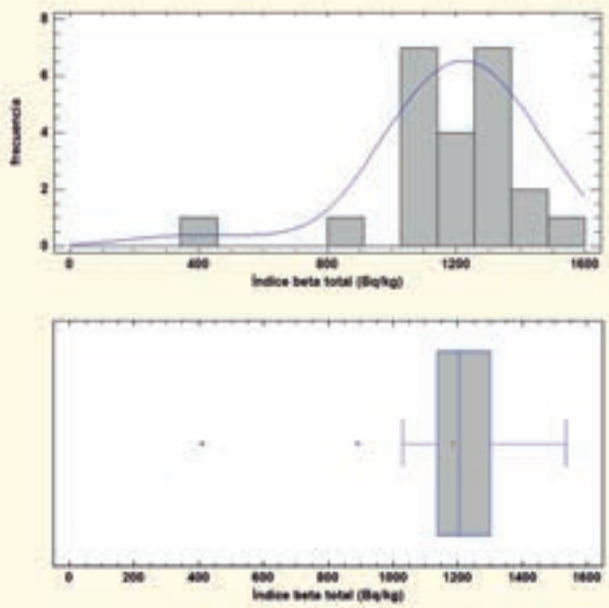
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 7,96 Bq/kg seco y 382,2 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,84 y 83,74 veces superiores.

De los 23 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre, 6 de ellos con la desviación interna y 3 de ellos con la desviación externa.

La totalidad de los laboratorios utilizaron el contador proporcional de flujo continuo de gas para realizar la medida de las muestras. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 85904,3 s con un rango comprendido entre 1800,0 s y 216000,0 s. El tiempo medio transcurrido entre la preparación y la medida fue de 1,5 días. La alícuota media de la muestra fue de 0,2 g con un rango de pesos que varió entre 1,8 g y 0,027 g.

En la tabla 25 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores inferiores a la media de 1185 ± 46 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En la gráfica de caja y bigotes se reflejan 2 concentraciones de actividad que se pueden considerar como atípicas aunque en la evaluación un valor haya resultado «Satisfactorio» (laboratorio 8) y el otro «Aceptable» (laboratorio 24). El valor considerado como «Satisfactorio» estaría fuera del límite de valores leves extremos.

Tabla 25. Parámetros de la distribución de resultados para el índice de actividad beta total.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	1184,89	
Error típico	46,32	
Mediana	1203,00	
Moda	1136,00	
Desviación estándar	222,13	
Varianza muestral	49342,69	
Curtosis	6,17	
Coeficiente de asimetría	-1,89	
Rango de actividades	1123,5	
Actividad Mínima	410,5	
Actividad Máxima	1534	
Nº Laboratorios	23	
Satisfactorios (%)	95,7	
Aceptables (%)	4,3	
No satisfactorios (%)	0,0	

8.17 $^{89+90}$Sr

El $^{89+90}$Sr en el Suelo 2 no se ha evaluado en este ejercicio intercomparativo. La razón fue la posible concentración por evaporación de la disolución que contenía el $^{89+90}$Sr. La medida de la disolución de $^{89+90}$Sr directamente mediante centelleo líquido permitió concluir que se había producido una concentración. La concentración fue superior en el caso del ^{89}Sr obteniéndose una concentración de actividad de 7,6 ± 0,7 Bq/kg seco para un factor de cobertura k=2. La concentración en el caso del ^{90}Sr fue menor obteniéndose una concentración de actividad de 5,0 ± 0,5 Bq/kg seco para un factor de cobertura k=2. La decisión adoptada en base a las observaciones anteriores fue la de considerar al $^{89+90}$Sr como «No Evaluado» al no poderse asegurar la concentración de actividad del ^{89}Sr.

El $^{89+90}$Sr fue analizado por un total de 4 laboratorios. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,147 Bq/kg seco y 1,532 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 10,84 y 38,78 veces superiores.

Los 4 laboratorios utilizaron separación radioquímica con 3 tipos de proceso: precipitación, extracción cromatográfica e intercambio iónico (resina Dowex). Dado que sólo 4 laboratorios entregaron resultados es complicado poder sacar conclusiones de la dispersión observada en los datos (tabla 26).

Tabla 26. Parámetros de la distribución de resultados para el $^{89+90}$Sr.

Parámetro	Valor
Media de las actividades	13,38
Mediana	13,50
Rango de actividades	15,10
Actividad Mínima	5,70
Actividad Máxima	20,80
Nº Laboratorios	4

8.18 Uranio natural

En el caso del uranio natural han participado un total de 4 laboratorios. El uranio natural no pudo ser evaluado ya que el número de laboratorios que informaron resultados fue inferior a 10 y no se conocía la actividad añadida.

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,01 Bq/kg seco y 892 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,73 y 112600,00 veces superiores.

La concentración de uranio natural se determinó mediante ICP-MS, espectrometría alfa y espectrometría gamma (uno de ellos con detector de pozo). El tiempo de medida de las muestras osciló entre 163 s y 248456 s. El ataque de las muestras se realizó mediante microondas tanto para el caso de la espectrometría alfa como para ICP-MS (tabla 27).

Tabla 27. Parámetros de la distribución de resultados para el uranio natural.

Parámetro	Valor
Media de las actividades	1627,73
Mediana	1709
Rango de actividades	659,9
Actividad Mínima	2433
Actividad Máxima	6510,9
Nº Laboratorios	4

8.19 Resultados anómalos

Algunos de los laboratorios entregaron resultados anómalos, entendiéndose como anómalos: i) falsos positivos y ii) resultados de radionucleidos no solicitados. Los resultados anómalos se resumen en la tabla 28.

Tabla 28. Valores anómalos recibidos a las 72 horas en la muestra de Suelo 2.

CÓDIGO LaboratOrio	Isótopo informado	RESULTADOS			
		Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	TIPO
2	^{54}Mn	1,10E+00	8,00E-01	6,00E-01	Falso positivo
3	^{109}Cd	9,73E+01	9,00E+00	1,14E+01	Falso positivo
7	^{54}Mn	1,00E+00	3,00E-01	2,70E-01	Falso positivo
9	^{54}Mn	9,90E-01	2,50E-01	4,70E-01	Falso positivo
15	^{54}Mn			8,00E-01	No solicitado
15	^{133}Ba			1,40E+00	No solicitado
15	^{152}Eu	1,20E+00	5,00E-01	1,10E+00	Falso positivo
21	^{212}Bi	7,12E+01	1,03E+01	1,50E+01	No solicitado
21	^{220}Rn	6,85E+01	6,40E+00	1,70E+00	No solicitado
21	^{232}Th	6,86E+01	5,60E+00	1,70E+00	No solicitado

9.1 ^{40}K

En el caso del ^{40}K, 33 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 31 (94,0 %), con una evaluación «Aceptable» fue 1 laboratorio (3,0%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fue 1 laboratorio (3,0%).

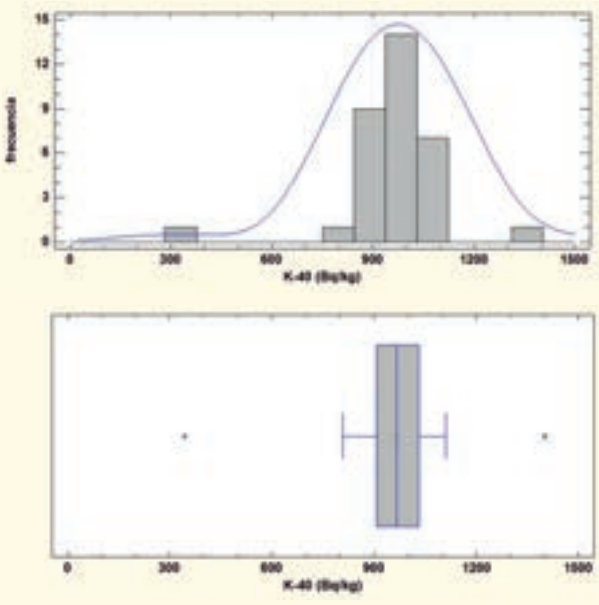
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,49 Bq/kg seco y 40,3 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 10,83 y 1924,49 veces superiores.

De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre, 9 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 11 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 8 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 33 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 3 realizaron correcciones por coincidencias y 22 no las corrigieron, los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 170077,2 s con un rango comprendido entre 58000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 161,5 g y con un rango de pesos que varió entre 40,1 g y 478,0 g.

En la tabla 29 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores inferiores a la media de 965 ± 26 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En la gráfica de caja y bigotes se observa como el 50% de los valores (representados por la caja) tienen muy poca dispersión. Por otra parte, se observan dos valores atípicos (laboratorios 13 y 36) que provocan que la distribución sea asimétrica con un valor de curtosis elevado. Estos dos resultados estarían fuera del límite de valores extremos leves.

Tabla 29. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{40}K.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	965,37	
Error típico	26,47	
Mediana	964,50	
Moda	1080,00	
Desviación estándar	152,08	
Varianza muestral	23129,42	
Curtosis	9,86	
Coeficiente de asimetría	-1,48	
Rango de actividades	1054,65	
Actividad Mínima	343,35	
Actividad Máxima	1398	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	94,0	
Aceptables (%)	3,0	
No satisfactorios (%)	3,0	

9.2 ^{90}Sr

En el caso del ^{90}Sr, 20 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 13 (81,3%), con una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (6,3%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 2 laboratorios (12,5%).

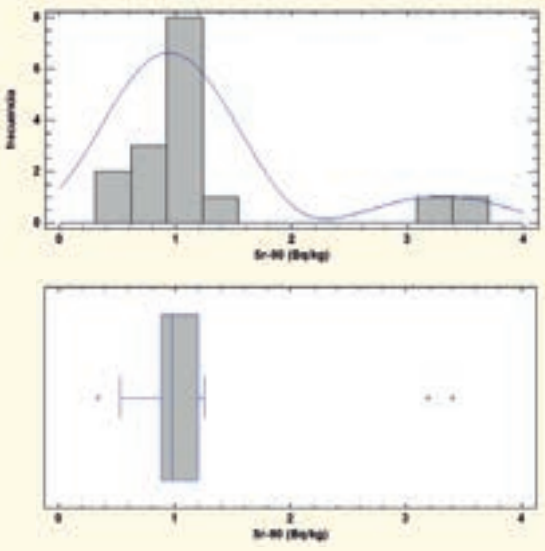
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,05 Bq/kg seco y 0,8 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,20 y 68,00 veces superiores.

De los 18 laboratorios que han reportado resultados, 6 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre, 5 de ellos con la desviación interna. El laboratorio restante no ha informado si ha realizado la estimación de la incertidumbre con la desviación externa o interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 4 mediante digestión total, 11 mediante digestión-lixiviación, 1 mediante microondas y el resto (2 laboratorios) no lo han indicado. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 6 realizaron la separación mediante precipitación y 1 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 11 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 107800,0 s con un rango comprendido entre 18000,0 s y 360000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 30,5 g y con un rango de pesos que varió entre 4,3 g y 65,0 g.

En la tabla 30 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 1,22 ± 0,21 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En la gráfica de caja y bigotes se observa como hay 3 valores atípicos (laboratorios 4, 10 y 36) 2 de ellos fuera del límite de valores extremos leves por lo que podrían considerarse anómalos. Estos valores hacen que la media esté desplazada y caiga en el tercer y cuarto cuartil. Los laboratorios utilizaron métodos diferentes y también realizaron un ataque de la muestra diferente por lo que no se podrían explicar una posible consecuencia de estos resultados. Los restantes laboratorios reportaron unos valores de concentración de actividad muy poco dispersos ya que el 50% de valores que representa el cuartil 1 y 3 es muy estrecho.

Tabla 30. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{90}Sr.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	1,22	
Error típico	0,21	
Mediana	0,98	
Moda	1,00	
Desviación estándar	0,84	
Varianza muestral	0,71	
Curtosis	3,81	
Coeficiente de asimetría	2,10	
Rango de actividades	3,06	
Actividad Mínima	0,34	
Actividad Máxima	3,40	
Nº Laboratorios	16	
Satisfactorios (%)	81,3	
Aceptables (%)	6,3	
No satisfactorios (%)	12,5	

9.3 ^{137}Cs

En el caso del ^{137}Cs, 33 laboratorios entregaron resultados consiguiendo una evaluación «Satisfactoria» el 100% de los laboratorios.

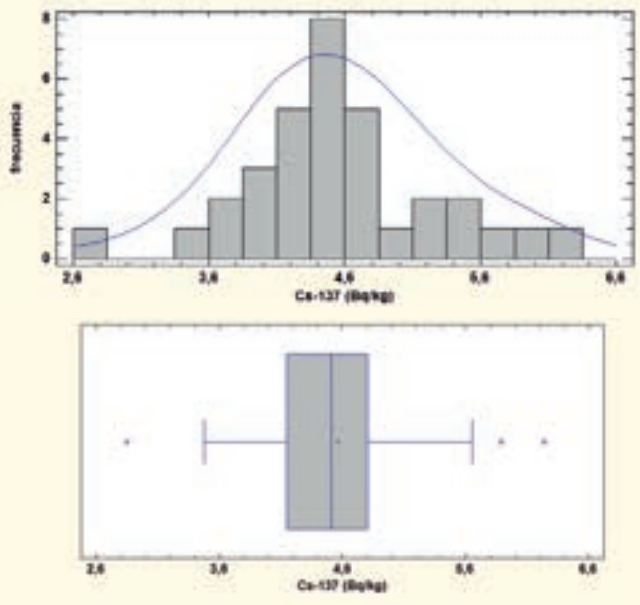
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,079 Bq/kg seco y 3,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,42 y 71,52 veces superiores.

De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre, 8 de ellos con la desviación interna y 3 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 11 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 8 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 33 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 23 no las corrigieron, los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 165532,6 s con un rango comprendido entre 58000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 163,4 g y con un rango de pesos que varió entre 40,1 g y 478,0 g.

En la tabla 31 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 4,57 ± 0,12 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La gráfica de caja y bigotes muestra 3 valores atípicos (laboratorios 1, 10 y 3) sin embargo, la distribución tiene unos valores de curtosis y coeficiente de asimetría cercanos a la de una distribución normal.

Tabla 31. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{137}Cs.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	4,57	
Error típico	0,12	
Mediana	4,51	
Moda	4,60	
Desviación estándar	0,71	
Varianza muestral	0,50	
Curtosis	0,52	
Coeficiente de asimetría	0,17	
Rango de actividades	3,39	
Actividad Mínima	2,85	
Actividad Máxima	6,24	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

9.4 ^{208}Tl

En el caso del ^{208}Tl, 33 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 29 (87,9%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 4 laboratorios (12,1%).

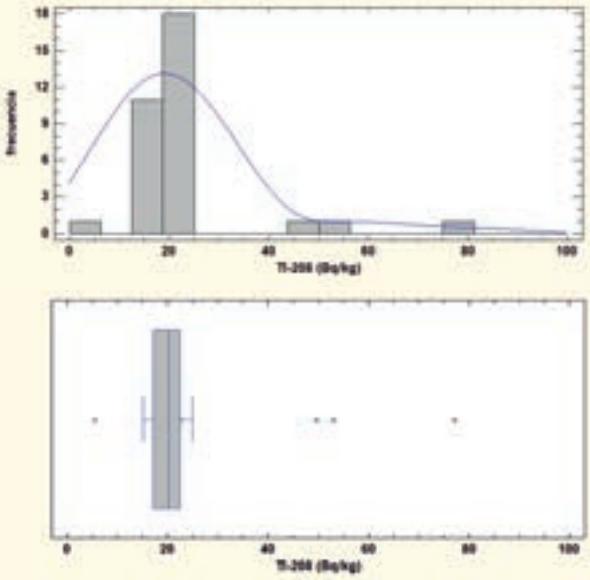
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,076 Bq/kg seco y 11,3 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,03 y 1014,47 veces superiores.

De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 12 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 10 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios fueron: 3 Ge inespecificados, 5 de Ge tipo reverse, 11 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 8 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 33 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 7 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes 7 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 170077,2 s con un rango comprendido entre 58000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 161,5 g y con un rango de pesos que varió entre 40,1 g y 478,0 g.

En la tabla 32 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 22,8 ± 2,3 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En el gráfico de caja y bigotes se observan 4 valores atípicos siendo 3 de ellos extremos (laboratorios 18, 28 y 38). En el caso del valor del laboratorio 13 el valor atípico se podría deber al fotopico seleccionado que no es el habitual (763 keV). En los otros 3 casos lo único que les diferencia es que realizaron la corrección por coincidencias sólo en la medida y no en la calibración. Sin embargo, la diferencia habitual al determinar la concentración de actividad de esta forma no excedería del 10-20%. Es posible que los resultados anómalos estén relacionados con el «Branching ratio» del ^{212}Bi al desintegrarse en ^{208}Tl (35,94%). Los laboratorios deben de revisar la librería de análisis para poder corregir estas desviaciones.

Tabla 32. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{208}Tl.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	22,77	
Error típico	2,26	
Mediana	20,20	
Moda	22,80	
Desviación estándar	12,98	
Varianza muestral	168,47	
Curtosis	10,22	
Coeficiente de asimetría	3,03	
Rango de actividades	71,61	
Actividad Mínima	5,49	
Actividad Máxima	77,10	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	87,9	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	12,1	

9.5 ^{210}Pb

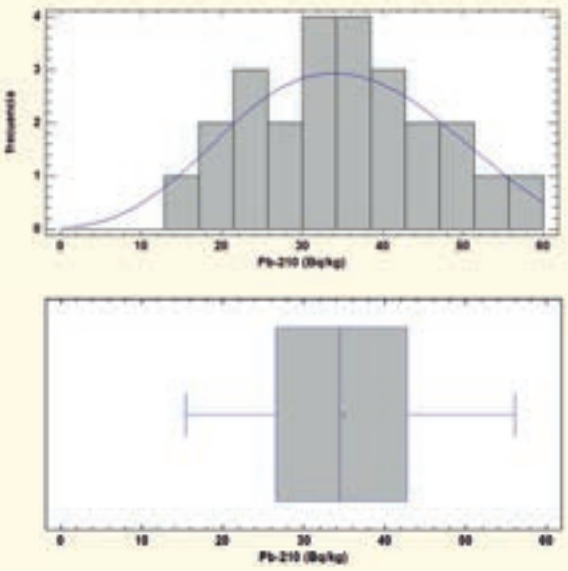
En el caso del ^{210}Pb, 26 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 24 (96,0%) y 1 con una evaluación «Aceptable». El laboratorio número 17 reportó el valor del LID.

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,4865 Bq/kg seco y 26,7 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,31 y 45,74 veces superiores. De los 25 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 7 de ellos con la desviación interna y 3 de ellos con la desviación externa.

El 12,0% de los laboratorios realizaron separación radioquímica mientras que el 88,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 7 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 5 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. Los restantes detectores utilizados fueron: 2 contadores proporcionales y un laboratorio no lo indicó o no adaptaron el formato reflejado en las bases técnicas. De los 22 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 17 laboratorios no corrigieron las coincidencias y los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios que realizaron separaciones radioquímicas fueron: 1 laboratorio mediante digestión total y 2 mediante digestión-lixiviación y el resto (7 laboratorios) no lo han indicado. Los 3 laboratorios realizaron la separación mediante precipitación, aunque uno de ellos no indicó correctamente el tipo de análisis según está indicado en las bases técnicas. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 169496,9 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 131,3 g y con un rango de pesos que varió entre 0,03 g y 478,0 g.

En la tabla 33 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 34,9 ± 2,2 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Los parámetros de curtosis y coeficiente de asimetría están dentro del rango habitual de una distribución normal.

Tabla 33. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{210}Pb.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	34,92	
Error típico	2,17	
Mediana	34,40	
Moda		
Desviación estándar	10,87	
Varianza muestral	118,18	
Curtosis	-0,75	
Coeficiente de asimetría	0,09	
Rango de actividades	40,59	
Actividad Mínima	15,41	
Actividad Máxima	56,00	
Nº Laboratorios	25	
Satisfactorios (%)	96,0	
Aceptables (%)	4,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

9.6 ^{212}Pb

En el caso del ^{212}Pb, 32 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 31 (96,9%) y con una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (3,1%).

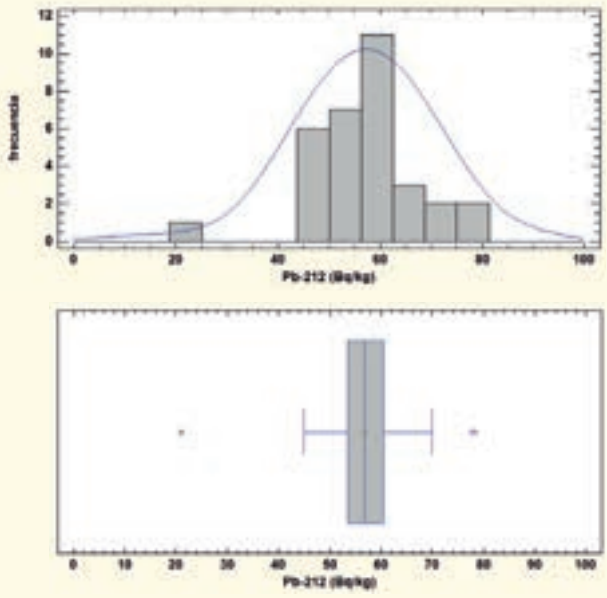
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,088 Bq/kg seco y 8,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 7,04 y 735,23 veces superiores.

De los 32 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 11 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 8 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 32 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 4 realizaron correcciones por coincidencias y 20 no las corrigieron, los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 167292,2 s con un rango comprendido entre 58000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 164,2 g y con un rango de pesos que varió entre 40,140 g y 478,0 g.

En la tabla 34 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 56,8 ± 1,8 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La gráfica de caja y bigotes muestra como los resultados de los laboratorios 24 y 36 son atípicos y la concentración de actividad del laboratorio 13 un valor atípico fuera del límite de valores extremos leves por lo que se podría considerar como anómalo. En el caso de no considerar estos valores atípicos, se podría considerar la distribución como normal, según la forma que tiene la caja (50% de los valores).

Tabla 34. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{212}Pb.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	56,81	
Error típico	1,83	
Mediana	56,82	
Moda	56,00	
Desviación estándar	10,34	
Varianza muestral	106,86	
Curtosis	4,13	
Coeficiente de asimetría	-0,86	
Rango de actividades	57,32	
Actividad Mínima	20,98	
Actividad Máxima	78,30	
Nº Laboratorios	32	
Satisfactorios (%)	96,9	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	3,1	

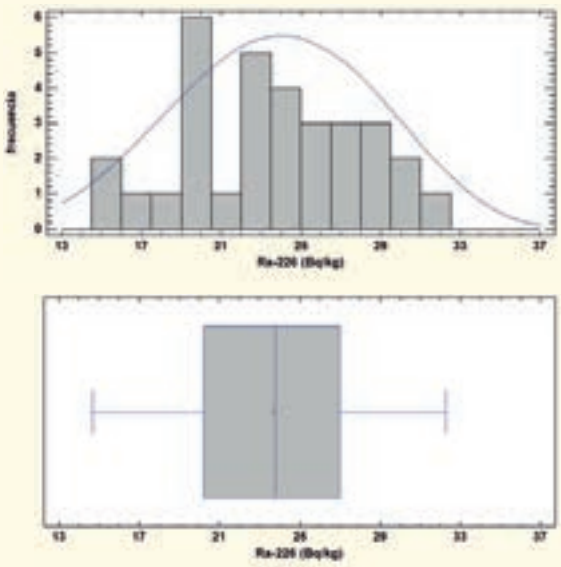
9.7 ^{226}Ra

En el caso del ^{226}Ra, 32 laboratorios entregaron resultados. Todos los laboratorios han obtenido una evaluación «Satisfactoria». Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,43 Bq/kg seco y 14,9 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,54 y 47,21 veces superiores. De los 32 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 9,4% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y el 91,6% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 10 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. Los restantes detectores utilizados fueron 2 contadores proporcionales. De los 29 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 3 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron y los restantes 10 laboratorios no lo indicaron. El 9,4% de los laboratorios realizaron la deconvolución del fotopico de 186 keV o bien corrigieron la interferencia del ^{235}U en dicho fotopico. El 3,1% de los laboratorios determinaron la concentración del ^{226}Ra a partir de los descendientes radiactivos del ^{222}Rn tras alcanzarse el equilibrio secular. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total y 2 mediante digestión-lixiviación. El método utilizado por los 3 laboratorios que realizaron la separación radioquímica fue el de precipitación. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 158900,0 s con un rango comprendido entre 28800,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 139,0 g y con un rango de pesos que varió entre 0,020 g y 478,0 g.

En la tabla 35 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 23,70 ± 0,79 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y la curtosis estarían dentro del rango de una distribución normal.

Tabla 35. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{226}Ra.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	23,70	
Error típico	0,79	
Mediana	23,81	
Moda	27,00	
Desviación estándar	4,45	
Varianza muestral	19,77	
Curtosis	-0,58	
Coeficiente de asimetría	-0,13	
Rango de actividades	17,58	
Actividad Mínima	14,72	
Actividad Máxima	32,30	
Nº Laboratorios	23,70	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

9.8 ^{228}Ra

En el caso del ^{228}Ra, 21 laboratorios entregaron resultados obteniendo una evaluación «Satisfactoria» todos ellos. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,3 Bq/kg seco y 14,08 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 3,27 y 258,67 veces superiores.

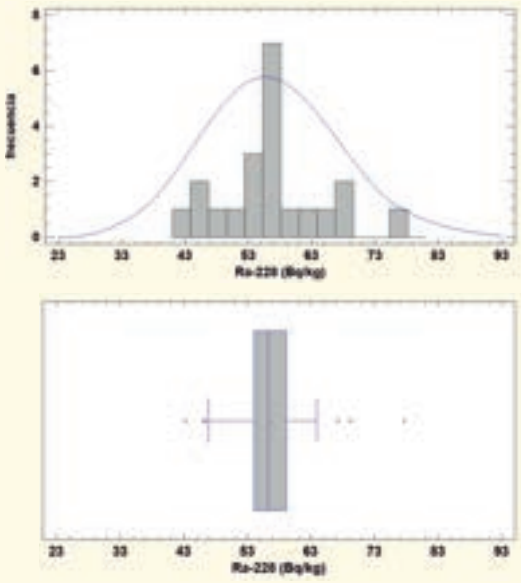
De los 21 laboratorios que han reportado resultados, 5 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 4 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 4,8% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El 81,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. El 4,8% restante lo realizó mediante espectrometría gamma esperando al equilibrio secular. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 5 de Ge tipo ultrapuro, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 8 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas.

De los 18 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 3 realizaron correcciones por coincidencias y 10 no las corrigieron, los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 175242,8 s con un rango comprendido entre 58000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 119,9 g y con un rango de pesos que varió entre 10,700 g y 222,0 g.

En la tabla 36 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 56,8 ± 1,8 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para la curtosis y el coeficiente de asimetría estarían dentro del rango de una distribución normal. Por otra parte, en la gráfica de caja y bigotes se observa como hay 6 laboratorios con valores fuera del rango del 4 cuartil (laboratorios 1, 8, 20, 23 y 31) estando uno de ellos (laboratorio 38) fuera del límite de valores extremos leves. La caja que representa el 50% de los valores es estrecha mostrando la poca dispersión de los valores y la forma leptocúrtica comentada anteriormente.

Tabla 36. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Ra.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	56,79	
Error típico	1,80	
Mediana	56,30	
Moda		
Desviación estándar	8,23	
Varianza muestral	67,77	
Curtosis	0,85	
Coeficiente de asimetría	0,65	
Rango de actividades	34,32	
Actividad Mínima	43,28	
Actividad Máxima	77,60	
Nº Laboratorios	21	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

9.9 ^{228}Ac

En el caso del ^{228}Ac, 32 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 31 (96,9%) y uno (3,1%) obtuvo una evaluación «Aceptable».

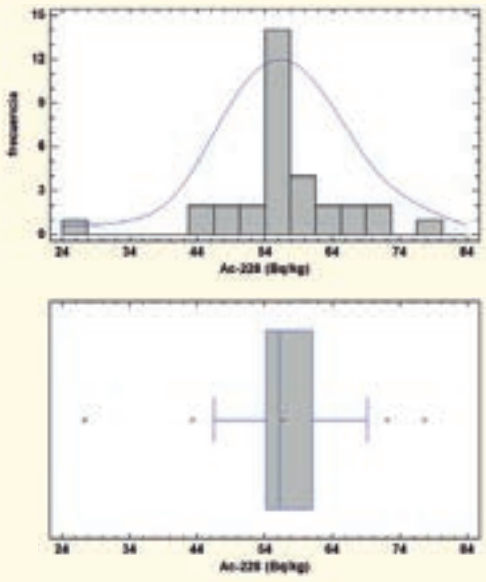
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,3 Bq/kg seco y 13,7 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 4,55 y 258,67 veces superiores.

De los 32 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 5 de Ge tipo reverse, 11 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 32 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 7 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 169992,2 s con un rango comprendido entre 58000,0 s y 420000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 153,0 g y con un rango de pesos que varió entre 40,140 g y 478,0 g.

En la tabla 37 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 56,7 ± 1,6 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. En la gráfica de caja y bigotes se obtuvieron 3 resultados dentro del límite de valores extremos leves (laboratorios 1, 35 y 38) y 1 fuera de este intervalo (laboratorio 13). La anchura de la caja vuelve a denotar la forma leptocúrtica de la distribución.

Tabla 37. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Ac.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	56,71	
Error típico	1,61	
Mediana	56,10	
Moda	-	
Desviación estándar	9,11	
Varianza muestral	82,95	
Curtosis	2,94	
Coeficiente de asimetría	-0,56	
Rango de actividades	50,21	
Actividad Mínima	27,39	
Actividad Máxima	77,60	
Nº Laboratorios	32	
Satisfactorios (%)	96,9	
Aceptables (%)	3,1	
No satisfactorios (%)	0,0	

9.10 ^{234}Th

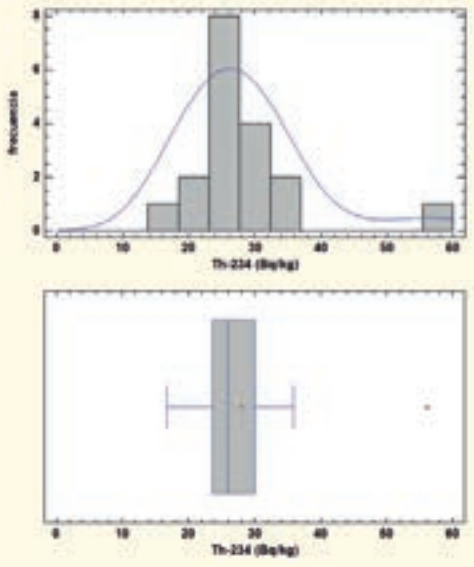
En el caso del ^{234}Th, 19 laboratorios entregaron resultados. El laboratorio 18 informó únicamente el límite de detección. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 17 (94,4%), y con una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (5,6%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,46 Bq/kg seco y 27,5 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,05 y 24,59 veces superiores.

De los 19 laboratorios que han reportado resultados, 7 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 6 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 5,3% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El 94,7% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 7 de Ge tipo ultrapuro, 1 de Ge Broad Energy, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 5 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 18 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó correcciones por coincidencias y 13 no las corrigieron, los restantes 5 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 170568,6 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 343473,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 159,4 g y con un rango de pesos que varió entre 40,140 g y 478,0 g.

En la tabla 38 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 28,0 ± 2,0 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En la gráfica de caja y bigotes se observa como la concentración de actividad del laboratorio 17 está fuera del límite de valores extremos leves. Este resultado provoca el sesgo que indican los dos estadísticos descriptivos de la distribución. La anchura de la caja muestra que la distribución es leptocúrtica.

Tabla 38. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{234}Th.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	27,95	
Error típico	1,97	
Mediana	25,95	
Moda		
Desviación estándar	8,37	
Varianza muestral	70,12	
Curtosis	6,39	
Coeficiente de asimetría	2,30	
Rango de actividades	39,20	
Actividad Mínima	16,80	
Actividad Máxima	56,00	
Nº Laboratorios	18	
Satisfactorios (%)	94,4	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	5,6	

9.11 ^{234}U

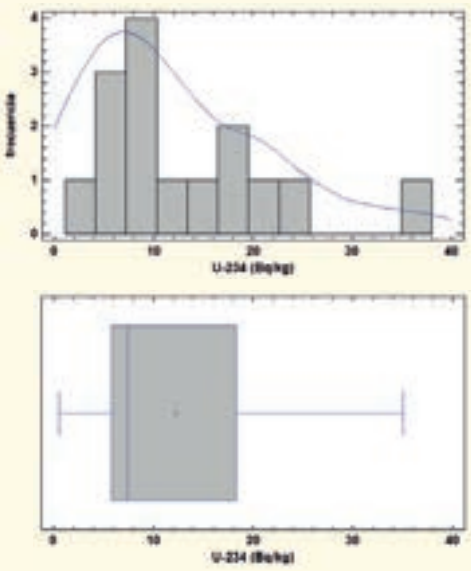
En el caso del ^{234}U, 16 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 7 (43,8%), con una evaluación «Aceptable» fueron 3 laboratorios (18,8%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 6 laboratorios (37,5%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,002 Bq/kg seco y 13 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,79 y 10750,00 veces superiores.

De los 16 laboratorios que han reportado resultados, 5 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 3 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 93,8% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 6 mediante digestión total, 6 mediante digestión-lixiviación y 3 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación, 2 mediante extracción líquido-líquido, 1 mediante cromatografía iónica y 4 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 363075,0 s con un rango comprendido entre 172800,0 s y 604800,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 2,8 g y con un rango de pesos que varió entre 0,319 g y 10,0 g.

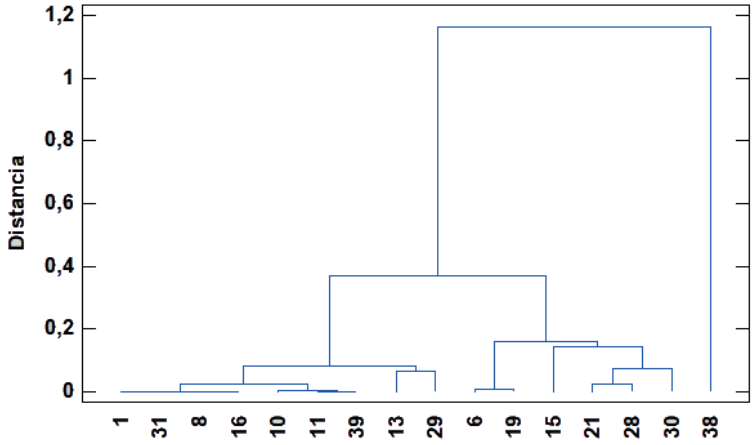
En la tabla 39 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 12,2 ± 2,3 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los coeficientes de la distribución están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. Sin embargo, tanto en el gráfico de la densidad suavizada como en el gráfico de caja y bigotes se observa un sesgo positivo. Los datos proporcionados por los laboratorios no permiten observar una influencia del ataque de la muestra o del método de análisis utilizado. En este análisis no existieron resultados extremos leves.

Tabla 39. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{234}U.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	12,22	
Error típico	2,31	
Mediana	7,46	
Moda		
Desviación estándar	9,26	
Varianza muestral	85,74	
Curtosis	0,89	
Coeficiente de asimetría	1,11	
Rango de actividades	34,40	
Actividad Mínima	0,60	
Actividad Máxima	35,00	
Nº Laboratorios	16	
Satisfactorios (%)	43,8	
Aceptables (%)	18,8	
No satisfactorios (%)	37,5	

En el dendograma de la figura 12 se observan diferentes conjuntos de resultados y un valor con mayor diferencia (laboratorio 38). Según el resultado de la evaluación del conjunto formado por los laboratorios 1, 31, 8, 16, 10, 11, 39, 13 y 29 serían los que obtendrían la evaluación de «Satisfactorio». Sin embargo, no existe una coherencia entre los resultados de la concentración de actividad del ^{234}U con la del ^{234}Th que restaría coherencia a los valores evaluados como «Satisfactorios». Esta discusión se detallará posteriormente.

Figura 12. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{234}U.



9.12 ^{235}U

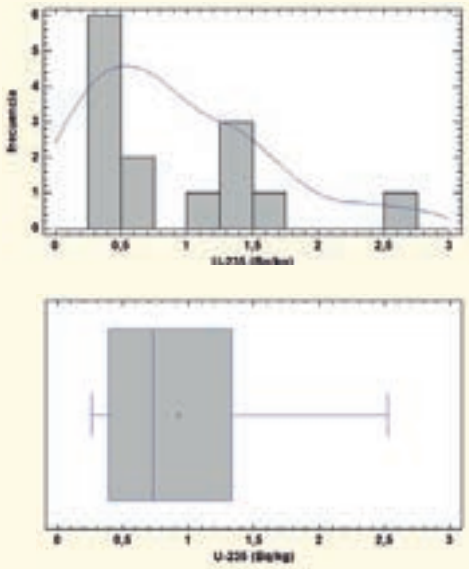
En el caso del ^{235}U, 15 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 8 (57,1%), con una evaluación «Aceptable» fue 1 laboratorio (7,1%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 5 (35,7%) laboratorios. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,002 Bq/kg seco y 2,71 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,31 y 435,00 veces superiores. De los 15 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 1 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa. De los laboratorios que han realizado más de una medida, 2 no han indicado si han utilizado una desviación interna o externa.

El 80,0% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El 13,3% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma utilizando detectores de germanio ultrapuro aunque no utilizaron la nomenclatura correcta. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 4 mediante digestión total, 6 mediante digestión-lixiviación y 2 mediante microondas.

El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación, 1 mediante extracción líquido-líquido, 1 mediante cromatografía iónica, 4 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 355314,1 s con un rango comprendido entre 126000,0 s y 604800,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 42,9 g y con un rango de pesos que varió entre 0,503 g y 402,3 g.

En la tabla 40 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 0,76 ± 0,16 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. El valor obtenido en el parámetro de curtosis está fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. No se observa ninguna explicación al sesgo obtenido ni con la preparación ni con el método utilizado.

Tabla 40. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{235}U.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	0,76	
Error típico	0,16	
Mediana	0,49	
Moda	0,32	
Desviación estándar	0,60	
Varianza muestral	0,36	
Curtosis	2,37	
Coeficiente de asimetría	1,54	
Rango de actividades	2,09	
Actividad Mínima	0,23	
Actividad Máxima	2,32	
Nº Laboratorios	14	
Satisfactorios (%)	57,1	
Aceptables (%)	7,1	
No satisfactorios (%)	35,7	

9.13 ^{238}U

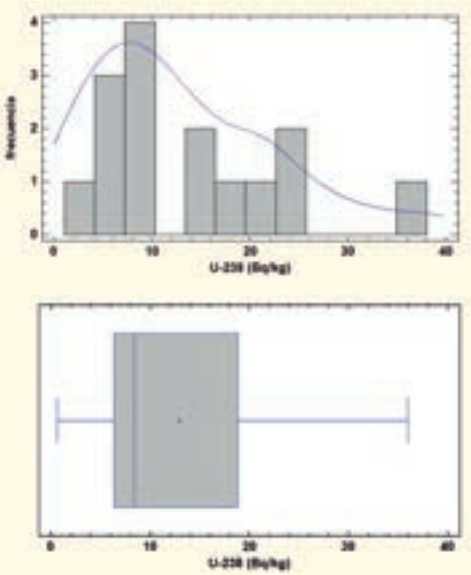
En el caso del ^{238}U, 16 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 8 (50,0%), con una evaluación «Aceptable» fueron 2 laboratorios (12,5%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 6 (37,5%) laboratorios. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,001 Bq/kg seco y 13 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,88 y 23200,00 veces superiores.

De los 16 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 3 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 87,5% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El 6,3% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma utilizando un detector de germanio ultrapuro. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 6 mediante digestión total, 6 mediante digestión-lixiviación y 2 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación, 2 mediante extracción líquido-líquido, 1 mediante cromatografía iónica y 4 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 369306,5 s con un rango comprendido entre 172800,0 s y 604800,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 13,3 g y con un rango de pesos que varió entre 0,500 g y 158,9 g.

En la tabla 41 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 13,0 ± 2,3 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asímetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. Sin embargo, en la gráfica de caja y bigotes se observa como existe un sesgo significativo en la parte derecha que no puede ser justificado ni por el método de ataque ni por el método radioquímico empleado. En el caso del ^{238}U se obtendrían idénticas agrupaciones que las mostradas en el dendograma de la figura 10.

Tabla 41. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{238}U.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	12,97	
Error típico	2,35	
Mediana	8,41	
Moda		
Desviación estándar	9,38	
Varianza muestral	88,05	
Curtosis	0,79	
Coeficiente de asimetría	1,04	
Rango de actividades	35,23	
Actividad Mínima	0,67	
Actividad Máxima	35,90	
Nº Laboratorios	16	
Satisfactorios (%)	50,0	
Aceptables (%)	12,5	
No satisfactorios (%)	37,5	

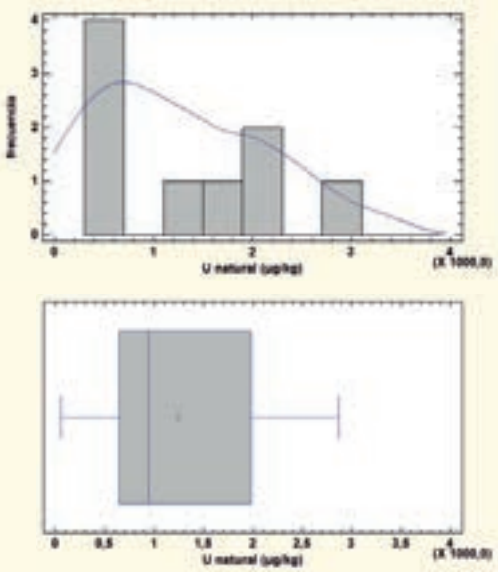
9.14 Uranio natural

En el caso del uranio natural, 10 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 5 (50,0%), con una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (10,0%) y con una evaluación «No Satisfactoria» 4 laboratorios (40,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,01 Bq/kg seco y 1055 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,92 y 166500,00 veces superiores. El laboratorio 10 no aportó el dato del límite de detección. De los 10 laboratorios que han reportado resultados, 2 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 1 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 20,0% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El número de laboratorios que determinaron la concentración del U por el método KPA fue de 1. El número de laboratorios que utilizaron espectrometría de masas fue de 2. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total, 2 mediante digestión-lixiviación y el resto (1 laboratorio) no lo ha indicado. Los dos laboratorios que realizaron la separación radioquímica lo hicieron mediante intercambio iónico. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 291863,8 s con un rango comprendido entre 121,0 s y 600000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 27,8 g y con un rango de pesos que varió entre 0,100 g y 158,9 g.

En la tabla 42 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 1242 ± 275 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. Sin embargo, se observa como la distribución sería bimodal existiendo dos grupos de resultados. Según la información suministrada se observa que los laboratorios que realizaron una lixiviación obtuvieron unas concentraciones de U menores en torno a 600 µg/kg, mientras que los que realizaron una digestión total obtuvieron unos valores en torno a 1000 µg/kg. Una conclusión más firme se podría hacer si se conocieran los ataques realizados por todos los laboratorios.

Tabla 42. Parámetros de la distribución de resultados para el uranio natural.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	1242,31	
Error típico	275,25	
Mediana	941,50	
Moda		
Desviación estándar	870,42	
Varianza muestral	757630,25	
Curtosis	-0,43	
Coeficiente de asimetría	0,59	
Rango de actividades	2817,34	
Actividad Mínima	56,66	
Actividad Máxima	2874	
Nº Laboratorios	10	
Satisfactorios (%)	50,0	
Aceptables (%)	10,0	
No satisfactorios (%)	40,0	

9.15 Índice de actividad alfa total

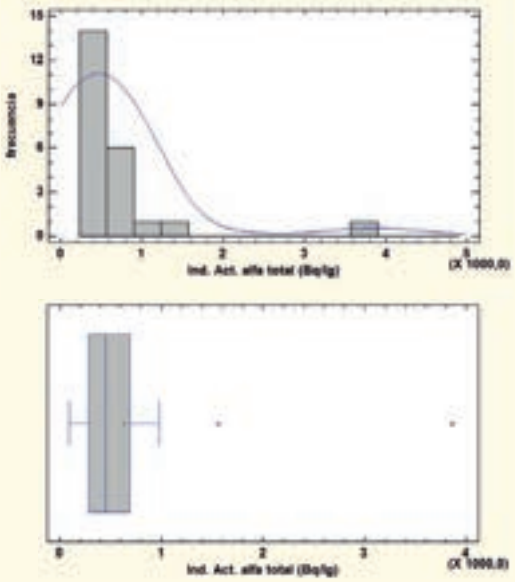
En el caso del índice de actividad alfa total, 26 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 23 (88,5%), con una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (3,8%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 2 laboratorios (7,7%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,8 Bq/kg seco y 326,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,51 y 172,00 veces superiores.

De los 26 laboratorios que han reportado resultados, 13 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa. De los laboratorios que han realizado más de una medida, 2 no han indicado si han utilizado una desviación interna o externa.

Los porcentajes de los detectores utilizados por los laboratorios que realizaron el índice de actividad alfa total fueron los siguientes: 7,4% mediante detectores de centelleo sólido y 66,7% contador proporcional. Por otra parte, el 25,9% no lo indicaron o bien no utilizaron el código correcto del detector. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 90207,8 s con un rango comprendido entre 1800,0 y 321600,0 s. El tiempo medio transcurrido entre la preparación y la medida fue de 5,4 días. La alícuota media de la muestra fue de 0,2 g con un rango de pesos que varió entre 1,8 g y 0,023 g.

En la tabla 43 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 628 ± 142 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. La razón de que la distribución no sea normal son los dos valores atípicos que refleja la gráfica de caja y bigotes estando uno de ellos (laboratorio 20) fuera del límite de los valores extremos leves. Estos valores provocan que la media y la mediana estén separadas, aunque la caja que representa el 50% de los valores indicaría que en los valores centrales existe una dispersión baja por lo que la distribución es leptocúrtica.

Tabla 43. Parámetros de la distribución de resultados para el índice de actividad alfa total.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	627,78	
Error típico	142,13	
Mediana	450,84	
Moda		
Desviación estándar	724,71	
Varianza muestral	525204,21	
Curtosis	16,97	
Coeficiente de asimetría	3,88	
Rango de actividades	3770,70	
Actividad Mínima	91,30	
Actividad Máxima	3862,00	
Nº Laboratorios	26	
Satisfactorios (%)	88,5	
Aceptables (%)	3,8	
No satisfactorios (%)	7,7	

9.16 Índice de actividad beta total

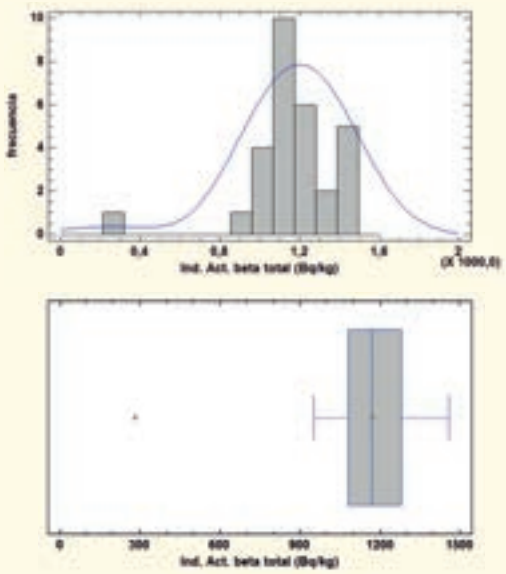
En el caso del índice de actividad beta total los 29 laboratorios que entregaron resultados obtuvieron una evaluación «Satisfactoria». Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,33 Bq/kg seco y 374,5 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,75 y 1075,19 veces superiores.

De los 29 laboratorios que han reportado resultados, 13 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 8 de ellos con la desviación interna y 3 de ellos con la desviación externa. De los laboratorios que han realizado más de una medida, 2 no han indicado si han utilizado una desviación interna o externa.

Los porcentajes de los detectores utilizados por los laboratorios que realizaron el índice de actividad beta total fueron los siguientes: 75,9% contador proporcional y el 24,1% no lo indicaron o bien no utilizaron el código correcto del detector. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 90207,8 s con un rango comprendido entre 1800,0 y 321600,0 s. El tiempo medio transcurrido entre la preparación y la medida fue de 5,4 días. La alícuota media de la muestra fue de 0,2 g con un rango de pesos que varió entre 1,8 g y 0,023 g.

En la tabla 44 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores inferiores a la media de 1172 ± 41 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso se observa como la distribución de datos exceptuando el valor atípico sería normal. Por tanto, es posible que el σ_p sería más conservador de lo planteado inicialmente.

Tabla 44. Parámetros de la distribución de resultados para el índice de actividad beta total.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	1171,87	
Error típico	40,83	
Mediana	1174,00	
Moda	1170,00	
Desviación estándar	219,90	
Varianza muestral	48355,07	
Curtosis	9,06	
Coeficiente de asimetría	-2,28	
Rango de actividades	1181,00	
Actividad Mínima	282,00	
Actividad Máxima	1463,00	
Nº Laboratorios	29	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0	
No satisfactorios (%)	0	

10

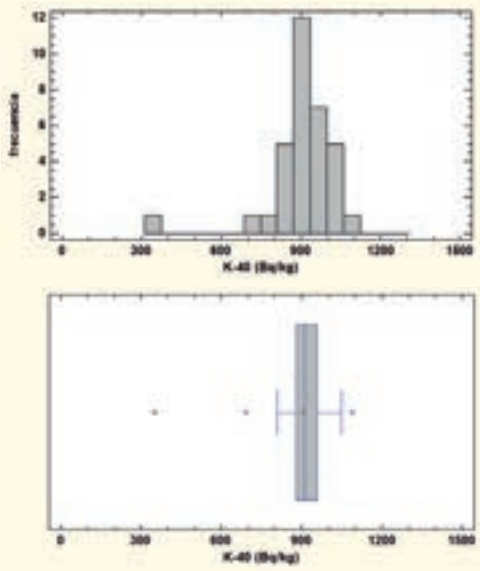
10.1 ^{40}K

En el caso del ^{40}K, 33 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 32 (97,0%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fue 1 laboratorio (3,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,55 Bq/kg seco y 64,71 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 5,41 y 1469,09 veces superiores. De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 97,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 12 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 32 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 3 realizaron correcciones por coincidencias y 20 no las corrigieron, los restantes 10 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 159151,5 s con un rango comprendido entre 18000,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 125,1 g y con un rango de pesos que varió entre 25,000 g y 242,8 g.

En la tabla 45 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores inferiores a la media de 906 ± 22 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. La razón de la asimetría de la curva son los dos valores de los laboratorios 18 y 14 que aunque tienen una evaluación de «Satisfactorio» están fuera del rango de los valores de actividad y la concentración de actividad del laboratorio 13 que se podría considerar anómalo ya que está fuera del límite de valores extremos leves (véase la gráfica de caja y bigotes). Por otra parte, se observa que las concentraciones de actividad obviando los valores atípicos es leptocúrtica ya que existe muy poca dispersión en los resultados obtenidos por los laboratorios.

Tabla 45. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{40}K.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	905,99	
Error típico	22,14	
Mediana	911,00	
Moda	879,00	
Desviación estándar	127,20	
Varianza muestral	16178,90	
Curtosis	11,13	
Coeficiente de asimetría	-2,68	
Rango de actividades	737,75	
Actividad Mínima	350,25	
Actividad Máxima	1088,00	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	97,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	3,0	

10.2 ^{55}Fe

El ^{55}Fe fue analizado por 2 laboratorios obteniendo una evaluación Satisfactoria ambos laboratorios. La evaluación se realizó con la actividad añadida al ser 2 laboratorios.

Ambos laboratorios realizaron las medidas mediante centelleo líquido. Los métodos radioquímicos fueron intercambio iónico y extracción cromatográfica. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 9,702 Bq/kg seco y 14,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 5,69 y 11,03 veces superiores. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 39600,0 s con un rango comprendido entre 36000,0 s y 43200,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 2,0 g y con un rango de pesos que varió entre 2,000 g y 2,0 g.

10.3 ^{63}Ni

El ^{63}Ni fue analizado por 3 laboratorios obteniendo el 33% una evaluación «Satistactoria» y el 63% una evaluación «Aceptable». La evaluación se realizó a partir de la actividad añadida al ser 3 laboratorios al igual que ocurrió en el caso del ^{55}Fe.

Los 3 laboratorios utilizaron la técnica de centelleo líquido para realizar la medida de las muestras. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 4,414 Bq/kg seco y 11,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,94 y 12,58 veces superiores. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 32400,0 s con un rango comprendido entre 18000,0 s y 43200,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 9,7 g y con un rango de pesos que varió entre 2,000 g y 25,0 g.

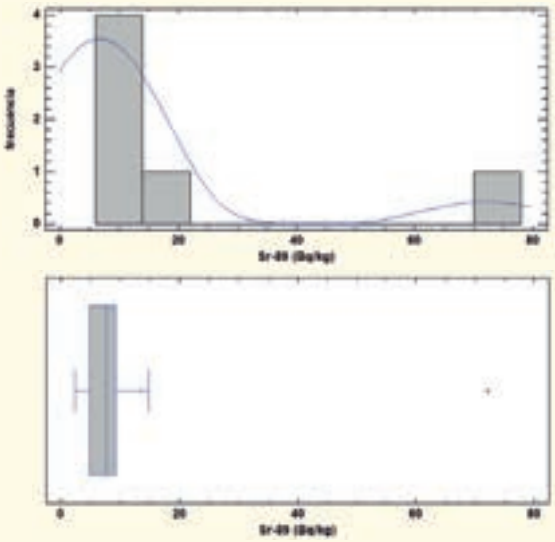
10.4 ^{89}Sr

En el caso del ^{89}Sr, 14 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 6 (60,0%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 4 (40,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,05 Bq/kg seco y 4,4 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,99 y 297,80 veces superiores. La concentración de actividad de referencia del ^{89}Sr no se pudo certificar por las razones expuestas anteriormente en el apartado 8.17. De los 14 laboratorios que han reportado resultados, 3 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación. Los laboratorios 8, 12, 21 y 36 informaron de los LID y no la concentración de actividad por lo que no han sido evaluados.

El 78,6% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total y el resto (2 laboratorios) no lo han indicado. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 realizaron la separación mediante precipitación y 1 mediante extracción líquido-líquido. Los restantes 11 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 124700,0 s con un rango comprendido entre 54000,0 s y 360000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 29,9 g y con un rango de pesos que varió entre 4,000 g y 139,9 g.

En la tabla 46 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 13,5 ± 6,6 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. La razón del sesgo es el resultado del laboratorio 3 que está fuera del límite de los valores extremos leves. Esta observación se evidencia en la gráfica de caja y bigotes ya que la caja que representa el 50% de los valores es estrecha al igual que los bigotes.

Tabla 46. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{89}Sr.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	13,51	
Error típico	6,61	
Mediana	7,74	
Moda		
Desviación estándar	20,91	
Varianza muestral	437,07	
Curtosis	9,19	
Coeficiente de asimetría	2,99	
Rango de actividades	69,69	
Actividad Mínima	2,44	
Actividad Máxima	72,13	
Nº Laboratorios	10	
Satisfactorios (%)	60,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	40,0	

10.5 ^{90}Sr

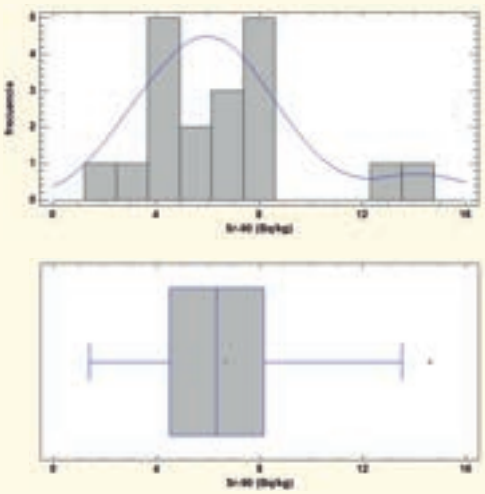
En el caso del ^{90}Sr, 19 laboratorios entregaron resultados. Los laboratorios con una evaluación «Satisfactoria» fueron 15 (78,9%), con una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (5,3%) y con una evaluación «No Satisfactoria» fueron 3 laboratorios (15,8%). La concentración de actividad del ^{90}Sr no se pudo certificar por las razones expuestas en el apartado 8.17. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,05 Bq/kg seco y 4,3 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,84 y 84,00 veces superiores.

De los 19 laboratorios que han reportado resultados, 6 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 94,7% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total, 1 mediante digestión-lixiviación, 1 mediante microondas y el resto (5 laboratorios) no lo han indicado. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 5 realizaron la separación mediante precipitación, 1 mediante extracción líquido-líquido, 1 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 12 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 101368,4 s con un rango comprendido entre 18000,0 s y 360000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 27,9 g y con un rango de pesos que varió entre 4,000 g y 139,9 g. El laboratorio 2 informó que realizó la medida de la muestra mediante espectrometría gamma que seguramente sea un error en la asignación del detector.

En la tabla 47 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 6,67 ± 0,73 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. En la gráfica de caja y bigotes se observa como la concentración de actividad reportada por el laboratorio 38 es atípico aunque está dentro del límite de valores extremos leves. Asimismo la concentración de actividad del laboratorio 3 está alejado de la media aunque está dentro del rango representado por los bigotes de la gráfica. Estos resultados serían responsables de la asimetría de la distribución que se representa en el bigote comprendido entre el cuartil Q3 y el valor superior del rango de actividades.

Tabla 47. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{90}Sr.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	6,67	
Error típico	0,73	
Mediana	6,32	
Moda	4,50	
Desviación estándar	3,19	
Varianza muestral	10,15	
Curtosis	1,83	
Coeficiente de asimetría	1,17	
Rango de actividades	13,19	
Actividad Mínima	1,41	
Actividad Máxima	14,60	
Nº Laboratorios	19	
Satisfactorios (%)	78,9	
Aceptables (%)	5,3	
No satisfactorios (%)	15,8	

10.6 ^{208}Tl

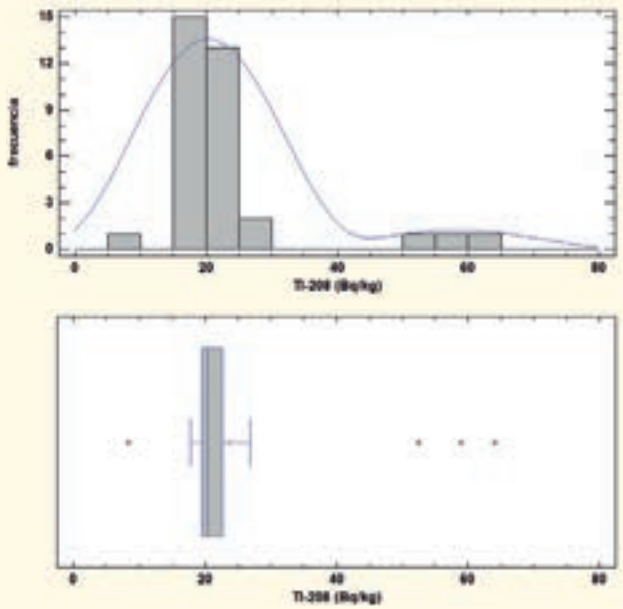
El ^{208}Tl fue reportado por 34 laboratorios obteniéndose una evaluación «Satisfactoria» por 30 (88,2%), una evaluación «Aceptable» por 1 laboratorio (2,9%) y una evaluación «No Satisfactoria» por 3 laboratorios (8,8%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,081 Bq/kg seco y 12,5 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,08 y 728,40 veces superiores.

De los 34 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 10 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 13 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 34 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 7 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 153988,4 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 124,5 g y con un rango de pesos que varió entre 25,000 g y 242,8 g.

En la tabla 48 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores superiores a la media de 23,8 ± 2,0 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En la gráfica de caja y bigotes se observa que las concentraciones de actividad reportadas por los laboratorios 18, 28 y 38 son superiores a la media y están fuera del límite de valores extremos leves. Estos laboratorios es posible que hayan corregido inadecuadamente sus resultados considerando el «Branching ratio» de 35,94 de la desintegración del ^{212}Bi en ^{208}Tl igual en el caso del Suelo 1. De igual forma la concentración de actividad del laboratorio 13 está por debajo de la media y fuera del rango de los valores leves extremos. En este último caso el fotopico informado por el laboratorio es el de 763 keV que tiene una intensidad de emisión de 1,81% siendo inferior a la de los fotopicos habituales seleccionados para el ^{208}Tl de 583 keV o 860 keV. Sin embargo, se observa como la distribución de las concentraciones de actividad tiene muy poca dispersión por lo que, como fue comentado anteriormente, es de tipo leptocúrtica.

Tabla 48. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{208}Tl.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	23,82	
Error típico	1,96	
Mediana	20,38	
Moda	22,70	
Desviación estándar	11,43	
Varianza muestral	130,56	
Curtosis	7,12	
Coeficiente de asimetría	2,73	
Rango de actividades	55,67	
Actividad Mínima	8,33	
Actividad Máxima	64,00	
Nº Laboratorios	34	
Satisfactorios (%)	88,2	
Aceptables (%)	2,9	
No satisfactorios (%)	8,8	

10.7 ^{210}Pb

El ^{210}Pb fue analizado por 26 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 21 laboratorios (84,0%), una evaluación «Aceptable» 3 laboratorios (12,0%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (4,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,16 Bq/kg seco y 29,6 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,07 y 42,67 veces superiores.

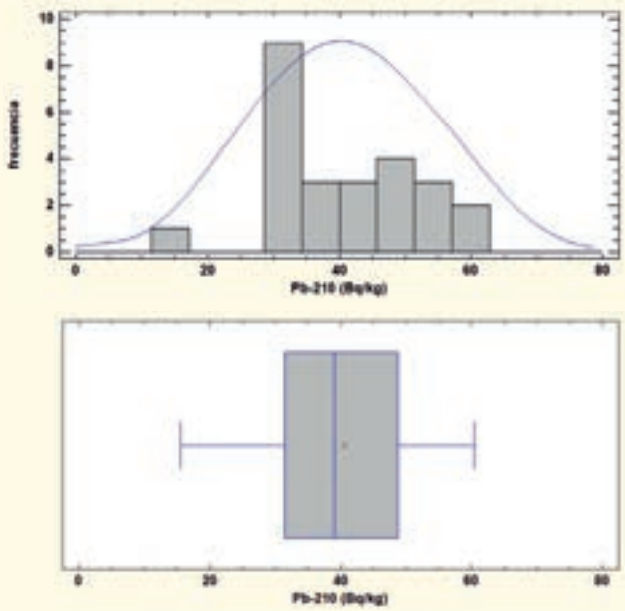
De los 25 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 8 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 11,5% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y el 88,5% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 2 de Ge tipo reverse, 8 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 4 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas.

De los 23 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 19 realizaron correcciones por coincidencias y 1 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total y 2 mediante digestión-lixiviación. Los 3 laboratorios realizaron la separación mediante métodos radioquímicos basados en precipitación. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 153544,7 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 102,4 g y con un rango de pesos que varió entre 0,026 g y 242,8 g.

En la tabla 49 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 40,6 ± 2,2 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La ligera diferencia entre la media y la mediana sería debida al resultado del laboratorio 20.

Tabla 49. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{210}Pb.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	40,61	
Error típico	2,22	
Mediana	39,10	
Moda	38,80	
Desviación estándar	11,11	
Varianza muestral	123,54	
Curtosis	-0,51	
Coeficiente de asimetría	-0,08	
Rango de actividades	44,90	
Actividad Mínima	15,60	
Actividad Máxima	60,50	
Nº Laboratorios	25	
Satisfactorios (%)	84,0	
Aceptables (%)	12,0	
No satisfactorios (%)	4,0	

10.8 ^{212}Pb

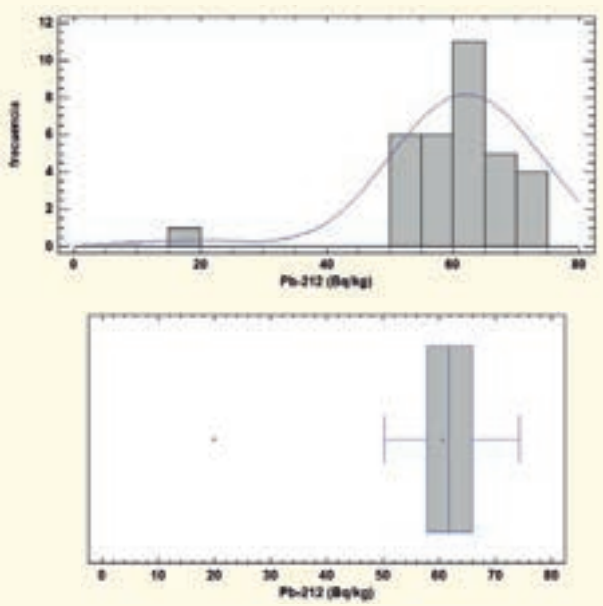
El ^{212}Pb fue analizado por 33 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 32 laboratorios (97,0%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (3,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,092 Bq/kg seco y 10 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 5,20 y 588,04 veces superiores.

De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 97,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. El laboratorio 39 no indicó el método con el que determinó la concentración de actividad aunque al informar del fotopico de 238 keV es posible que sí lo hiciese. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 13 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 33 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 4 realizaron correcciones por coincidencias y 20 no las corrigieron, los restantes 9 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 156327,8 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 126,2 g y con un rango de pesos que varió entre 25,000 g y 242,8 g.

En la tabla 50 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores inferiores a la media de 60,6 ± 1,7 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. El sesgo observado en la distribución se debe al resultado del laboratorio 13 que está fuera del límite de valores extremos leves según el resultado de la gráfica de caja y bigotes. No se ha observado ninguna razón para este valor con los datos suministrados por el laboratorio.

Tabla 50. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{212}Pb.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	60,64	
Error típico	1,70	
Mediana	61,80	
Moda		
Desviación estándar	9,79	
Varianza muestral	95,88	
Curtosis	8,63	
Coeficiente de asimetría	-2,26	
Rango de actividades	54,35	
Actividad Mínima	19,85	
Actividad Máxima	74,20	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	97,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	3,0	

10.9 ^{226}Ra

El ^{226}Ra fue analizado por 33 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 31 laboratorios (94,0 %), una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (3,0%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (3,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,6 Bq/kg seco y 30,73 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,16 y 50,17 veces superiores.

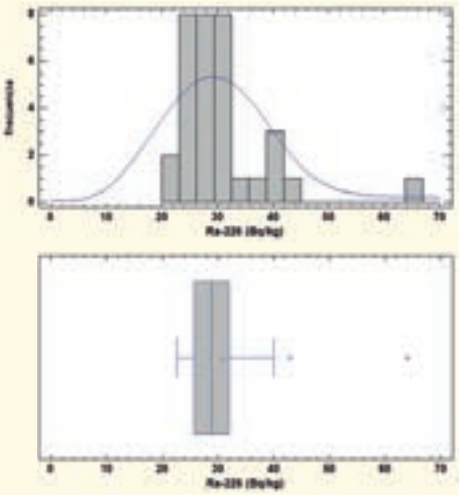
De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 9,1% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El resto de laboratorios (90,9%) realizaron el análisis por espectrometría gamma: 9,1% mediante espectrometría gamma, 6,1% mediante la deconvolución del fotopico de 186 keV o mediante la corrección de la interferencia del ^{235}U en dicho fotopico, 3,0% a partir de los descendientes radiactivos del ^{222}Rn tras alcanzarse el equilibrio secular. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 10 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. En el caso de los laboratorios que hicieron separación radioquímica se utilizaron 2 contadores proporcionales y uno de espectrometría alfa de Si implantado y los restantes 2 no lo indicaron o no adaptaron el formato reflejado en las bases técnicas. De los 29 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes laboratorios no lo indicaron. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total y 2 mediante digestión-lixiviación. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 realizaron la separación mediante precipitación y uno con resina de intercambio iónico. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 163530,8 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 600000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 121,2 g y con un rango de pesos que varió entre 0,021 g y 242,8 g.

En la tabla 51 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores

superiores a la media de 30,8 ± 1,4 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En la gráfica de caja y bigotes se observa como hay 2 valores atípicos, uno dentro del límite de valores extremos leves (laboratorio 10) y el otro fuera que se podría considerar como anómalo (laboratorio 27). En este último caso el laboratorio informó que utilizó el fotopico de 186 keV por lo que sería posible que no se haya corregido la interferencia de ^{235}U (54%). El gráfico de caja y bigotes confirmaría la forma leptocúrtica de la distribución al observarse una dispersión baja en los restantes resultados.

Tabla 51. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{226}Ra.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	30,78	
Error típico	1,39	
Mediana	28,90	
Moda	31,90	
Desviación estándar	7,97	
Varianza muestral	63,52	
Curtosis	8,65	
Coeficiente de asimetría	2,48	
Rango de actividades	41,39	
Actividad Mínima	22,61	
Actividad Máxima	64,00	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	94,0	
Aceptables (%)	3,0	
No satisfactorios (%)	3,0	

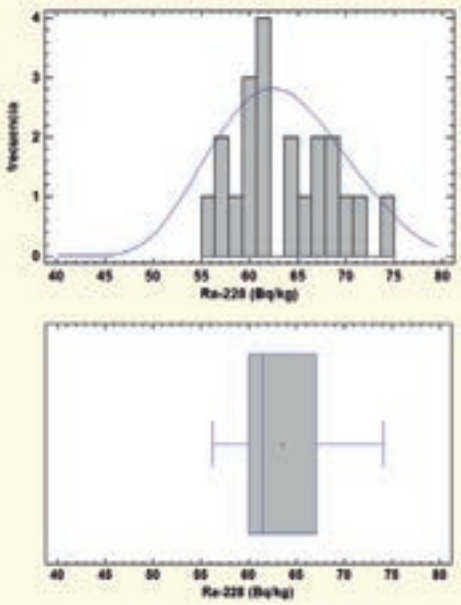
10.10 ^{228}Ra

El ^{228}Ra fue analizado por 21 laboratorios obteniendo todos una evaluación «Satisfactoria». Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,347 Bq/kg seco y 35,63 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,83 y 184,73 veces superiores. De los 21 laboratorios que han reportado resultados, 5 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 4 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 4,8% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y posterior medida por espectrometría gamma después de alcanzarse el equilibrio. Los restantes laboratorios realizaron la determinación del ^{228}Ra a partir del equilibrio con su descendiente radiactivo el ^{228}Ac. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 1 de Ge tipo reverse, 6 de Ge tipo ultrapuro, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 3 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 21 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 4 realizaron correcciones por coincidencias y 11 no las corrigieron, los restantes 6 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 159058,7 s con un rango comprendido entre 54000,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 118,7 g y con un rango de pesos que varió entre 10,500 g y 194,9 g.

En la tabla 52 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 63,5 ± 1,1 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La simetría de la distribución se refleja también en la forma del gráfico de caja y bigotes.

Tabla 52. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Ra.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	63,49	
Error típico	1,11	
Mediana	61,50	
Moda		
Desviación estándar	5,07	
Varianza muestral	25,75	
Curtosis	-0,75	
Coeficiente de asimetría	0,39	
Rango de actividades	17,90	
Actividad Mínima	56,20	
Actividad Máxima	74,10	
Nº Laboratorios	21	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

10.11 ^{228}Ac

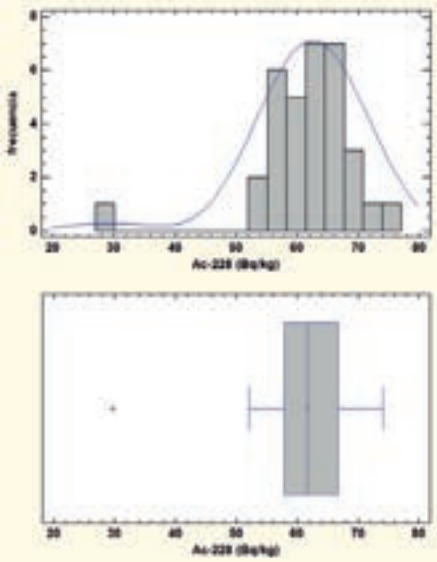
El ^{228}Ac fue analizado por 33 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 32 laboratorios (97,0%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (3,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,347 Bq/kg seco y 14 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,77 y 184,73 veces superiores.

De los 33 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 97,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. El laboratorio 39 no lo indicó pero es probable que también realizase la determinación mediante espectrometría gamma al indicar que utilizó el fotopico de 911 keV. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 13 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 32 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 7 realizaron correcciones por coincidencias y 19 no las corrigieron, los restantes 7 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 156327,8 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 127,0 g y con un rango de pesos que varió entre 38,060 g y 242,8 g.

En la tabla 53 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores inferiores a la media de 61,7 ± 1,3 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En la gráfica de caja y bigotes se observa que el sesgo que se obtiene en la distribución por el coeficiente de asimetría es debido a la concentración de actividad reportada por el laboratorio 13, este valor está fuera del límite de valores extremos leves.

Tabla 53. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Ac.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	61,67	
Error típico	1,34	
Mediana	61,67	
Moda	60,00	
Desviación estándar	7,70	
Varianza muestral	59,33	
Curtosis	8,55	
Coeficiente de asimetría	-2,19	
Rango de actividades	44,42	
Actividad Mínima	29,68	
Actividad Máxima	74,10	
Nº Laboratorios	33	
Satisfactorios (%)	97,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	3,0	

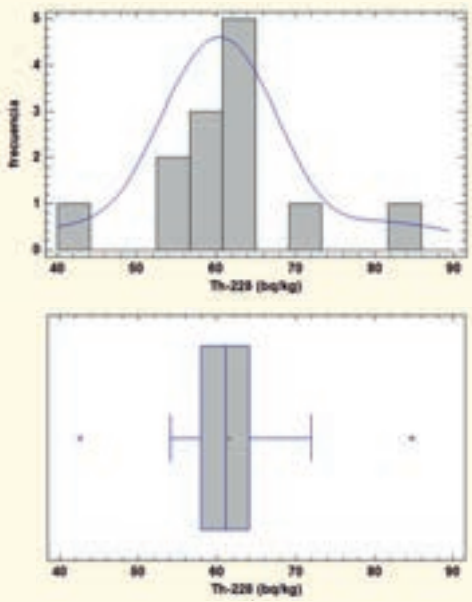
10.12 ^{228}Th

El ^{228}Th fue analizado por 13 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 12 laboratorios (92,3%) y una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (7,7%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,08212 Bq/kg seco y 62,66 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,35 y 683,02 veces superiores. De los 13 laboratorios que han reportado resultados, 6 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 5 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 38,5% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 2 mediante digestión total, 2 mediante digestión-lixiviación y 1 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación y 1 mediante extracción cromatográfica. Los restantes laboratorios no utilizaron las siglas establecidas en las bases técnicas. El 53,8% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 de Ge tipo ultrapuro, 2 coaxial de Ge de rango extendido y 2 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 7 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó correcciones por coincidencias y 4 no las corrigieron, los restantes laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 257264,5 s con un rango comprendido entre 60000,0 s y 700000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 67,1 g y con un rango de pesos que varió entre 0,194 g y 170,6 g.

En la tabla 54 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 61,5 ± 2,7 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. La caja de caja y bigotes representa 2 resultados atípicos uno dentro (laboratorio 14) y otro fuera (laboratorio 25) del límite de valores extremos leves. Sin embargo, el resto de valores están agrupados con una dispersión baja por lo que como ha sido comentado la distribución es leptocúrtica.

Tabla 54. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{228}Th.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	61,47	
Error típico	2,70	
Mediana	61,10	
Moda		
Desviación estándar	9,72	
Varianza muestral	94,54	
Curtosis	2,76	
Coeficiente de asimetría	0,68	
Rango de actividades	42,08	
Actividad Mínima	42,60	
Actividad Máxima	84,68	
Nº Laboratorios	13	
Satisfactorios (%)	92,3	
Aceptables (%)	7,7	
No satisfactorios (%)	0,0	

10.13 ^{230}Th

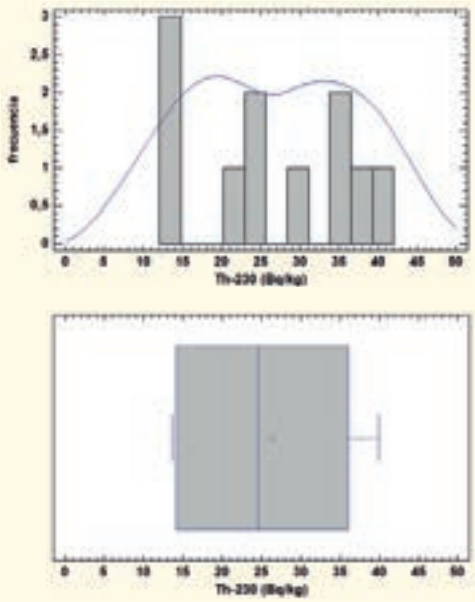
El ^{230}Th fue analizado por 11 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 4 laboratorios (36,4%), una evaluación «Aceptable» 6 laboratorios (54,5%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (9,1%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,002 Bq/kg seco y 21,5 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,86 y 19400,00 veces superiores.

De los 11 laboratorios que han reportado resultados, 6 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 5 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 90,9% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y el laboratorio restante no indicó la metodología empleada. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 4 mediante digestión total, 4 mediante digestión-lixiviación y 2 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 realizaron la separación mediante precipitación y 3 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 6 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 350641,3 s con un rango comprendido entre 100000,0 s y 700000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 0,9 g y con un rango de pesos que varió entre 0,194 g y 2,0 g.

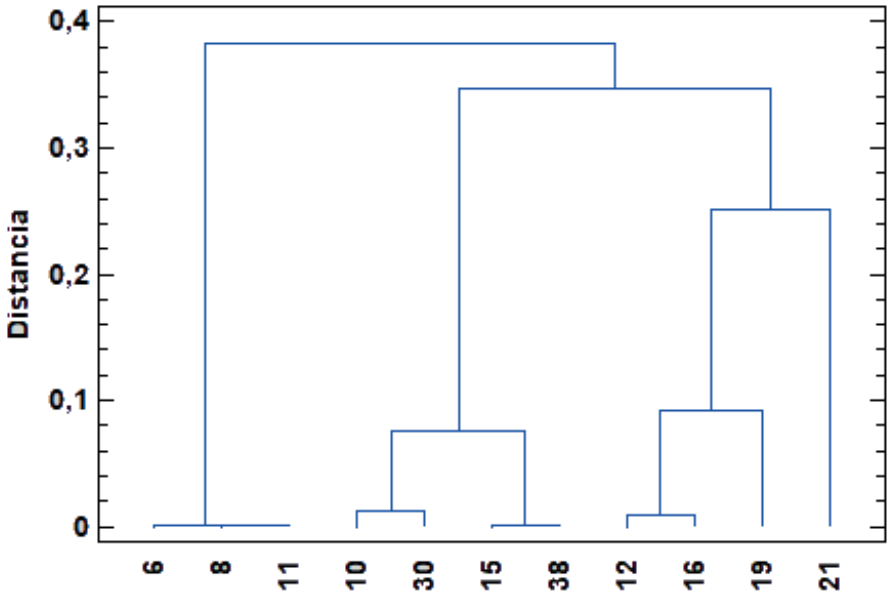
En la tabla 55 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 26,4 ± 3,1 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica (véase también la anchura de la caja en la gráfica de caja y bigotes). La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. Sin embargo, la función de densidad suavizada muestra como la distribución sería bimodal. En la figura 13 se presenta el dendograma de las concentraciones de actividad del ^{230}Th en la que se observan los 3 grupos de valores.

Tabla 55. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{230}Th.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	26,41	
Error típico	3,07	
Mediana	24,60	
Moda		
Desviación estándar	10,20	
Varianza muestral	103,94	
Curtosis	-1,67	
Coeficiente de asimetría	0,00	
Rango de actividades	26,32	
Actividad Mínima	13,58	
Actividad Máxima	39,90	
Nº Laboratorios	11	
Satisfactorios (%)	36,4	
Aceptables (%)	54,5	
No satisfactorios (%)	9,1	

El grupo constituido por los laboratorios 6, 8 y 11 tiene una concentración de actividad media de 14 Bq/kg seco. El segundo grupo de valores está constituido por los laboratorios 10, 30, 15 y 38 con una actividad media de 37,6 y finalmente un tercer grupo con los laboratorios 12, 16, 19 y 21 con una media de 24,6 Bq/kg seco. La razón de estas tres agrupaciones no se debe ni al método de digestión de las muestras ni del método radioquímico de separación. Posteriormente, se analizará en conjunto las muestras y se deducirá cual sería el grupo más coherente respecto a los resultados del suelo en su conjunto.

Figura 13. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{230}Th.



10.14 ^{232}Th

El ^{232}Th fue analizado por 13 laboratorios obteniendo todos una evaluación «Satisfactoria».

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,002 Bq/kg seco y 13,2 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 3,80 y 29450,00 veces superiores.

De los 13 laboratorios que han reportado resultados, 6 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 4 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 76,9% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y el resto de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 4 mediante digestión total, 4 mediante digestión-lixiviación y 2 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 realizaron la separación mediante precipitación y 3 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 de Ge tipo ultrapuro y el restante utilizó un detector diferente. De los laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó correcciones por coincidencias y 1 no las corrigió, el otro laboratorio no lo indicó. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 318999,6 s con un rango comprendido entre 100000,0 s y 700000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 18,4 g y con un rango de pesos que varió entre 0,194 g y 146,0 g.

En la tabla 56 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 57,8 ± 2,4 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La anchura de la caja muestra la forma de la distribución de tipo platicúrtica que también se refleja en la anchura del 50% de las muestras (caja) en la gráfica de caja y bigotes. Al igual que ocurría en el ^{230}Th se observa que la distribución es bimodal según muestra la función de densidad suavizada. En el dendograma de la figura 14 se observa que existen tres conjuntos de resultados, uno con una media de 46,8 Bq/kg seco constituido por los laboratorios 6, 11, 10, 16, un segundo grupo con una media de 63,7 Bq/kg seco constituido por los laboratorios (7, 12, 30, 19, 21, 15, 28 y 38) y 1 laboratorio con una concentración de actividad de 54,4 Bq/kg seco. Sin embargo, al revisar los datos de la mineralización de la muestra y del método radioquímico empleado no se pudieron justificar dichas agrupaciones.

Tabla 56. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{232}Th.

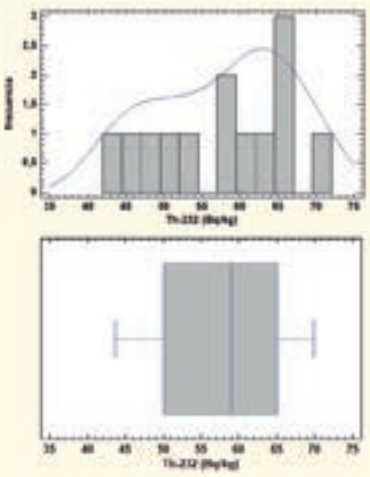
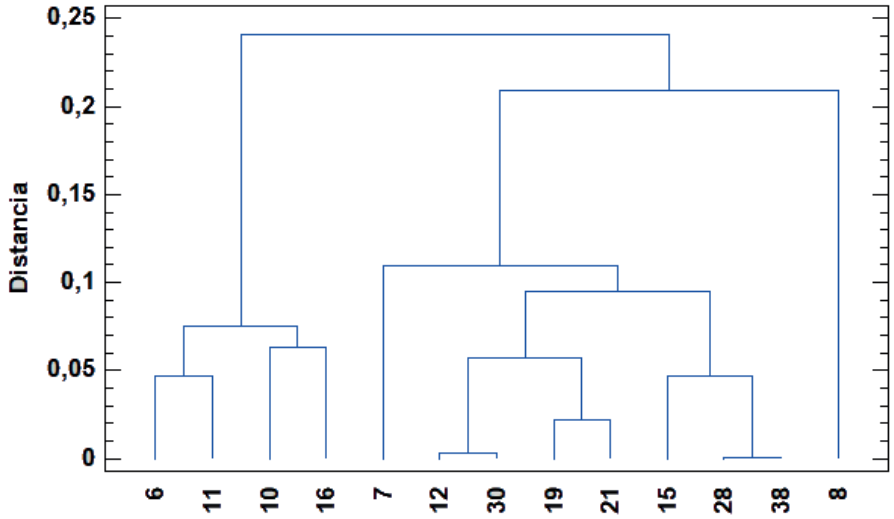
Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	57,76	
Error típico	2,43	
Mediana	58,90	
Moda		
Desviación estándar	8,75	
Varianza muestral	76,61	
Curtosis	-1,22	
Coeficiente de asimetría	-0,34	
Rango de actividades	26,30	
Actividad Mínima	43,60	
Actividad Máxima	69,90	
Nº Laboratorios	13	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

Figura 14. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{232}Th.



10.15 ^{234}Th

El ^{234}Th fue analizado por 22 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 19 laboratorios (90,9 %), una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (4,5%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (4,5%).

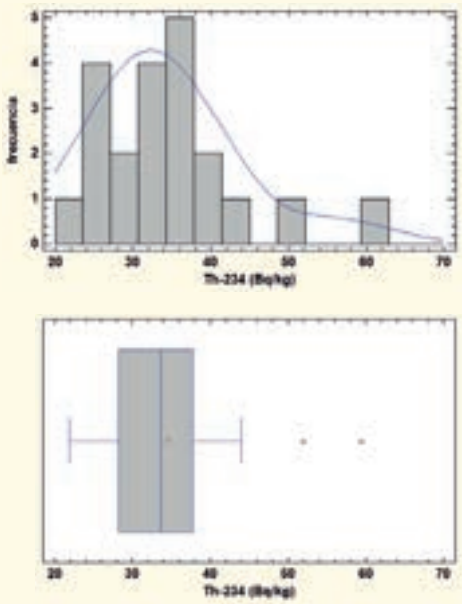
Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,2 Bq/kg seco y 31,4 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 1,35 y 141,10 veces superiores. El laboratorio 18 sólo informó el LID por lo que no fue evaluado.

De los 22 laboratorios que han reportado resultados, 7 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 6 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

Todos los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma (el laboratorio 39 no indicó el tipo de determinación). Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 1 de Ge tipo reverse, 9 de Ge tipo ultrapuro, 1 de Ge Broad Energy, 2 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 22 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 12 no las corrigieron, los restantes 8 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 168667,6 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 128,8 g y con un rango de pesos que varió entre 1,009 g y 242,8 g.

En la tabla 57 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 34,6 ± 2,0 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. El sesgo hacia la derecha de la distribución de probabilidad suavizada es debido a los resultados de los laboratorios 8 y 17 que aun siendo atípicos están dentro de los límites de los valores extremos leves según indica el gráfico de caja y bigotes.

Tabla 57. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{234}Th.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	61,47	
Error típico	2,70	
Mediana	61,10	
Moda		
Desviación estándar	9,72	
Varianza muestral	94,54	
Curtosis	2,76	
Coeficiente de asimetría	0,68	
Rango de actividades	42,08	
Actividad Mínima	42,60	
Actividad Máxima	84,68	
Nº Laboratorios	13	
Satisfactorios (%)	92,3	
Aceptables (%)	7,7	
No satisfactorios (%)	0,0	

10.16 ^{234}U

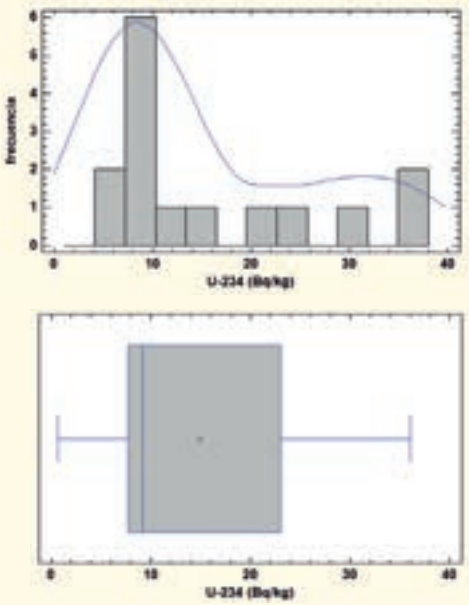
El ^{234}U fue analizado por 16 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 9 laboratorios (56,2%) y una evaluación «No Satisfactoria» 7 laboratorios (43,8%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,002 Bq/kg seco y 9,8 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,82 y 17700,00 veces superiores.

De los 16 laboratorios que han reportado resultados, 5 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 3 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 93,8% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y otro laboratorio no indicó el tipo de método empleado. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 6 mediante digestión total, 6 mediante digestión-lixiviación y 3 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación, 2 mediante extracción líquido-líquido, 2 mediante cromatografía iónica, 3 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 356387,3 s con un rango comprendido entre 160000,0 s y 604800,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 1,9 g y con un rango de pesos que varió entre 0,319 g y 5,0 g.

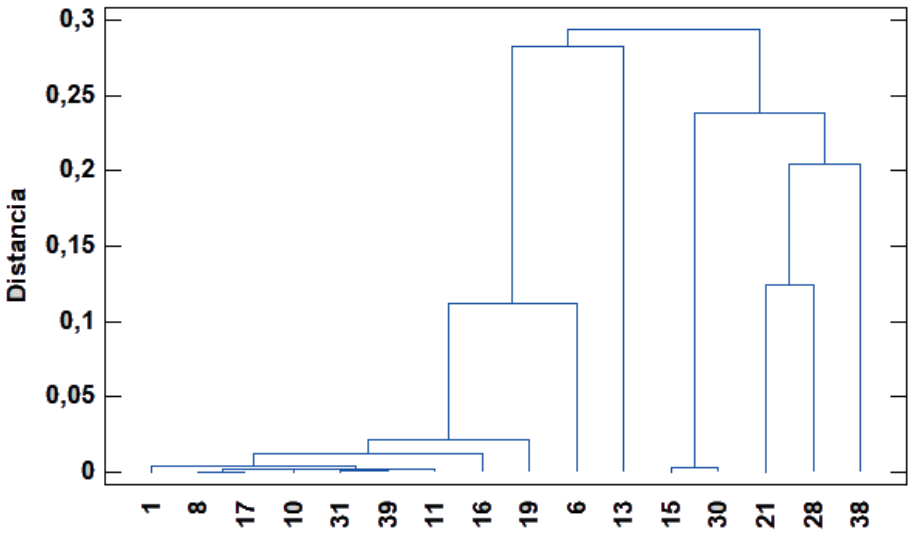
En la tabla 58 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 14,9 ± 2,8 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asímetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. Aun así, se observa una diferencia apreciable entre la media y mediana observándose una asimetría positiva.

Tabla 58. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{234}U.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	14,93	
Error típico	2,76	
Mediana	9,20	
Moda		
Desviación estándar	11,05	
Varianza muestral	122,19	
Curtosis	-0,39	
Coeficiente de asimetría	0,95	
Rango de actividades	35,33	
Actividad Mínima	0,68	
Actividad Máxima	36	
Nº Laboratorios	14,93	
Satisfactorios (%)	56,2	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	43,8	

En el dendograma de la figura 15 se observa un agrupamiento de resultados muy próximos con una media de 9,08 Bq/kg seco. Por otra parte existen otros dos grupos, uno con una media de 25,4 Bq/kg seco y otro formado por los laboratorios 15 y 30 con un valor medio de 35,7 Bq/kg seco. Este último grupo sería el más coherente con el resultado de concentración de actividad del ^{234}Th. Sin embargo, al analizar los datos suministrados por los laboratorios no se puede concluir en ningún factor que explique la dispersión de los resultados.

Figura 15. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{234}U.



10.17 ^{235}U

El ^{235}U fue analizado por 14 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 6 laboratorios (50,0 %), una evaluación «Aceptable» 2 laboratorios (14,3%) y una evaluación «No Satisfactoria» 5 laboratorios (35,7%). El laboratorio 10 no informó concentración de actividad reportando sólo el LID obtenido, por lo que no fue evaluado. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,002 Bq/kg seco y 3,1 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,00 y 745,00 veces superiores.

De los 14 laboratorios que han reportado resultados, 5 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 4 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 85,7% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. El 7,1% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. El laboratorio 15 no informó del método utilizado. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación, 1 mediante extracción líquido-líquido, 1 mediante cromatografía iónica, 3 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 321827,4 s con un rango comprendido entre 126000,0 s y 604800,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 20,6 g y con un rango de pesos que varió entre 0,319 g y 242,8 g.

En la tabla 59 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 0,88 ± 0,15 Bq/kg seco. El histograma y la curva de densidad de probabilidad suavizada muestran como la distribución fue binomial. En la gráfica de caja y bigotes se observa como existe una elevada dispersión en el 50% de los valores centrales representados por la caja. Asimismo, se observa como la mediana y la media de los resultados están distanciadas. En el dendograma se observan dos grupos de concentraciones de actividad (figura 16). El primer grupo estaría compuesto por los resultados de los laboratorios 6, 8, 13, 11, 39, 31, 16 y 19 con una media de 0,48 Bq/kg seco y otro conjunto constituido por los laboratorios 15, 18, 30, 38 y 21 con una media de 1,51 Bq/kg seco. Los resultados serán analizados posteriormente en profundidad en el apartado en el que se analizarán las muestras en su conjunto.

Tabla 59. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{235}U.

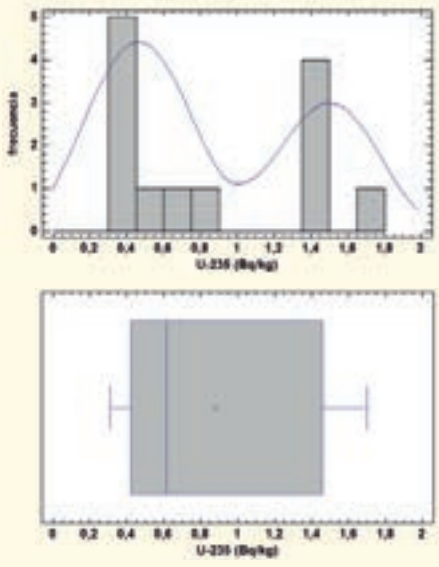
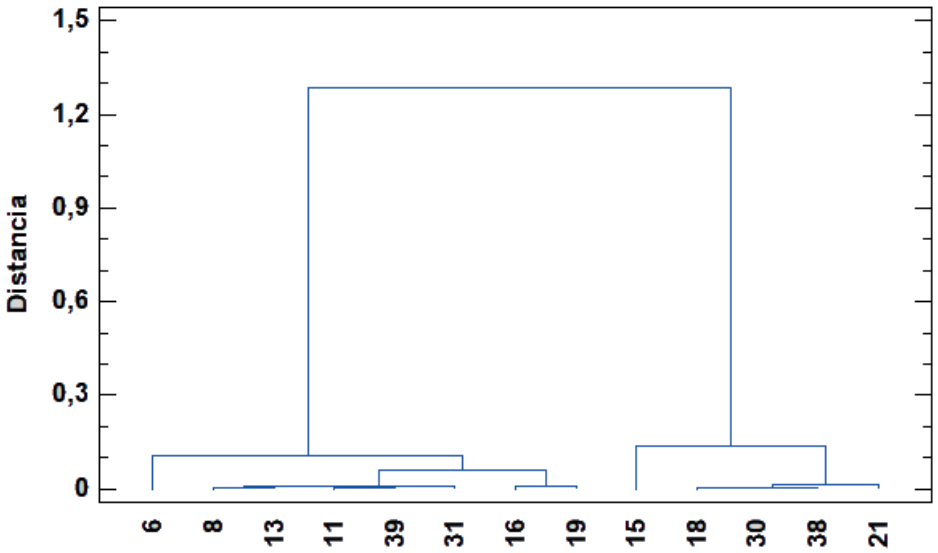
Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	0,88	
Error típico	0,15	
Mediana	0,61	
Moda		
Desviación estándar	0,54	
Varianza muestral	0,29	
Curtosis	-1,83	
Coeficiente de asimetría	0,43	
Rango de actividades	1,39	
Actividad Mínima	0,31	
Actividad Máxima	1,70	
Nº Laboratorios	13	
Satisfactorios (%)	50,0	
Aceptables (%)	14,3	
No satisfactorios (%)	35,7	

Figura 16. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{235}U.



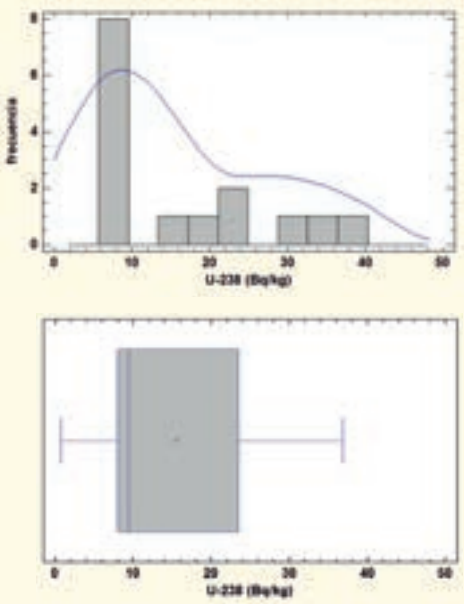
10.18 ^{238}U

El ^{238}U fue analizado por 16 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 8 laboratorios (50,0 %), una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (6,2%) y una evaluación «No Satisfactoria» 7 laboratorios (43,8%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,001 Bq/kg seco y 9,8 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,00 y 88,03 veces superiores. De los 16 laboratorios que han reportado resultados, 5 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 3 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa.

El 93,8% de los laboratorios realizaron separación radioquímica y 1 laboratorio no indicó el método utilizado. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 6 mediante digestión total, 6 mediante digestión-lixiviación y 3 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 1 realizó la separación mediante precipitación, 2 mediante extracción líquido-líquido, 2 mediante cromatografía iónica, 3 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 8 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 356387,3 s con un rango comprendido entre 160000,0 s y 604800,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 1,9 g y con un rango de pesos que varió entre 0,319 g y 5,0 g.

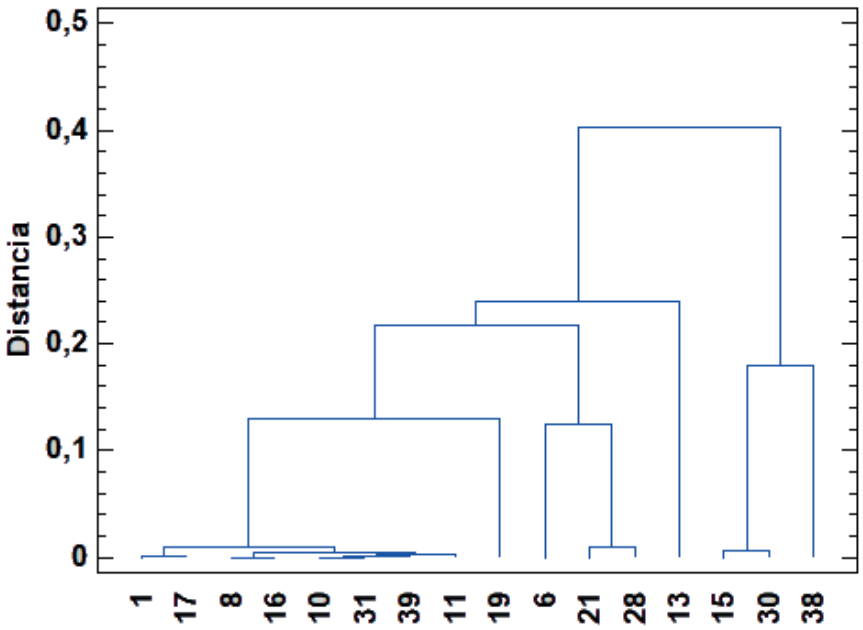
En la tabla 60 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 15,6 ± 2,8 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La media y la mediana de la distribución están separadas y se vuelve a observar que la distribución es bimodal.

Tabla 60. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{238}U.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	15,57	
Error típico	2,84	
Mediana	9,44	
Moda		
Desviación estándar	11,35	
Varianza muestral	128,83	
Curtosis	-0,55	
Coeficiente de asimetría	0,85	
Rango de actividades	36,18	
Actividad Mínima	0,72	
Actividad Máxima	36,90	
Nº Laboratorios	16	
Satisfactorios (%)	50,0	
Aceptables (%)	6,2	
No satisfactorios (%)	43,8	

El dendograma de la figura 17 vuelve a mostrar las mismas agrupaciones que en el caso del ^{234}U y ^{235}U. Nuevamente la agrupación formada por los laboratorios 15 y 30 es la equivalente a la concentración de actividad obtenida para el ^{234}Th.

Figura 17. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el ^{238}U.



10.19 Uranio natural

La concentración del uranio natural fue analizada por 10 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 5 laboratorios (50,0 %), una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (10,0%) y una evaluación «No Satisfactoria» 4 laboratorios (40,0%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,01 µg/kg seco y 811 µg/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,95 y 163400,00 veces superiores.

De los 10 laboratorios que han reportado resultados, 4 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 2 de ellos con la desviación interna y 2 de ellos con la desviación externa. El 40,0% de los laboratorios (4) realizaron separación radioquímica. El número de laboratorios que determinaron la concentración del U por el método KPA fue de 1. El número de laboratorios que utilizaron espectrometría de masas fue de 2 y 4 laboratorios realizaron separación radioquímica. Los restantes 3 laboratorios no indicaron el método de determinación seguido. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total, 2 mediante microondas, 3 mediante digestión-lixiviación y el resto (4 laboratorios) no lo han indicado. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 271743,8 s con un rango comprendido entre 163,0 s y 600000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 1,7 g y con un rango de pesos que varió entre 0,100 g y 5,0 g.

En la tabla 61 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 1437 ± 329 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. Al igual que ocurrió en el caso del ^{238}U, ^{235}U y ^{234}U se observa que la distribución de valores vuelve a ser bimodal. La gráfica de caja y bigotes muestra una dispersión elevada en el 50% de los valores medios y la media y mediana son muy diferentes. En la figura 18 se presenta el dendograma en el que se observan de nuevo cuatro agrupaciones de valores. La agrupación constituida por los resultados de los laboratorios 15 y 30 junto con el 28 están más próximas a la concentración de actividad del ^{234}Th ya que equivaldrían a una media de 2810 µg/kg seco que corresponden a una concentración de actividad de 35,1 Bq/kg seco. Por lo que nuevamente los resultados de estos 3 laboratorios serían más coherentes con los de la concentración de actividad del ^{234}Th determinada por espectrometría gamma.

Tabla 61. Parámetros de la distribución de resultados para el uranio natural.

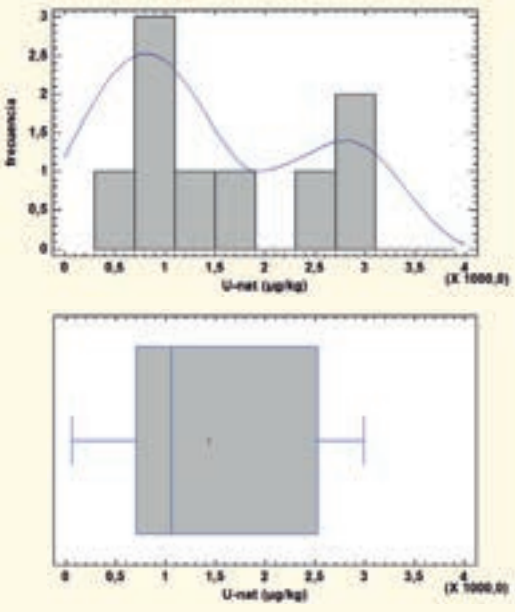
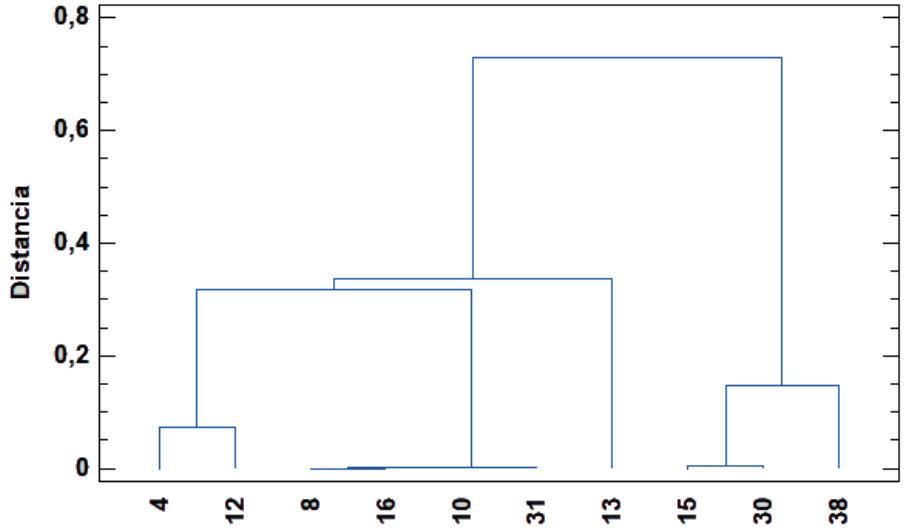
Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	1436,59	
Error típico	329,13	
Mediana	1055,00	
Moda		
Desviación estándar	1040,79	
Varianza muestral	1083246,54	
Curtosis	-1,25	
Coeficiente de asimetría	0,52	
Rango de actividades	2926,65	
Actividad Mínima	63,35	
Actividad Máxima	2990,00	
Nº Laboratorios	10	
Satisfactorios (%)	50,0	
Aceptables (%)	10,0	
No satisfactorios (%)	40,0	

Figura 18. Dendograma método del vecino más cercano, euclideana cuadrada para el uranio natural.



10.20 ^{238}Pu

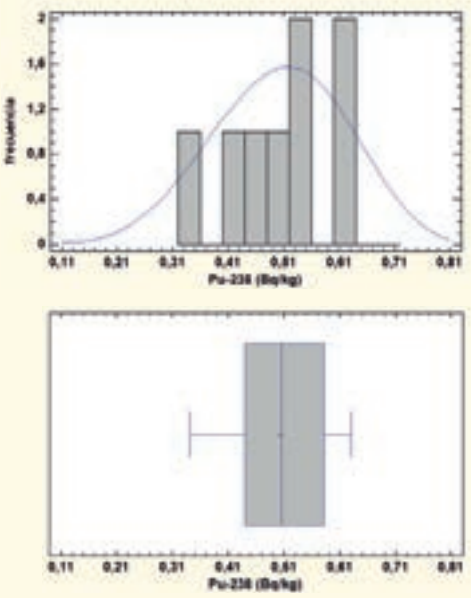
El ^{238}Pu fue analizado por 8 laboratorios obteniendo todos ellos una evaluación «Satisfactoria». La evaluación de este análisis se realizó utilizando la actividad añadida al participar sólo 10 laboratorios. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,009288 Bq/kg seco y 0,07 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 7,41 y 57,30 veces superiores.

De los 8 laboratorios que han reportado resultados, 3 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 3 de ellos con la desviación interna.

Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total, 5 mediante digestión-lixiviación y 2 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 mediante cromatografía iónica, 2 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 4 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 632371,3 s con un rango comprendido entre 250000,0 s y 1106970,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 4,7 g y con un rango de pesos que varió entre 4,000 g y 5,6 g.

En la tabla 62 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 0,504 ± 0,035 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo platicúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal.

Tabla 62. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{238}Pu.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	0,50	
Error típico	0,03	
Mediana	0,51	
Moda		
Desviación estándar	0,10	
Varianza muestral	0,01	
Curtosis	-0,57	
Coeficiente de asimetría	-0,34	
Rango de actividades	0,29	
Actividad Mínima	0,34	
Actividad Máxima	0,63	
Nº Laboratorios	8	
Satisfactorios (%)	100,0	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	0,0	

10.21 $^{239+240}$Pu

El $^{239+240}$Pu fue analizado por 8 laboratorios por lo que según el criterio recogido en las bases técnicas no pudo ser evaluado, al no ser adicionado. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,009288 Bq/kg seco y 0,067 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,75 y 27,83 veces superiores.

De los 8 laboratorios que han reportado resultados, 3 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre con la desviación interna.

El 100,0% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total, 5 mediante digestión-lixiviación y 2 mediante microondas. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 mediante cromatografía iónica y 2 mediante extracción cromatográfica. Los restantes 4 laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 632371,3 s con un rango comprendido entre 250000,0 s y 1106970,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 4,7 g y con un rango de pesos que varió entre 4,0 g y 5,6 g.

10.22 ^{241}Am

El ^{241}Am fue analizado por 31 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 28 laboratorios (93,3%), una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (3,3%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (3,3%). De estos laboratorios, 1 laboratorio no reportó concentración de actividad informando del LID del método empleado. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,02833 Bq/kg seco y 3,65 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,00 y 88,03 veces superiores.

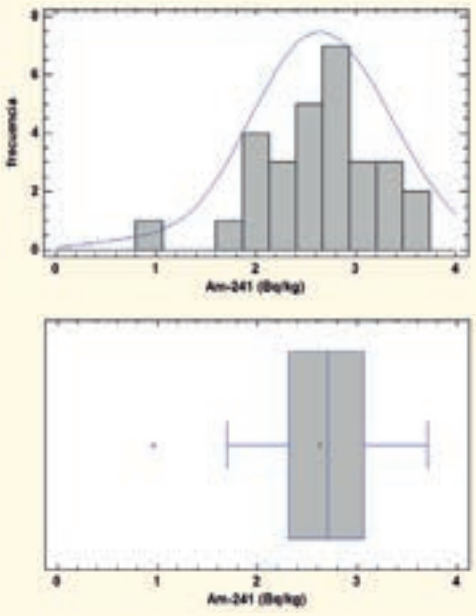
De los 31 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 11 de ellos con la desviación interna.

El 17,2% de los laboratorios realizaron separación radioquímica. Los métodos utilizados para el ataque de las muestras por los laboratorios han sido: 1 mediante digestión total y 4 mediante digestión-lixiviación. El número de laboratorios que utilizaron cada uno de los métodos radioquímicos fue: 2 mediante

extracción cromatográfica. Los restantes laboratorios no informaron del método de separación utilizado o no utilizaron el formato que se refleja en las bases. El 82,8% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 2 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 12 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 2 coaxial de Ge de rango extendido y 4 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 241276,1 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 1000000,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 101,1 g y con un rango de pesos que varió entre 1,000 g y 242,8 g.

En la tabla 63 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 2,62 ± 0,11 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. En la gráfica de caja y bigotes se observa como la concentración de actividad reportada por el laboratorio 13 es un valor atípico aunque está dentro de los límites de los valores extremos leves. Este valor es el causante de la diferencia entre la media y la mediana. Sin embargo, se observa como no existe una dispersión grande en los resultados como indica la gráfica de caja y bigotes.

Tabla 63. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{241}Am.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	2,62	
Error típico	0,11	
Mediana	2,60	
Moda	2,70	
Desviación estándar	0,59	
Varianza muestral	0,34	
Curtosis	1,08	
Coeficiente de asimetría	-0,52	
Rango de actividades	2,74	
Actividad Mínima	0,96	
Actividad Máxima	3,70	
Nº Laboratorios	31	
Satisfactorios (%)	93,3	
Aceptables (%)	3,3	
No satisfactorios (%)	3,4	

10.23 Índice de actividad alfa total

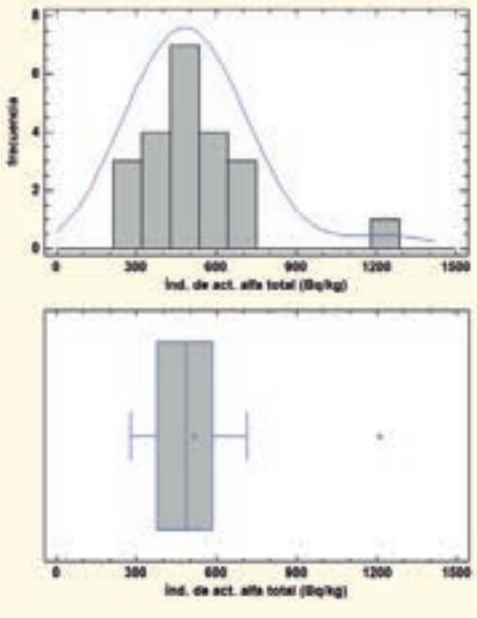
El índice de actividad alfa total fue analizado por 24 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 22 laboratorios (91,6 %), una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (4,2%) y una evaluación «No Satisfactoria» 1 laboratorio (4,2%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 6,05 Bq/kg seco y 136,3 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 5,18 y 95,01 veces superiores.

De los 24 laboratorios que han reportado resultados, 12 han realizado más de una determinación estimando la incertidumbre 7 de ellos con la desviación interna y 3 de ellos con la desviación externa. De los laboratorios que han realizado más de una medida, 2 no han indicado si han utilizado una desviación interna o externa.

Los porcentajes de los detectores utilizados por los laboratorios que realizaron el índice de actividad alfa total fueron los siguientes: 8,3% mediante detectores de centelleo sólido y 66,7% contador proporcional. Por otra parte, el 25,0% no indicaron el tipo de detector utilizado o bien no utilizaron el código correcto del detector. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 80269,6 s con un rango comprendido entre 1800,0 y 216000,0 s. El tiempo medio transcurrido entre la preparación y la medida fue de 9,3 días. La alícuota media de la muestra fue de 0,2 g con un rango de pesos que varió entre 1,8 g y 0,027 g.

En la tabla 64 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 519 ± 45 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En la gráfica de caja y bigotes se observa como el valor de concentración de actividad reportado por el laboratorio 8 está fuera del límite de valores los valores extremos. Este valor es el causante del pronunciado sesgo que hace que la distribución no se pueda considerar normal.

Tabla 64. Parámetros de la distribución de resultados para el índice de actividad alfa total.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	519,45	
Error típico	44,59	
Mediana	486,50	
Moda		
Desviación estándar	218,45	
Varianza muestral	47722,32	
Curtosis	3,34	
Coeficiente de asimetría	1,43	
Rango de actividades	1003,60	
Actividad Mínima	210,40	
Actividad Máxima	1214,00	
Nº Laboratorios	24	
Satisfactorios (%)	91,6	
Aceptables (%)	4,2	
No satisfactorios (%)	4,2	

10.24 Índice de actividad beta total

El índice de actividad beta total fue analizado por 27 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 26 laboratorios (96,3%) y una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (3,7%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 1,26 Bq/kg seco y 382,2 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,84 y 1210,32 veces superiores.

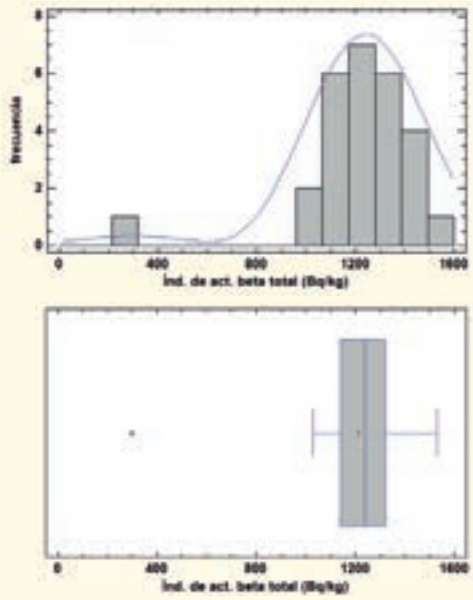
De los 27 laboratorios que han reportado resultados, 12 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 6 de ellos con la desviación interna y 4 de ellos con la desviación externa. De los laboratorios que han realizado más de una medida, 2 no han indicado si han utilizado una desviación interna o externa.

El 74,1% de los laboratorios utilizaron contador proporcional. Por otra parte, el 25,9% no lo indicaron o bien no utilizaron el código correcto del detector. El

tiempo medio de medida de las muestras fue de 89907,7 s con un rango comprendido entre 1800,0 y 360000,0 s. El tiempo medio transcurrido entre la preparación y la medida fue de 11,9 días. La alícuota media de la muestra fue de 0,3 g con un rango de pesos que varió entre 2,0 g y 0,027 g.

En la tabla 65 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo severo hacia los valores inferiores a la media de 1213 ± 43 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar.

Tabla 65. Parámetros de la distribución de resultados para el índice de actividad beta total.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	1213,23	
Error típico	43,26	
Mediana	1240,00	
Moda		
Desviación estándar	224,76	
Varianza muestral	50519,10	
Curtosis	10,31	
Coeficiente de asimetría	-2,58	
Rango de actividades	1226,00	
Actividad Mínima	299,00	
Actividad Máxima	1525,00	
Nº Laboratorios	27	
Satisfactorios (%)	96,3	
Aceptables (%)	3,7	
No satisfactorios (%)	0,0	

El valor reportado por el laboratorio 10 está fuera del límite de valores extremos según el gráfico de caja y bigotes. Este valor es el que causa la desviación de la curtosis y coeficiente de asimetría de la distribución.

10.25 ^{57}Co

El ^{57}Co fue analizado por 30 laboratorios, obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 25 laboratorios (83,3%) y una evaluación «No Satisfactoria» 5 laboratorios (16,7%).

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,045 Bq/kg seco y 1,6 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,18 y 89,11 veces superiores.

De los 30 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

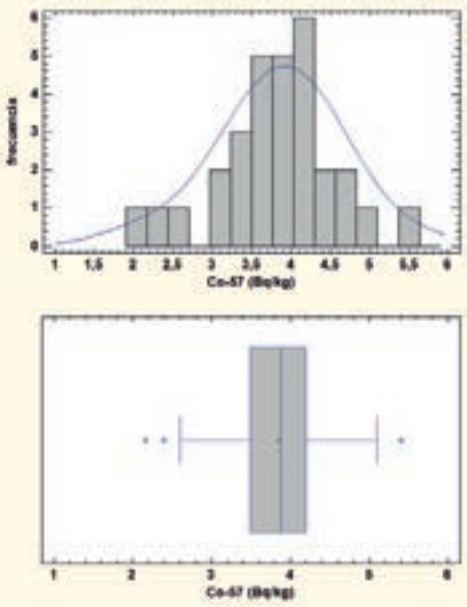
El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 3 de Ge tipo reverse, 13 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 3 coaxial de Ge de rango extendido y 6 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 30 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 6 realizaron correcciones

por coincidencias y 17 no las corrigieron, los restantes 7 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 154888,2 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 131,8 g y con un rango de pesos que varió entre 38,060 g y 242,8 g.

En la tabla 66 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores inferiores a la media de 3,85 ± 0,13 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal.

Tabla 66. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{57}Co.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	3,85	
Error típico	0,13	
Mediana	3,88	
Moda	4,10	
Desviación estándar	0,72	
Varianza muestral	0,52	
Curtosis	0,70	
Coeficiente de asimetría	-0,32	
Rango de actividades	3,24	
Actividad Mínima	2,16	
Actividad Máxima	5,40	
Nº Laboratorios	30	
Satisfactorios (%)	83,3	
Aceptables (%)	16,7	
No satisfactorios (%)	0,0	



La gráfica de caja y bigotes mostró 3 valores que aunque están dentro del límite de valores extremos leves son atípicos (laboratorios 7, 20 y 24).

10.26 ^{60}Co

El ^{60}Co fue analizado por 34 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 33 laboratorios (97,1%) y una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (2,9%).

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,064 Bq/kg seco y 3,39 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,51 y 112,97 veces superiores.

De los 34 laboratorios que han reportado resultados, 11 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 10 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

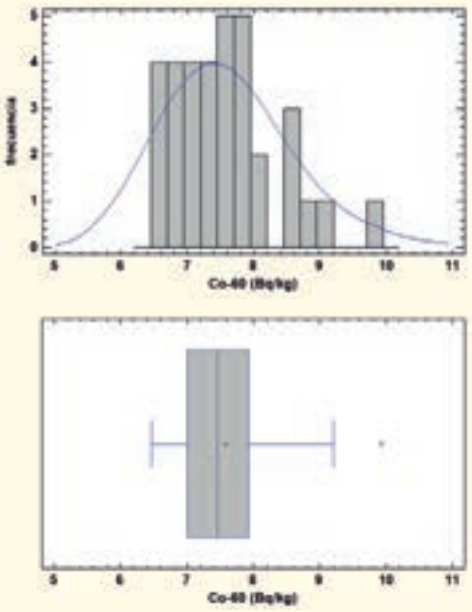
El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 12 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 5 coaxial de Ge de rango extendido y 8 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 34 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 1 realizó correcciones por coincidencias y 2 no las corrigieron, los restantes 31 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 150465,3 s con un rango

comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 126,9 g y con un rango de pesos que varió entre 25,000 g y 242,8 g.

En la tabla 67 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 7,58 ± 0,14 Bq/kg seco.

Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asímetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La gráfica de caja y bigotes muestra como el resultado del laboratorio 36 es atípico aunque está dentro del límite de valores extremos leves. Este resultado es el que causa la asimetría de la distribución de resultados.

Tabla 67. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{60}Co.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	7,58	
Error típico	0,14	
Mediana	7,46	
Moda	7,10	
Desviación estándar	0,80	
Varianza muestral	0,64	
Curtosis	1,00	
Coeficiente de asimetría	0,97	
Rango de actividades	3,47	
Actividad Mínima	6,46	
Actividad Máxima	9,93	
Nº Laboratorios	34	
Satisfactorios (%)	97,1	
Aceptables (%)	2,9	
No satisfactorios (%)	0,0	

10.27 ^{59}Fe

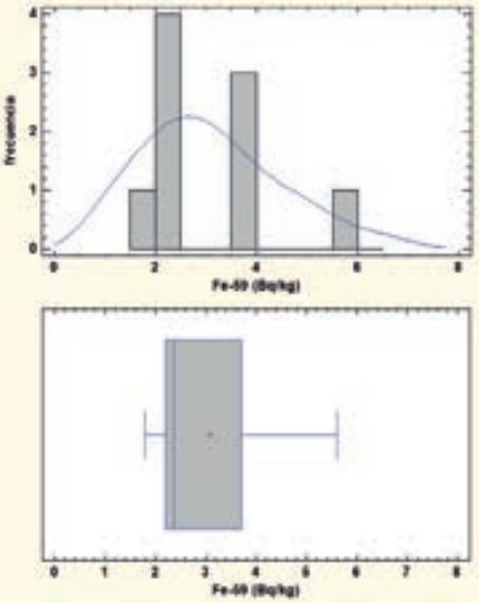
El ^{59}Fe fue analizado por 10 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 5 laboratorios (55,6%) y una evaluación «No Satisfactoria» 4 laboratorios (44,4%). Un laboratorio no reportó concentración de actividad, informando el LID del método empleado. La evaluación de los resultados se realizó con la actividad añadida ya que el número de laboratorios que informaron concentración de actividad fue 9. Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,281 Bq/kg seco y 2,567 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 0,92 y 7,83 veces superiores.

De los 10 laboratorios que han reportado resultados, 3 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 2 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 8 de Ge tipo ultrapuro, 1 coaxial de Ge de rango extendido y uno de tipo reverse. De los 10 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 3 realizaron correcciones por coincidencias y 5 no las corrigieron, los restantes 2 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 172490,1 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 337144,7 s. La alícuota media de la muestra fue de 152,2 g y con un rango de pesos que varió entre 38,060 g y 194,9 g.

En la tabla 68 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo moderado hacia los valores superiores a la media de 3,08 ± 0,41 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asímetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La gráfica de caja y bigotes permite ver como existe un mayor número de resultados dentro del conjunto del 25% de los resultados causando una asimetría positiva siendo la media y mediana diferentes.

Tabla 68. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{59}Fe.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	3,08	
Error típico	0,41	
Mediana	2,36	
Moda		
Desviación estándar	1,24	
Varianza muestral	1,54	
Curtosis	0,66	
Coeficiente de asimetría	1,08	
Rango de actividades	3,81	
Actividad Mínima	1,79	
Actividad Máxima	5,60	
Nº Laboratorios	9	
Satisfactorios (%)	55,6	
Aceptables (%)	0,0	
No satisfactorios (%)	44,4	

10.28 ^{134}Cs

El ^{134}Cs fue analizado por 34 laboratorios obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 29 laboratorios (85,3 %), una evaluación «Aceptable» 3 laboratorios (8,8%) y una evaluación «No Satisfactoria» 2 laboratorios (5,9%). Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,072 Bq/kg seco y 2,29 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 3,19 y 94,17 veces superiores.

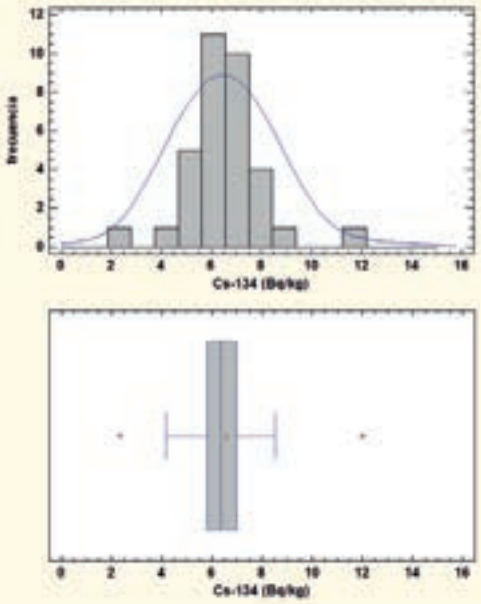
De los 34 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 14 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 34 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 15 realizaron correcciones por coincidencias y 12 no las corrigieron, los restantes 7 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 148536,7 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 124,4 g y con un rango de pesos que varió entre 25,000 g y 242,8 g.

En la tabla 69 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de

actividad obtenidas por los diferentes laboratorios. La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 6,55 ± 0,26 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. Los valores obtenidos para el coeficiente de asimetría y curtosis están fuera del rango -2 y +2 indicando desviaciones significativas de la normalidad, por lo que invalidaría cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. La gráfica de caja y bigotes muestra como los valores de la distribución están agrupados y la diferencia entre la media y mediana se debe a los valores extremos de los laboratorios 15 y 30. El valor obtenido por el laboratorio 15 está fuera del límite de valores extremos leves.

Tabla 69. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{134}Cs.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	6,55	
Error típico	0,26	
Mediana	6,35	
Moda	6,60	
Desviación estándar	1,52	
Varianza muestral	2,31	
Curtosis	5,34	
Coeficiente de asimetría	0,83	
Rango de actividades	9,65	
Actividad Mínima	2,35	
Actividad Máxima	12,00	
Nº Laboratorios	34	
Satisfactorios (%)	85,3	
Aceptables (%)	8,8	
No satisfactorios (%)	5,9	

10.29 ^{137}Cs

El ^{137}Cs fue analizado por 34 laboratorios, obteniendo una evaluación «Satisfactoria» 33 laboratorios (97,1 %) y una evaluación «Aceptable» 1 laboratorio (2,9%).

Los valores del LID informados por los laboratorios oscilaron entre 0,09 Bq/kg seco y 2,14 Bq/kg seco frente a valores de concentración de actividad entre 2,04 y 52,56 veces superiores.

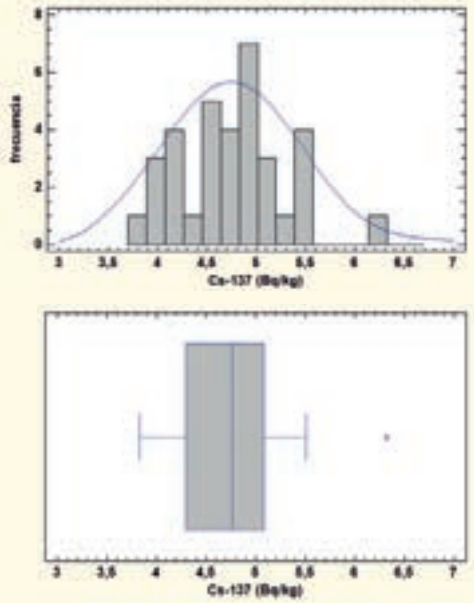
De los 34 laboratorios que han reportado resultados, 10 han realizado más de una determinación, estimando la incertidumbre 9 de ellos con la desviación interna y 1 de ellos con la desviación externa.

El 100,0% de los laboratorios realizaron la determinación de la concentración de actividad mediante espectrometría gamma. Los detectores utilizados por los laboratorios que utilizaron la espectrometría gamma fueron: 3 Ge inespecificados, 4 de Ge tipo reverse, 14 de Ge tipo ultrapuro, 2 de Ge Broad Energy, 4 coaxial de Ge de rango extendido y 7 utilizaron un detector diferente o no emplearon la terminología correcta reflejada en las bases técnicas. De los 34 laboratorios que reportaron sus resultados por espectrometría gamma, 2 realizaron correcciones por coincidencias y 23 no las corrigieron, los restantes 9 laboratorios no lo indicaron. El tiempo medio de medida de las muestras fue de 148536,7 s con un rango comprendido entre 21600,0 s y 345600,0 s. La alícuota media de la muestra fue de 124,4 g y con un rango de pesos que varió entre 25,000 g y 242,8 g.

En la tabla 70 se presentan los parámetros de la distribución de resultados de las concentraciones de actividad obtenidas por los diferentes laboratorios.

La distribución tiene un sesgo leve hacia los valores superiores a la media de 4,767 ± 0,093 Bq/kg seco. Por otra parte, la distribución de concentraciones de actividad es de tipo leptocúrtica. La curtosis y el coeficiente de asimetría están dentro del rango de valores propios de una distribución normal. La gráfica de caja y bigotes muestra un resultado perteneciente al laboratorio 10 que es atípico aunque está dentro del límite de valores extremos leves.

Tabla 70. Parámetros de la distribución de resultados para el ^{137}Cs.

Parámetro	Valor	Distribución
Media de las actividades	4,77	
Error típico	0,09	
Mediana	4,77	
Moda	4,70	
Desviación estándar	0,55	
Varianza muestral	0,30	
Curtosis	0,50	
Coeficiente de asimetría	0,49	
Rango de actividades	2,49	
Actividad Mínima	3,83	
Actividad Máxima	6,32	
Nº Laboratorios	34	
Satisfactorios (%)	97,1	
Aceptables (%)	2,9	
No satisfactorios (%)	0,0	

10.30 ^{54}Mn

Los laboratorios 2, 9, 13, 15, 17, 21, 22, 30 y 38 informaron haber detectado ^{54}Mn. El ^{54}Mn no fue adicionado al suelo 2, por lo que estos laboratorios informaron de un falso positivo. En realidad estos laboratorios analizaron el fotopico de ^{228}Ac en 835,7 (1,615) como si se tratase del fotopico del ^{54}Mn en 834,8 (99,98%).

10.31 ^{133}Ba y ^{152}Eu

El laboratorio 15 reportó la concentración de actividad del ^{152}Eu sin que estos estuvieran en la muestra de suelo. Estos resultados vuelven a ser sendos falsos positivos. La razón podría deberse a un desplazamiento en la calibración en energía o a errores en la elección de los fotopicos en su librería de isótopos.

En la tabla 71 se presentan la comparación de los resultados de actividad del suelo 2 en el plazo de 72 horas y en el plazo de 2 meses. La evaluación del ^{90}Sr en el suelo 2 a las 72 horas no se pudo realizar por las causas descritas en el apartado 8.17. La evaluación del ^{89}Sr y ^{90}Sr en el suelo 2 se realizó con la mediana al participar un número de laboratorios superior a 10. La actividad de referencia de ambos isótopos no se pudo utilizar al no poderse garantizar su valor.

Tabla 71. Porcentajes (%) obtenidos en la evaluación de los radionucleidos comunes en los plazos de 72 horas y de 2 meses del suelo 2.

Isótopo	Resultados en el plazo de 72 horas				Resultados en el plazo de 2 meses			
	Número	S (%)	A (%)	NS (%)	Número	S (%)	A (%)	NS (%)
^{40}K	27	100,0	0,0	0,0	33	97,0	0,0	3,0
^{208}Tl	25	88,0	4,0	8,0	34	85,0	3,0	12,0
^{210}Pb	20	100,0	0,0	0,0	25	84,0	12,0	4,0
^{212}Pb	24	91,7	4,2	4,2	33	97,0	0,0	3,0
^{226}Ra	18	77,8	0,0	22,2	33	94,0	3,0	3,0
^{228}Ra	15	100,0	0,0	0,0	21	100,0	0,0	0,0
^{228}Ac	24	100,0	0,0	0,0	33	97,0	0,0	3,0
^{234}Th	16	75,0	6,3	18,8	21	90,0	5,0	5,0
^{137}Cs	27	100,0	0,0	0,0	34	97,1	2,9	0,0
^{57}Co	24	95,8	4,2	0,0	30	83,0	17,0	0,0
^{59}Fe	10	70,0	10,0	20,0	9	56,0	0,0	44,0
^{60}Co	27	96,3	3,7	0,0	34	97,0	3,0	0,0
^{134}Cs	26	92,3	7,7	0,0	34	85,3	8,8	5,9
^{241}Am	15	93,7	0,0	6,3	30	93,0	3,0	3,0
α_T	21	85,7	9,5	4,8	24	91,6	4,2	4,2
β_T	23	95,7	4,3	0,0	27	96,3	3,7	0,0
^{90}Sr[1]	-	-	-	-	19	78,9	5,3	15,8
U_N	4	100,0	0,0	0,0	10	50,0	10,0	40,0

[1] En el caso del análisis de 72 horas fue el $^{89+90}$Sr y no se evaluó, según se explica en el apartado 8.17.

Las evaluaciones se compararon utilizando el test t de Student de resultados emparejados con una cola (α =0,05) ya que se pretende comprobar si los resultados en el plazo de 72 horas son mejores o peores que los obtenidos transcurridos 2 meses.

La probabilidad obtenida fue p=0,41 por lo que no existen diferencias significativas entre los dos conjuntos de datos.

En la tabla 72 se presentan los porcentajes de las evaluaciones obtenidas para el suelo 1.

Tabla 72. Porcentajes (%) obtenidos en la evaluación de los diferentes radionucleidos en el plazo de 2 meses del suelo 1.

Isótopo	Participantes	Satisfactorio(%)	Aceptable(%)	No Satisfactorio(%)
^{40}K	33	94,0	3,0	3,0
^{90}Sr	16	81,3	6,3	12,5
^{137}Cs	33	100,0	0,0	0,0
^{208}Tl	33	87,9	0,0	12,1
^{210}Pb	25	96,0	4,0	0,0
^{212}Pb	32	96,9	0,0	3,1
^{226}Ra	32	100,0	0,0	0,0
^{228}Ra	21	100,0	0,0	0,0
^{228}Ac	32	96,9	3,1	0,0
^{234}Th	18	94,4	0,0	5,6
^{234}U	16	43,8	18,8	37,6
^{235}U	14	57,1	7,1	35,8
^{238}U	16	50,0	12,5	37,5
U_N	10	50,0	10,0	40,0
α_T	26	88,5	3,8	7,7
β_T	29	100,0	0,0	0,0

En la tabla 73 se presentan los porcentajes de la evaluación del suelo 2 que fueron entregados en el plazo de los dos meses y no en el de 72 horas.

Tabla 73. Porcentajes (%) obtenidos en la evaluación de los radionucleidos no comunes en los plazos de 72 horas y de 2 meses del suelo 2.

Isótopo	Participantes	Satisfactorio(%)	Aceptable(%)	No Satisfactorio(%)
^{55}Fe	2	100,0	0,0	0,0
^{63}Ni	3	33,0	67,0	0,0
^{89}Sr	10	60,0	0,0	40,0
^{228}Th	13	92,0	8,0	0,0
^{230}Th	11	36,4	54,4	9,1
^{232}Th	13	100,0	0,0	0,0
^{234}U	16	56,3	0,0	43,8
^{235}U	13	46,0	15,0	38,0
^{238}U	16	50,0	6,2	43,8
^{238}Pu	8	100,0	0,0	0,0
$^{239+240}Pu$	8	-	-	-

Por otra parte, en la tabla 74 se presentan las actividades obtenidas con los criterios establecidos en este ejercicio para los suelos 1 y 2 en el plazo de 2 meses. En la tabla también figuran las actividades añadidas en los isótopos los cuales se enriquecieron con disoluciones de referencia.

Tabla 74. Concentraciones de actividad reportadas por los laboratorios y añadidas (Bq/kg seco) para los diferentes radionucleidos en el Suelo 1 en el plazo de 72 horas y del Suelo 2 en el plazo de 2 meses.

Isótopo	SUELO 1	SUELO 2	
	Concentración de actividad (Bq/kg seco)	Concentración de actividad (Bq/kg seco)	Actividad añadida (Bq/kg seco)
^{40}K	964 ± 97	911 ± 71	
^{55}Fe		94 ± 20	87,4 ± 10,7
^{57}Co		3,88 ± 0,53	2,6 ± 0,24
^{59}Fe		2,36 ± 0,84	2,45 ± 0,23
^{60}Co		7,46 ± 0,69	7,48 ± 0,69
^{63}Ni		32,6 ± 1,2	57,7 ± 6,2
^{89}Sr		7,7 ± 3,7	(*)
^{90}Sr	0,98 ± 0,30	6,3 ± 2,7	(*)
^{208}Tl	20,2 ± 3,9	20,4 ± 2,4	
^{134}Cs		6,35 ± 0,91	7,24 ± 0,67
^{137}Cs	4,51 ± 0,53	4,77 ± 0,49	
^{210}Pb	34 ± 12	39 ± 12	
^{212}Pb	56,8 ± 5,4	61,8 ± 6,1	
^{226}Ra	23,8 ± 5,0	28,9 ± 4,7	7,61 ± 0,68 (**)
^{228}Ra	56,3 ± 4,1	61,7 ± 6,8	
^{228}Ac	56,1 ± 5,5	61,7 ± 4,8	
^{228}Th		61,1 ± 4,8	
^{230}Th		25 ± 16	
^{232}Th		59 ± 12	
^{234}Th	26,0 ± 4,1	33,6 ± 8,0	
^{234}U	7,5 ± 7,5	9,2 ± 3,6	
^{235}U	0,47 ± 0,37	0,61 ± 0,38	
^{238}U	8,4 ± 8,2	9,4 ± 5,4	
U_N	942 ± 764	1055 ± 717	
^{238}Pu		0,51 ± 0,10	0,51 ± 0,05
$^{239+240}$Pu		0,264 ± 0,054	
^{241}Am		2,60 ± 0,58	2,11 ± 0,20
α_T	451 ± 249	486 ± 187	
β_T	1774 ± 150	1240 ± 141	

* La actividad de referencia del ^{89}Sr y ^{90}Sr no se pudo garantizar por lo descrito en el apartado 8.17.
** Añadido a lo que ya contenía el suelo.

Las peores evaluaciones se han obtenido para el caso del ^{230}Th, el uranio isotópico (^{234}U, ^{235}U y ^{238}U) y la concentración de uranio natural. En el caso del ^{230}Th el resultado final de la intercomparación sería coherente con las concentraciones de actividad del ^{234}Th y ^{226}Ra. Sin embargo, la concentración de actividad de los isótopos del uranio y la concentración del uranio no serían coherentes con los restantes componentes de la serie radiactiva natural tanto en el suelo 1 como en el suelo 2. La concentración de actividad del ^{238}U a partir de la concentración de actividad utilizando el factor de conversión de 12,35 ± 0,19 de ppm a Bq/kg seco sería en el suelo 1 11,63 ± 9,4 Bq/kg seco y 13,03 ± 8,8 Bq/kg seco. Por tanto, es posible que la anomalía se produzca en el proceso de mineralización de ambos suelos. En este sentido, no se encontró una explicación según fuera el método de mineralización (horno microondas, lixiviación o digestión total). Por tanto, sería necesario realizar comprobaciones adicionales para poder estudiar la razón de los resultados obtenidos para el uranio.

BIBLIOGRAFÍA

12

1. The International Harmonized Protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories (IUPAC Technical Report). Michael Thompson, Stephen L. R. Ellison, and Roger Word. Pure Appl. Chem. 78(1), 145-196, 2006.

2. ISO 13528:2015. "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons".

3. UNE-EN ISO/IEC 17043:2010. "Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los ensayos de aptitud".

4. UNE-EN ISO/IEC 17000:2004. "Evaluación de la conformidad. Vocabulario y principios generales".

5. ISO/IEC 21748:2017. Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation.

6. ISO/IEC Guide 98-3:2008. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. (GUM:1995).

7. Guía sobre la participación en programas de intercomparación. G-ENAC-14 Rev. 1. 2008.

8. Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida.

9. Vocabulario internacional de metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados. Tercera edición electrónica. Centro Español de Metrología. 2012.

ANEXO I. TABLAS DE VALORES INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE 72 h (SUELO 2)

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{40}K				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 27						σ_p = 15%			MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	936.7 ± 93.8 10.0%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tamaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	9,50E+02	9,00E+01	1,70E+01	1	I	EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	1460				0,1
3	9,75E+02	4,34E+01	1,18E+01	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	1460,82	10,66	NO		0,3
4	7,76E+02	3,83E+01	2,33E+01	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	1460,81	0,01022	NO		-1,1
7	1,03E+03	9,00E+01	7,10E+00	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	1460,83	1,550	NO		0,7
8	8,87E+02	9,54E+01	5,95E+00	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	1460	2.16	SI (en ambas)		-0,4
9	8,85E+02	1,07E+02	9,43E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	1460,82	0,974	NO		-0,4
10	1,00E+03	1,06E+02	1,80E+01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	1461	0,84	NO		0,5
11	8,79E+02	5,27E+01	1,46E+01	1	I	EG	70	4,4	XtRa	GENIE	259200	1460,83	2,02	NO		-0,4
12	8,57E+02	1,30E+01	6,69E+00	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-0,6
14	1,03E+03	9,40E+01	3,37E+01	2	I	EG	100	3,5	HpGe	GammaVision	215000			NO		0,7
15	9,37E+02	4,40E+01	1,30E+01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	1460,83	1,52	NO		0,0
16	1,00E+03	8,10E+01	1,90E+01	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	1460,8	10,66			0,5
17	8,85E+02	5,30E+01	2,40E+01	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	1460,822	0,006	NO		-0,4
18	6,77E+02	5,67E+01	1,23E+01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	1460.75	10.67	NO		-1,8
19	8,22E+02	3,01E+01	9,85E+00	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	1460,81	10,66			-0,8
20	9,74E+02	5,70E+01	3,00E+01	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	1460,8	10,67	NO		0,3
21	9,63E+02	5,18E+01	7,92E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	1461	1,8	NO		0,2
24	8,25E+02	2,80E+01	1,20E+01	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	1460,8	0,68	NO		-0,8
25	9,67E+02	3,97E+01	3,24E+01	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	1460,82	0,46			0,2
26	9,47E+02	1,52E+01	6,53E+00	1		EG	191	5,65	HpGe	Genie+Propio	60000	1460,8	0,4	SI (en la medida)		0,1
29	9,37E+02	1,61E+01	1,58E+01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	1460,82	0,0112	NO		0,0
31	1,03E+03	2,28E+01	1,24E+01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	1460,75				0,6
34	7,67E+02	4,58E+01	5,60E+00	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	1460,97	1,315E-02	NO		-1,2
35	8,68E+02	1,80E+01	3,00E+00	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	1460	0,89	NO		-0,5
36	8,42E+02	4,76E+01	1,98E+01	1		EG	25		GeHP	SPAT	172800	1460,8				-0,7
38	8,08E+02	5,90E+01	5,50E-01	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	1460,822	1,6	NO		-0,9
39	9,96E+02	6,30E+01	1,70E+01	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	1460,8	0,861	NO		0,4

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{208}TI			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 25					σ_p = 15%			MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:		19,7 ± 2,5 12,8%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	1,88E+01	2,20E+00	2,20E+00	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	2614,5				-0,3
3	1,81E+01	9,99E-01	1,03E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	583,19	85	SI (en ambas)		-0,5
4	1,69E+01	2,00E+00	1,13E+00	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	583,17	0,02759	NO		-0,9
7	1,99E+01	1,90E+00	4,50E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	583,19	3,278	NO		0,1
8	2,28E+01	2,47E+00	7,75E-01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	583.19	4.24	SI (en ambas)		1,1
10	2,45E+01	2,20E+00	3,30E+00	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	583	1.66	NO		1,6
11	2,29E+01	1,82E+00	2,58E+00	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200	583,14	0,896	NO		1,1
12	1,40E+01	4,00E-01	5,10E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,9
14	2,11E+01	2,50E+00	1,74E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	583		NO		0,5
15	2,30E+01	1,40E+00	1,40E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	583,19	2,76	NO		1,1
16	1,99E+01	1,40E+00	1,00E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	583,19	85,0			0,1
17	1,93E+01	2,50E+00	2,00E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	583,187	0,015	NO		-0,1
18	4,43E+01	2,89E+00	1,91E+00	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	510.77 / 583.19 / 860.53	8.05 / 30.40 / 4.47	SI (en la medida)		8,4
19	1,76E+01	9,83E-01	1,03E+00	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	583,19	85			-0,7
20	2,14E+01	1,73E+00	2,42E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	583,14	84,23	NO		0,6
21	2,80E+01	4,08E+00	1,54E+01	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500					2,8
24	1,86E+01	7,00E-01	1,10E+00	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	583,2	1,58	NO		-0,4
25	1,80E+01	1,05E+00	1,80E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	583,19	1,07			-0,6
29	2,29E+01	5,20E-01	1,14E+00	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	277,37 / 583,19 / 860,53	0,0514 / 0,0251 / 0,0176	SI (en la medida)		1,1
31	1,94E+01	1,10E+00	5,80E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	583,14				-0,1
34	1,84E+01	1,60E+00	2,80E+00	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	583,19	2,84E-02	NO		-0,4
35	1,87E+01	7,40E-01	3,40E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	583,12	2,10	NO		-0,3
36	1,97E+01	1,53E+00	2,10E+00	1		EG	25		GeHP	SPAT	172800	583,14				0,0
38	5,90E+01	2,70E+00	8,10E-02	1	S	EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	583,19 / 860,53	3,32	SI (en la medida)		13,4
39	1,91E+01	1,30E+00	6,00E-01	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	583,2	2,100	NO		-0,2

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{210}Pb			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 21					σ_p = 20%				MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:		40,8 ± 12,5 30,7%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	3,77E+01	1,80E+01	2,10E+01	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	46,5				0,4
3	3,35E+01	1,09E+01	1,33E+01	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	46,54	4,25	NO		-0,9
4	2,81E+01	8,45E+00	1,28E+01	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	46,5	0,1069	NO		-1,6
7	5,30E+01	1,10E+01	7,10E+00	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	47,90	6,890	NO		1,5
8	4,59E+01	7,40E+00	1,09E+01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	46,54	8,47	SI (en ambas)		0,6
10	3,42E+01	4,80E+00	1,47E+01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2K+propio	175318	46,5	4,95	NO		0,8
11	5,25E+01	1,66E+01	2,40E+01	1	I	EG	70	4,4	XtRa	GENIE	259200	46,5	6,85	NO		1,4
12	2,82E+01	2,40E+00	4,89E+00	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,5
14	4,01E+01	9,60E+00	1,86E+01	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	46,5		NO		0,1
15	5,20E+01	9,00E+00	1,40E+01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	46,54	9,11	NO		1,4
16	5,05E+01	8,90E+00	1,90E+01	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	46,54	4,25			1,2
17			1,00E+01									46,539	0,006	NO		
18	3,77E+01	1,13E+01	1,24E+01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	46,40	4	NO		0,4
20	3,13E+01	9,94E+00	1,65E+01	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000			NO		-1,2
21	3,26E+01	1,42E+01	2,22E+01	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	46	8,1	NO		1,0
24	4,00E+01	8,00E+00	1,90E+01	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	46,5	3,84	NO		0,1
25	5,05E+01	1,00E+01	2,06E+01	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	46,54	2,75			1,2
29	4,95E+01	8,42E+00	1,23E+01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	46,54	0,0782	NO		1,1
35	4,52E+01	4,90E+00	4,67E+00	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	46,54	5,81	NO		0,5
38	4,95E+01	3,20E+00	1,16E+00	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	46,539	9,09	NO		1,1
39	4,14E+01	6,70E+00	9,90E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	46,5	6,176	NO		0,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{212}Pb			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 24					σ_p = 15%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	62,8 ± 7,3 11,7%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	7,13E+01	6,80E+00	2,00E+00	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	238,6				0,9
3	5,91E+01	5,40E+00	1,40E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	283,63	43,60	NO		-0,4
4	5,15E+01	2,71E+00	1,16E+00	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	238,63	0,06665	NO		-1,2
7	6,70E+01	6,00E+00	6,80E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	238,63	5,919	NO		0,4
8	6,80E+01	7,21E+00	1,19E+00	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	238.63	7.67	SI (en ambas)		0,6
10	6,69E+01	4,40E+00	5,90E+00	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	239	3.60	NO		0,4
12	4,81E+01	1,10E+00	3,90E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,6
14	6,95E+01	5,50E+00	1,77E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	77,1 / 238,6		NO		0,7
15	6,60E+01	3,00E+00	1,50E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	238,63	7,38	NO		0,3
16	6,47E+01	5,20E+00	1,70E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	238,6	43,6			0,2
17	6,70E+01	5,00E+00	2,90E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	238,632	0,035	NO		0,4
18	4,26E+01	4,27E+00	4,90E-01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	238.63, 300.09	43.60, 3.34	NO		-2,1
19	5,61E+01	3,97E+00	1,47E+00	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	238,63	43,60			-0,7
20	6,35E+01	3,37E+00	2,14E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	238,63	44,60	NO		0,1
21	7,36E+01	5,50E+00	2,00E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	238	7,3	NO		1,1
24	5,90E+01	6,00E+00	1,30E+00	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	238,6	3,62	NO		0,4
25	5,89E+01	2,71E+00	2,38E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	238,63	2,12			-0,4
29	6,79E+01	2,66E+00	1,16E+00	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	238,63	0,0588	NO		0,5
31	6,20E+00	3,30E+00	7,10E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	238,62				-6,0
34	5,87E+01	4,50E+00	9,00E-01	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	238,65	6,159E-02	NO		0,4
35	5,14E+01	1,11E+00	4,10E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	238,63	5,24	NO		-1,2
36	6,76E+01	2,49E+00	3,26E+00	1		EG	25		GeHP	SPAT	172800	238,63				0,5
38	5,41E+01	2,40E+00	9,20E-02	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	238,63	8,26	NO		-0,9
39	6,21E+01	3,90E+00	1,00E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	238,6	4,940	NO		-0,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{226}Ra				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 19				$A_{añadida}$ = 7.61 ± 0.68 Bq/kg seco			σ_p = 15%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	30,0 ± 4,3 14,5%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	3,00E+01	3,20E+00	2,10E+00	1		EGEQ	53	4	Ge	Genie-propio	86400	352,1			sin equilibrio	0,0
3	5,42E+01	1,40E+01	2,17E+01	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	83,78	0,30	NO		5,4
4	2,11E+01	3,89E+00	2,13E+00	1		EGEQ	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	609,31	0,02630	NO		-2,0
7	2,80E+01	3,00E+00	7,50E-01	1		EGEQ	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	609,31 / 351,93	3,173 / 4,668	NO		-0,4
8	6,66E+01	1,05E+01	1,24E+01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	186.21	8.96	SI (en ambas)	Por su propio pico.	8,1
9	2,91E+01	3,80E+00	1,44E+00	1		EGEQ	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	295,2 / 351,9 / 609,3	3,09 / 2,73 / 1,82	SI (en la medida		0,2
10	3,80E+01	1,20E+01	1,00E+01	1		EGRaU	97,9	3,3	XtRa	G2K+propio	175318	186	4.30	NO	Medidos ^{214}Pb(33.1+-1.6 Bq/kg) y ^{214}Bi(30.8+-1.6Bq/kg) con k=1. No se reportan por no poder asegurar la existencia de Eq.Sec. Con ^{226}Ra	1,8
11	2,78E+01	1,84E+00	2,76E+00	1	I	EGEQ	70	4,4	XtRa	GENIE	259200	EGEQ				-0,5
12	2,16E+01	6,50E-01	8,20E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,9
15	3,00E+01	2,00E+00	2,00E+00			EGEQ	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	351,93	5,06	NO		0,0
16	2,69E+01	2,40E+00	2,50E+00	1	I	EGEQ	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	609,3 / 351,9	46,3 / 37,2			0,7
17	3,00E+01	4,00E+00	3,50E+00	1		EGEQ	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	351,932	0,025	NO		0,0
18	1,12E+01	9,45E+00	8,43E+00	1		EGRaU	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	186.10	3.50	NO		-4,2
20	8,57E+01	1,92E+01	3,93E+01	1		EGEQ	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000			NO		12,4
21	3,13E+01	1,70E+00	1,60E+00	1	I	EGEQ	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	295 / 352 / 609	5,8 / 4,9 / 2,8	N		0,3
25	2,73E+01	2,03E+00	3,62E+00	1		EGEQ	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	351,93	1,63			-0,6
29			5,69E+01	4					BEGe	Genie2K	200000	186,21	7,18E-02	NO		
31	3,03E+01	2,10E+00	1,01E+00	1		EGEQ	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	186,21				0,1
38	3,70E+01	1,10E+01	1,20E+00	1		EGEQ	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	186,21	9,74	NO		1,6

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{234}Th			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 19					σ_p = 20%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	29,6 ± 11,1 37,7%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES						ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
3	2,14E+01	6,85E+00	8,96E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000					-1,4
7	3,50E+01	1,00E+01	6,40E+00	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	63,29	7,413	NO		0,9
8	5,94E+01	7,37E+00	1,40E+01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	63.3	10.64	SI (en ambas)		5,0
10	2,80E+01	6,00E+00	1,63E+01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	63.6	5.67	NO		0,3
12	1,24E+01	3,40E+00	5,38E+00	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-2,9
14			3,06E+01	2		EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	63,3		NO		
15	3,00E+01	5,00E+00	1,10E+01			EG	7,617	3,3	Well-detector	Genie 2000	175833,5	63,29	47,4	NO		0,1
16	2,59E+01	7,80E+00	1,51E+01	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	63,29	3,7			0,6
17			1,37E+01									63,3	0,011	NO		
18			5,94E+00	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	92.60	5.20	NO		
19	3,77E+01	6,54E+00	1,28E+01	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	63,29	3,70			1,4
20	6,95E+01	1,50E+01	3,40E+01	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000					6,8
21	1,12E+01	1,07E+01	7,50E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	63	10	NO		-3,1
25	4,01E+01	1,04E+01	2,16E+01	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	63,30	3,36			1,8
29	3,69E+01	8,10E-01	1,42E+01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	63,30	0,0924	NO		1,2
31	3,72E+01	6,70E+00	8,36E+00	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	63,30				1,3
35	2,75E+01	4,00E+00	4,00E+00	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	63,29	7,51	NO		-0,3
38	2,85E+01	5,90E+00	1,47E+00	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	63,3	10,67	NO		-0,2
39	2,91E+01	5,50E+00	8,40E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	63,3	7,203	NO		-0,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{228}Ra			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 15					σ_p = 15%				MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:		64,1 ± 5,3 8,3%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	7,40E+01	8,10E+00	3,30E+00	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	911,				1,0
7	6,80E+01	6,00E+00	1,40E+00	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	911,20	2,318	NO		0,4
8	6,38E+01	7,93E+00	6,55E+00	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	911.2	3.13	SI (en ambas)		0,0
10	6,99E+01	4,40E+00	1,41E+01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	911	1.15	NO		0,6
11	6,76E+01	5,63E+00	8,04E+00	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200					0,4
12	5,33E+01	1,50E+00	1,60E+00	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,1
14	7,06E+01	3,60E+00	7,18E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	911 / 964		NO		0,7
15	6,40E+01	5,00E+00	4,00E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	911,16	2,22	NO		0,0
16	6,05E+01	5,60E+00	3,90E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	911,6	27,			0,4
17	6,00E+01	7,00E+00	6,50E+00	1		EGEQ	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	911,196	0,01	NO		-0,4
19	5,42E+01	2,17E+00	2,99E+00	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	911,20	25,80			-1,0
20	6,07E+01	3,11E+00	5,53E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000			NO		-0,4
31	6,74E+01	4,10E+00	2,27E+00	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	911,07				0,3
38	6,41E+01	2,50E+00	3,47E-01	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	911,2 / 968,9		SI (en la medida		0,0
39	6,44E+01	4,60E+00	2,40E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	911,2	1,363	NO		0,0

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{228}Ac			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 24					σ_p = 15%			MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:		64,1 ± 6,0 9,4%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	7,40E+01	8,10E+00	3,30E+00	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	911,2				1,0
3	6,15E+01	2,72E+00	4,18E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	911,20	25,80	SI (en ambas)		-0,3
4	5,44E+01	2,36E+00	3,45E+00	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	911,6	0,0169	NO		-1,0
7	6,80E+01	6,00E+00	1,40E+00	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	911,20	2,318	NO		0,4
8	6,38E+01	7,93E+00	6,55E+00	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	911.2	3.13	SI (en ambas)		0,0
10	6,99E+01	4,40E+00	1,41E+01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2K+propio	175318	911	1.15	NO		0,6
11	6,76E+01	5,63E+00	8,04E+00	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200	338,32	1,9	NO		0,4
12	5,33E+01	1,50E+00	1,60E+00	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,1
14	7,06E+01	3,60E+00	7,18E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	911 / 964		NO		0,7
15	6,40E+01	5,00E+00	4,00E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	911,16	2,22	NO		0,0
16	6,05E+01	5,60E+00	3,90E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	911,6	27,7			-0,4
17	6,00E+01	7,00E+00	6,50E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	911 / 196	0,01	NO		-0,4
18	4,68E+01	2,55E+00	2,52E+00	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	338.32 / 911.21 / 964.77 / 968.97	11.30 / 26.60 / 5.11 / 16.20	SI (en la medida)		-1,8
19	5,42E+01	2,17E+00	2,99E+00	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	911,20	25,80			-1,0
20	5,82E+01	2,88E+00	8,43E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000			NO		-0,6
21	7,05E+01	4,50E+00	4,40E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	911	2,6	NO		0,7
24	6,00E+01	4,00E+00	4,00E+00	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	911,2	1,03	NO		-0,4
25	6,53E+01	2,78E+00	6,67E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	338,32	1,32			0,1
29	6,81E+01	1,43E+00	4,06E+00	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	911,20 / 968,96	0,0167 / 0,0158	SI (en la medida)		0,4
31	6,73E+01	4,10E+00	2,27E+00	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	911,07				0,3
34	5,08E+01	2,90E+00	2,80E+00	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	910,99	1,926E-02	NO		-1,4
35	6,52E+01	3,12E+00	1,50E+00	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	911	1,3	NO		0,1
38	6,41E+01	2,50E+00	3,47E-01	1	I	EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	911,2 / 968,9	2,21	SI (en la medida)		0,0
39	6,44E+01	4,60E+00	2,40E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	911,2	1,363	NO		0,0

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{137}Cs				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 27						σ_p = 15%			MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	4,9 ± 0,7 13,8%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	5,20E+00	1,80E+00	1,00E+00	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	661				0,5
3	4,89E+00	7,53E-01	1,08E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	661,66	84,99	NO		0,1
4	4,04E+00	7,10E-01	1,03E+00	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	661,65	0,02403	NO		-1,1
7	5,40E+00	6,00E-01	3,40E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	661,66	2,982	NO		0,8
8	4,85E+00	6,00E-01	7,38E-01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	661.66	3.90	SI (en ambas)		0,0
9	4,39E+00	7,10E-01	6,90E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	661,66	1,71	NO		-0,6
10	6,10E+00	9,00E-01	1,10E+00	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2K+propio	175318	662	1.49	NO		1,7
11	4,99E+00	1,36E+00	2,14E+00	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200	661,7	0,775	NO		0,2
12	3,94E+00	2,00E-01	3,30E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,3
14	4,48E+00	6,60E-01	1,81E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	661,6		NO		-0,5
15	5,30E+00	7,00E-01	9,00E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	661,8	3,03	NO		0,6
16	5,30E+00	7,00E-01	1,00E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	661,7	85,1			0,6
17	4,60E+00	1,90E+00	1,91E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	661,657	0,014	NO		-0,3
18	3,87E+00	3,50E-01	3,50E-01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	661.66	85.12	NO		-1,3
19	4,55E+00	6,30E-01	9,12E-01	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	661,65	85			-0,4
20	4,27E+00	5,42E-01	1,34E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	661,65	85,12	NO		-0,8
21	5,50E+00	8,00E-01	1,10E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	662	3,4	NO		0,9
24	4,40E+00	5,00E-01	1,00E+00	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	661,7	1,39	NO		-0,6
25	5,07E+00	7,10E-01	1,43E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	661,66	0,95			0,3
26	5,21E+00	8,03E-01	6,05E-01	1		EG	191	5,65	HpGe	Genie+Propio	60000	662	0,6	SI (en la medida)		0,5
29	5,47E+00	2,50E-01	7,70E-01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	661,66	0,0223	NO		0,9
31	5,10E+00	4,00E-01	4,70E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	661,66				0,3
34	4,10E+00	5,00E-01	5,00E-01	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	661,4	2,537e-02	NO		-1,0
35	4,54E+00	5,00E-01	3,50E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	661,65	1,80	NO		-0,4
36	4,17E+00	1,02E+00	2,04E+00	1		EG	25		GeHP	SPAT	172800	661,64				-0,9
38	4,73E+00	2,40E-01	9,00E-02	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	661,657	2,94	NO		-0,2
39	4,93E+00	5,30E-01	5,90E-01	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	661,7	1,858	NO		0,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{57}Co				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 24				$A_{añadida}$ = 2.60 ± 0.24 Bq/kg seco				σ_p = 15%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:		4,0 ± 0,6 15,7%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA				OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia			
2	5,10E+00	1,30E+00	9,00E-01	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	122					1,8
3	3,81E+00	4,79E-01	6,94E-01	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	122,06	85,68	SI (en ambas)			-0,4
4	2,98E+00	6,38E-01	5,57E-01	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	122,06	0,1033	NO			-1,7
7	5,40E+00	7,00E-01	3,40E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	122,06	7,467	NO			2,3
8	4,05E+00	5,07E-01	4,17E-01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	122.06	10.97	SI (en ambas)			0,0
9	4,37E+00	6,70E-01	6,20E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	122,06	4,71	NO			0,6
10	4,40E+00	4,00E-01	8,00E-01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	122	5.40	SI (en ambas)			0,6
11	3,96E+00	4,21E-01	6,52E-01	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200	122,10	6,76	NO			-0,1
12	3,26E+00	1,10E-01	2,00E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO			-1,3
14	4,72E+00	6,10E-01	1,13E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	122,1 / 136,5		NO			1,1
15	3,20E+00	3,00E-01	4,00E-01			EG	7,617	3,3	Well-detector	Genie 2000	175833,5	122,06	58,9	NO			-1,4
16	5,00E+00	7,00E-01	8,00E-01	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	122,06 / 136,5	85,6 / 10,68				1,6
17	4,50E+00	7,00E-01	1,02E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	122,06	0,045	NO			0,8
18	3,19E+00	3,70E-01	2,60E-01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	122.06 / 136.47	85.90 / 10.33	NO			-1,4
19	2,83E+00	3,16E-01	4,59E-01	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	122,06	85,30				-2,0
21	4,10E+00	7,00E-01	1,00E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	122	4,1	NO			0,1
24	3,40E+00	3,00E-01	7,00E-01	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	122,1	5,72	NO			-1,0
25	4,34E+00	4,00E-01	9,40E-01	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	122,06	3,50				0,5
29	4,24E+00	1,60E-01	4,70E-01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	122,06 / 136,47	0,0911 / 0,0868	NO			0,4
31	4,10E+00	3,00E-01	3,00E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	122,06					0,1
34	3,60E+00	5,00E-01	5,00E-01	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	122,17	9,54E-02	NO			-0,7
35	3,61E+00	2,20E-01	1,70E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	122,06	8,01	NO			-0,7
38	4,01E+00	1,90E-01	4,50E-02	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	122,06	11,4	NO			0,0
39	3,98E+00	3,60E-01	4,00E-01	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	122,1	7,809	NO			-0,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{59}Fe				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 10			$A_{añadida}$ = 2.45 ± 0.23 Bq/kg seco					σ_p = 15%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	2,1 ± 0,5 24,9%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
3	3,04E+00	1,32E+00	2,74E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	1099,25	56,50	SI (en ambas)		2,9
7	4,30E+00	1,20E+00	6,60E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	1099,25	1,984	NO		6,9
9	2,51E+00	6,80E-01	1,41E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	1099,24	1,19	SI (en la medida)		1,2
12	1,58E+00	2,50E-01	7,80E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,7
15	2,10E+00	1,60E+00	1,80E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	1099,25	1,96	NO		0,0
18	1,80E+00	2,80E-01	1,37E+00	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	1099.25 / 1291.60	56.50 / 43.20	SI (en la medida)		-1,0
25	2,13E+00	8,00E-01	1,88E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	1099,24	0,60			0,0
29	1,97E+00	4,90E-01	1,50E+00	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	1099,24 / 1291,59	0,0142 / 0,0124	SI (en la medida)		-0,5
38	1,96E+00	4,30E-01	2,81E-01	1	S	EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	1099,25 / 1291,59	1,91	SI (en la medida)		-0,5
39	3,11E+00	9,50E-01	1,39E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	1099,3	1,136	NO		3,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{60}Co				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 27				$A_{añadida}$ = 7.48 ± 0.69 Bq/kg seco			σ_p = 15%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	7,5 ± 0,8 10,7%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	7,90E+00	1,50E+00	1,00E+00	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	1173 / 1332				0,4
3	7,50E+00	6,14E-01	8,84E-01	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	1332,50	99,99	SI (en ambas)		0,0
4	6,88E+00	5,13E-01	1,11E+00	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	1173,22 / 1332,49	0,01285 / 0,01124	NO		-0,5
7	8,60E+00	8,00E-01	3,80E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	1173,24	1,877	NO		1,0
8	8,11E+00	9,71E-01	5,72E-01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	1332,49	2.34	SI (en ambas)		0,5
9	7,89E+00	1,16E+00	7,30E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	1173,2 / 1332,5	1,14/1,04	SI (en ambas)		0,3
10	8,10E+00	8,00E-01	8,00E-01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2K+propio	175318	1173	0.96	SI (en ambas)		0,5
11	7,87E+00	9,11E-01	1,01E+00	1	I	EG	70	4,4	XtRa	GENIE	259200	1173,0	2,19	NO		0,3
12	6,29E+00	2,40E-01	6,50E-01	1		EG	155	3,25	GeHP	Genie 2000	150000			NO		-1,1
14	8,09E+00	7,90E-01	1,91E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	1173 / 1332		NO		0,5
15	7,20E+00	8,00E-01	9,00E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	1332,5	1,65	NO		-0,3
16	8,10E+00	1,00E+00	1,80E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	1173,2 / 1332,5	100 y 100			0,5
17	7,70E+00	2,00E+00	2,01E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	1332,492	0,007	NO		0,2
18	5,41E+00	3,40E-01	7,00E-01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	1173.24 / 1332,50	99.90 / 99.98	SI (en la medida)		-1,9
19	6,70E+00	5,00E-01	7,30E-01	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	1173,23	99,65			-0,7
20	6,73E+00	6,53E-01	1,48E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	1173,22	100,00	NO		-0,7
21	7,40E+00	9,00E-01	1,20E+00	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	1173 / 1332	2,1 / 1,9	NO		-0,1
24	7,10E+00	6,00E-01	1,10E+00	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	1332,5	0,74	SI (en la calibración)		-0,4
25	8,04E+00	6,80E-01	1,55E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	1332,49	0,50			0,5
26	7,63E+00	7,22E-01	4,61E-01	1		EG	191	5,65	HpGe	Genie+Propio	60000	1332,5	0,4	NO		0,1
29	7,40E+00	2,10E-01	8,40E-01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	1173,23 / 1332,49	0,0135 / 0,0121	SI (en la calibración)		-0,1
31	8,50E+00	6,00E-01	5,80E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	1332,50				0,9
34	6,10E+00	4,00E-01	6,00E-01	2		EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	1332,56	1,419E-02	NO		-1,2
35	7,40E+00	7,20E-01	5,00E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	1173,2	1,04	NO		-0,1
36	9,93E+00	1,41E+00	2,15E+00	1		EG	25		GeHP	SPAT	172800	1332,50				2,2
38	7,23E+00	3,00E-01	6,40E-02	1	I	EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	1173,23 / 1332,49	1,66	SI (en la medida)		-0,2
39	7,46E+00	3,00E-01	5,30E-01	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	1173,2 / 1332,5	0,942 / 1,066	NO		0,0

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{134}Cs				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 26			$A_{añadida}$ = 7.24 ± 0.67 Bq/kg seco				σ_p = 15%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	6,7 ± 0,9 13,1%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	6,60E+00	8,00E-01	7,00E-01	1		EG	53	4	Ge	Genie-propio	86400	604,7		SI (en la medida)		-0,1
3	6,39E+00	5,52E-01	6,54E-01	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	604,72	97,62	SI (en ambas)		-0,3
4	6,07E+00	3,95E-01	6,76E-01	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	604,7	0,02652	NO		-0,6
7	6,90E+00	7,00E-01	2,70E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	604,72	3,191	NO		0,2
8	7,03E+00	8,18E-01	8,12E-01	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	604.72	4.14	SI (en ambas)		0,3
9	6,98E+00	9,10E-01	5,40E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	95550	604,72	1,83	SI (en la medida)		0,3
10	8,60E+00	1,30E+00	9,00E-01	1		EG	97,9	3,3	XtRa	G2k+propio	175318	604	1.61	SI (en ambas)		1,9
11	5,74E+00	8,41E-01	1,25E+00	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200	604,7	0,858	NO		-0,9
14	7,82E+00	5,00E-01	1,21E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	604,7 / 795,8		NO		1,1
15	9,30E+00	9,00E-01	1,00E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	177669,8	795,8	2,59	NO		2,6
16	6,50E+00	7,00E-01	1,30E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	604,7 / 795,8	97,6 / 85,4			-0,2
17	8,20E+00	3,10E+00	1,91E+00	1		EG	199	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	31707	795,86	0,011	NO		1,5
18	5,09E+00	2,90E-01	4,80E-01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	563.23 / 569.32 / 604.70 / 795.84 / 801.93	8.38 / 15.43 / 97.60 / 85.40 / 8.73	NO		-1,6
19	7,71E+00	5,37E-01	6,30E-01	1		EG	140	1	Ge	Genie 2000	88028	795,86	85,46			1,0
20	6,50E+00	5,04E-01	1,06E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	604,70	97,60	NO		-0,2
21	6,10E+00	8,00E-01	8,00E-01	1	I	EG	144,49	3,7	HpGe	Genie+propio	92500	605	1,1	NO		-0,6
24	6,10E+00	3,00E-01	6,00E-01	2	I	EG	155	2,3	Ge	Genie	73900	604,7	1,52	SI (en la medida)		-0,6
25	6,54E+00	5,20E-01	1,11E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	604,72	1,03			-0,1
26	5,54E+00	8,56E-01	5,92E-01	1		EG	191	5,65	HpGe	Genie+Propio	60000	794,8	0,6	SI (en la medida)		-1,1
29	7,04E+00	2,40E-01	6,90E-01	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	604,72 / 795,86	0,0242 / 0,0188	SI (en la medida)		0,3
31	7,90E+00	4,00E-01	4,10E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	604,70		SI (en la medida)		1,2
34	6,10E+00	4,00E-01	5,00E-01	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	604,52	2,749E-02	SI (en la calibración)		-0,6
35	8,85E+00	6,70E-01	4,30E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	795,86	1,50	NO		2,2
36	6,23E+00	9,60E-01	1,80E+00	1		EG	25		GeHP	SPAT	172800	604,70				-0,5
38	6,78E+00	3,00E-01	7,20E-02	1	I	EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	604,72 / 795,86	3,20	SI (en la medida)		0,1
39	6,84E+00	6,00E-01	5,00E-01	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	604,7	2,028	SI (en la medida)		0,1

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: ^{241}Am			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 16			$A_{añadida}$ = 2.11 ± 0.20 Bq/kg seco				σ_p = 20%		MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	2,5 ± 0,3 11,9%	
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tanmaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
3	2,45E+00	4,47E-01	1,09E+00	1		EG	139,86	3,69	EG	GENIE 2000	72000	59,54	35,78	SI (en la calibración)		-0,1
4	2,96E+00	1,35E+00	2,18E+00	1		EG	95,261	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	59,54	0,1152	NO		0,9
7	3,20E+00	9,00E-01	8,20E-01	1		EG	146	3,5	HpGe	GammaVision	80000	59,54	7,322	NO		1,4
8	4,77E+00	7,92E-01	1,27E+00	1	I	EG	155	3,29	XtRa	Gammavision	86400	59.54	10.31	SI (en ambas)		4,5
11	2,46E+00	4,85E-01	7,61E-01	1	I	EG	70	4,4	HpGe	GENIE	259200	59,5	6,74	NO		-0,1
14			4,50E+00	2	I	EG	100	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	59,4		NO		
15	2,70E+00	6,00E-01	1,10E+00			EG	7,617	3,3	Well-detector	Genie 2000	175833,5	59,54	45,8	NO		0,4
16	2,40E+00	7,00E-01	1,70E+00	1	I	EG	125,48	4,02	XtRa	Gammavision	85298	59,53	35,9			-0,2
18	1,61E+00	3,30E-01	8,00E-01	1		EG	242,8		Ge HP	Genie-2000	288000	59.54	35.95	NO		-1,8
25	3,50E+00	6,60E-01	1,87E+00	1		EG	197,52	3	HpGe	Genie 2K	60000	59,54	3,25			2,0
29	2,87E+00	2,70E-01	1,03E+00	4	I	EG	100		BEGe	Genie2K	200000	59,84	0,0902	NO		0,7
31	2,50E+00	6,00E-01	8,20E-01	1		EG	165	3,65	HPGe GMX40	GV 6.1	150000	59,54				0,0
34	2,30E+00	4,00E-01	1,40E+00	2	I	EG	164	3,7	HPGE	Genie	96000	59,63	8,834E-02	NO		-0,4
35	2,70E+00	6,00E-01	6,00E-01	1		EG	112	3,4	HpGe	Anesga	84600	59,54	7,23	NO		0,4
38	2,48E+00	1,80E-01	1,55E-01	1		EG	170,572	3,5	HPGe	Propio	248456	59,54	10,41	NO		0,0
39	2,21E+00	6,50E-01	1,04E+00	1		EG	124	3,6	BEGe	Propio	150000	59,5	6,996	NO		-0,6

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: Alfa Total			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 21		σ_p = 30%					MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	472,3 ± 206,6 43,7%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS		DATOS GENERALES							Días entre análisis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tamaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector empleado	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)			
2	8,00E+02	1,20E+02	7,00E+01	2	I		0,0271	4	CP	propio	60000	1		2,3
3	3,43E+02	4,88E+01	5,62E+01	1		Suspensión y evaporación	0,06579	3,69	CP	UMS+PROPIO	72000	0		-0,9
4	3,21E+02	3,60E+01	2,50E+01	1		Disolución + Evaporación	0,12	1,5	CP	HT1000	60000	1		-1,1
7	4,23E+02	1,23E+02	3,20E+01	1		Otros	0,08	3,5	CP	Propio	60000	1		-0,3
8	1,21E+03	1,75E+02	7,26E+01	2	I	Otros	0,19	3,29	CP	Programa propio	60000	2		5,2
11	6,47E+02	1,15E+02	1,03E+02	2	S	Evaporación	0,02975		CP	Propio	60000	3		1,2
12	4,72E+02	8,17E+01	9,86E+01	2	I		0,0506		CP		60000	0		0,0
14	3,33E+02	2,30E+01	1,10E+01	1		ZnS	0,05	3,5	CS	Propio	180000	1		-1,0
16	5,09E+02	4,50E+01	1,80E+01	1	I	Contador proporcional	0,05	4,02	CP	Alfabeta	144000			0,3
17	4,87E+02	5,00E+01	3,70E+01	5	I	Otros	0,15	2,53	CP	Berthold Ams+Propio	60000	0		0,1
19	2,17E+02	2,75E+01	1,64E+01	1		Contador proporcional	1,8	1	CP	Propio	1800	2		-1,8
20	4,86E+02	3,73E+01	6,07E+01	2		Medida Directa	0,098	3,075	Contador Proporcional	Excel	144000	0		0,1
21	5,64E+02	5,60E+01	4,10E+01	1	I	Evaporación	0,196	3,7	CP	Propio	54000	4		0,6
24	7,84E+02	1,47E+02	3,50E+01	2	I	Medida directa	0,15	2,3	Proporcional	Propio	84000			2,2
26	5,22E+02	1,01E+02	4,60E+01	1		Otros	0,05	5,65	CP	Propio	108000	2		0,4
29	2,86E+02	2,60E+01	3,04E+01	6	I	Otros	0,1		Contador Proporcional	Propio	86400			-1,3
31	4,71E+02	6,13E+01	1,41E+01	1		Distribución muestra en plancheta	0,05	3,65	ZnS	Propio	45000	3		0,0
34	3,10E+02	3,28E+01	2,90E+00	2	I	Evaporación	0,05	3,7	Centelleo sólido	Propio	86400			-1,1
35	2,19E+02	5,10E+01	1,80E+01	1		Evaporación	0,06	3,4	CS	HT1000	84000	3		-1,8
36	2,10E+02	3,82E+01	3,71E+01	1			0,075		CP		43200			-1,8
38	5,41E+02	7,00E+01	2,20E+01	3	S	Evaporación	0,057	3,5	CP	Propio	216000			0,5

MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: Beta Total			NÚMERO DE PARTICIPANTES: 23		σ_p = 30%						MEDIANA ± MAD (Bq/kg seco): %MAD/MEDIANA:	1.203 ± 128 10,6%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS		DATOS GENERALES							Días entre análisis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tamaño de muestra (g)	Contenido en humedad (%)	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)			
2	1,30E+03	1,07E+02	1,25E+02	2	I		0,0271	4	CP	propio	60000	1		0,3
3	1,29E+03	3,20E+01	2,79E+01	1		Suspensión y evaporación	0,23094	3,69	CP	UMS+PROPIO	72000	0		0,2
4	1,42E+03	6,40E+01	5,40E+01	1		Disolución+ Evaporación	0,12	1,5	CP	HT1000	60000	1		0,6
7	1,19E+03	6,80E+01	5,30E+01	1		Otros	0,08	3,5	CP	Propio	60000			0,0
8	1,32E+03	9,88E+01	1,80E+01	2	I	Otros	0,19	3,29	CP	Programa propio	60000	2		0,3
10	4,11E+02	1,33E+01	7,96E+00	1		SR	0,52	3,3	GAS PROPORCIONAL	PROPIO	216000	1	HNO3+HCl+filtración+evaporación. Eficiencia obtenida con ^{90}Sr+^{90}Y.	-2,2
11	1,45E+03	2,15E+02	2,55E+02	2	S	Evaporación	0,03986		CP	Propio	18000	2		0,7
12	1,14E+03	6,52E+01	3,14E+01	2	I		0,151		CP		60000	0		-0,2
14	1,20E+03	1,12E+02	8,00E+01	1		CP	0,05	3,5	CP	Propio	180000	1		0,0
16	1,19E+03	6,60E+01	1,90E+01	1	I	Contador proporcional	0,15	4,02	CP	Alfabeta	144000			0,0
17	1,14E+03	7,70E+01	3,30E+01	5	S	Otros	0,15	2,53	CP	Berthold Ams+Propio	60000	0	Tiempo entre análisis y medida: entre 2h y 4h	-0,2
19	8,90E+02	5,20E+01	4,77E+01	1		Contador proporcional	1,8	1	CP	Propio	1800	2		-0,9
20	1,32E+03	5,37E+01	4,87E+01	2		Medida Directa	0,098	3,075	Contador Proporcional	Excel	144000	0		0,3
21	1,29E+03	1,11E+02	1,62E+02	1	I	Evaporación	0,196	3,7	CP	Propio	54000	4		0,2
24	1,14E+03	1,00E+02	1,60E+01	2	I	Medida directa	0,15	2,3	Proporcional	Propio	84000			-0,2
25	1,03E+03	2,00E+01	1,23E+01	1		Otros	0,5001	3	CP	Propio	60000	1		-0,5
26	1,27E+03	1,13E+02	6,52E+01	1		Otros	0,05	5,65	CP	Propio	108000	2		0,2
29	1,21E+03	5,56E+01	2,26E+01	6	I	Otros	0,2		Contador Proporcional	Propio	86400			0,0
31	1,14E+03	1,10E+02	4,91E+01	1		Distribución muestra en plancheta	0,2	3,65	C. Proporcional	Propio	18000	3		-0,2
34	1,29E+03	3,03E+01	1,64E+01	2	I	Evaporación	0,2	3,7	Contador proporcional	Propio	86400	2		0,2
35	1,04E+03	8,10E+01	6,70E+01	1		Evaporación	0,2	3,4	CP	UMS	84000	3		-0,5
36	1,08E+03	2,39E+02	3,82E+02	1			0,075		CP		43200			-0,3
38	1,53E+03	1,60E+02	5,40E+01	3	S	Evaporación	0,057	3,5	CP	Propio	216000			0,9

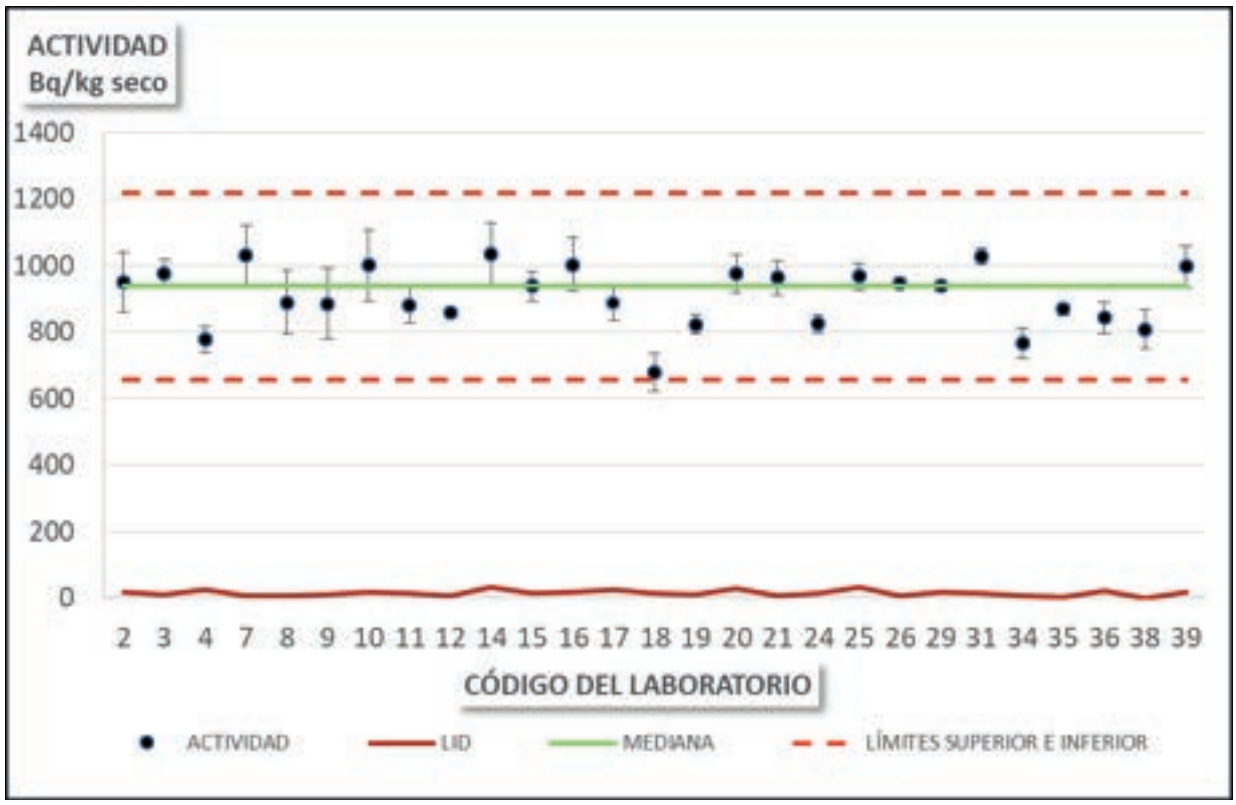
MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: $^{89+90}Sr$				NÚMERO DE PARTICIPANTES: 4			σ_p = 20%											
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA							OBSERVACIONES
	ACTIVIDAD (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Tamaño de muestra (g)	Detector	Detector	Programa de análisis	Tiempo de medida (s)	Ataque					Tipo de columna	
												Tipo de ataque	Ácidos	Concentración (M)	Volumen (mL)	Método separación		
4	1,04E+01	5,00E-01	4,00E-01	1		SR	15,0539	1,5	CP	HT1000	60000	MO (Microondas)	HNO3/HCl	6	100	Cromatográfica	DOWEX AG 1x8	
8	1,66E+01	1,28E+00	1,53E+00	1	I	SR	5,05	3,29	CL	Programa propio	43200	LX (Digestión - Lixiviación)	nitrico	8		coprecipitacion + cromatografia	Sr-RESIN	
20	5,70E+00	8,76E-02	1,47E-01	1		SR	10	3,075	Contador Proporcional	Excel	72000	DT (Digestión Total)	HNO3	8	600	Formación de Carbonato		
38	2,08E+01	2,10E+00	1,08E+00	1		SR	4,043	3,5	Quantulus	Propio	42000	LX (Digestión - Lixiviación)	HNO3	12	200	Coprecipitación		

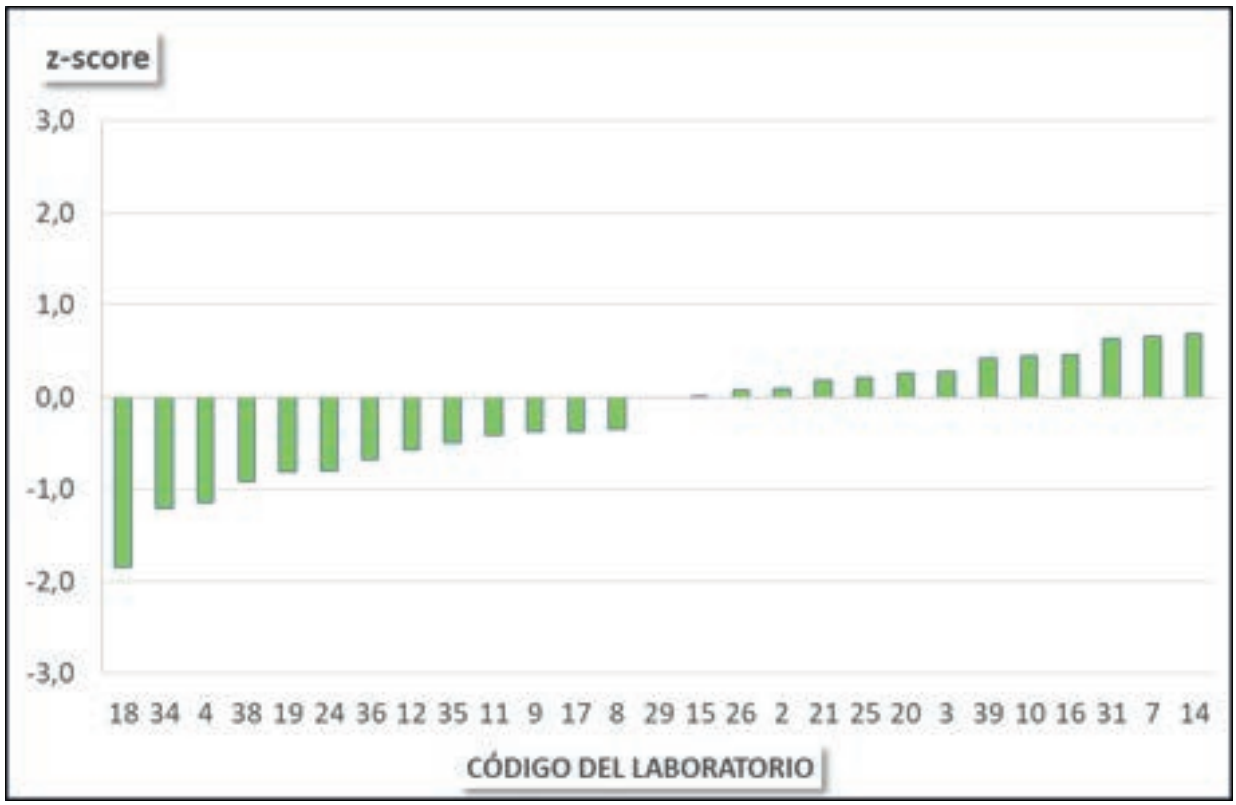
MATRIZ: SUELO 2 DETERMINACIÓN: Uranio natural			NÚMERO DE PARTICIPANTES:	4																		
	RESULTADOS		DATOS GENERALES									ESPECTROMETRÍA GAMMA			SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA						
COD. LAB.	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Número de determinaciones	Incertidumbre (I,S)	Método	Especificar "Otros"	Tamaño de muestra (g)	Contenido de humedad (%)	Detector empleado	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	Ataque				Método separación	Tipo de columna
																Tipo de ataque	Ácidos	Concentración (M)	Volumen (mL)		
4	1,13E+03	5,10E+01	1,00E-02	1		ICP		0,25	1,50	HR-ICP-MS	SyngistixTM	163				MO (Microondas)	HNO3/HCl	14/12	20		
15	2,43E+03	4,06E+02	8,92E+02			EG		7,62	3,30	Well-detector	Genie 2000	175834	63,29	47,4	NO						
31	6,60E+02	8,97E+01	2,83E+01	1		SR		2,00	3,65	Espectrómetro alfa ORTEC	Propio	129400				MO (Microondas)	HNO3+HCl +H2O2	ácidos concentrados	12 ml x 12 viales	Resina de extracción cromatográfic	UTEVA
38	2,29E+03	9,50E+02	1,18E+02	1		Otros	Calculado	170,57	3,50	HPGe	Propio	248456	63,3		NO						

CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			OBSERVACIONES
	A (Bq/kg seco)	U (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	
2	1,10	0,80	0,60	Isótopo: ^{54}Mn
3	97,3	9,1	11	Isótopo: ^{109}Cd
7	1,00	0,30	0,27	Isótopo: ^{54}Mn
9	0,99	0,25	0,47	Isótopo: ^{54}Mn
15			0,80	Isótopo: ^{54}Mn
15			1,4	Isótopo: ^{133}Ba
15	1,20	0,50	1,1	Isótopo: ^{152}Eu
21	71	10	15	Isótopo: ^{212}Bi
21	68,5	6,4	1,9	Isótopo: ^{220}Rn
21	68,6	5,6	1,7	Isótopo: ^{232}Th

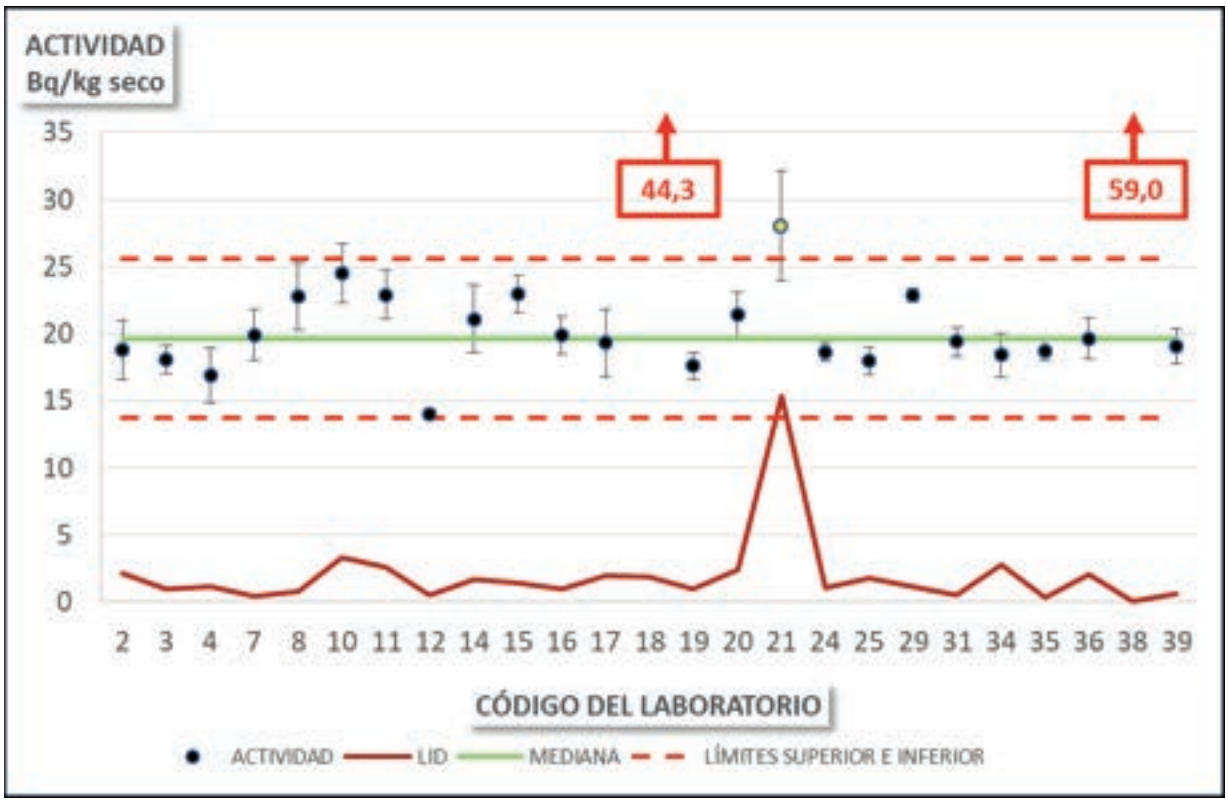
ANEXO II. GRÁFICAS DE RESULTADOS Y DE EVALUACIÓN DE LOS VALORES INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE 72 h (SUELO 2)

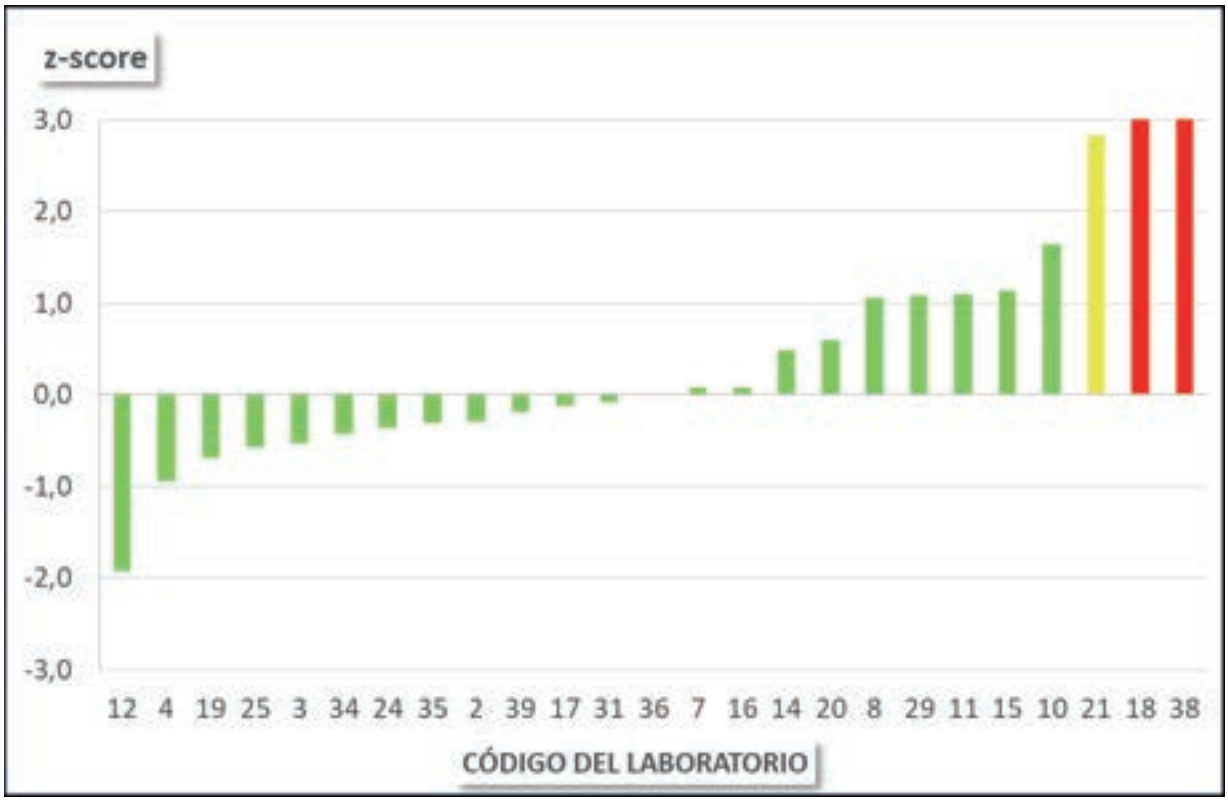
^{40}K


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
2 3 4 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 26 29 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

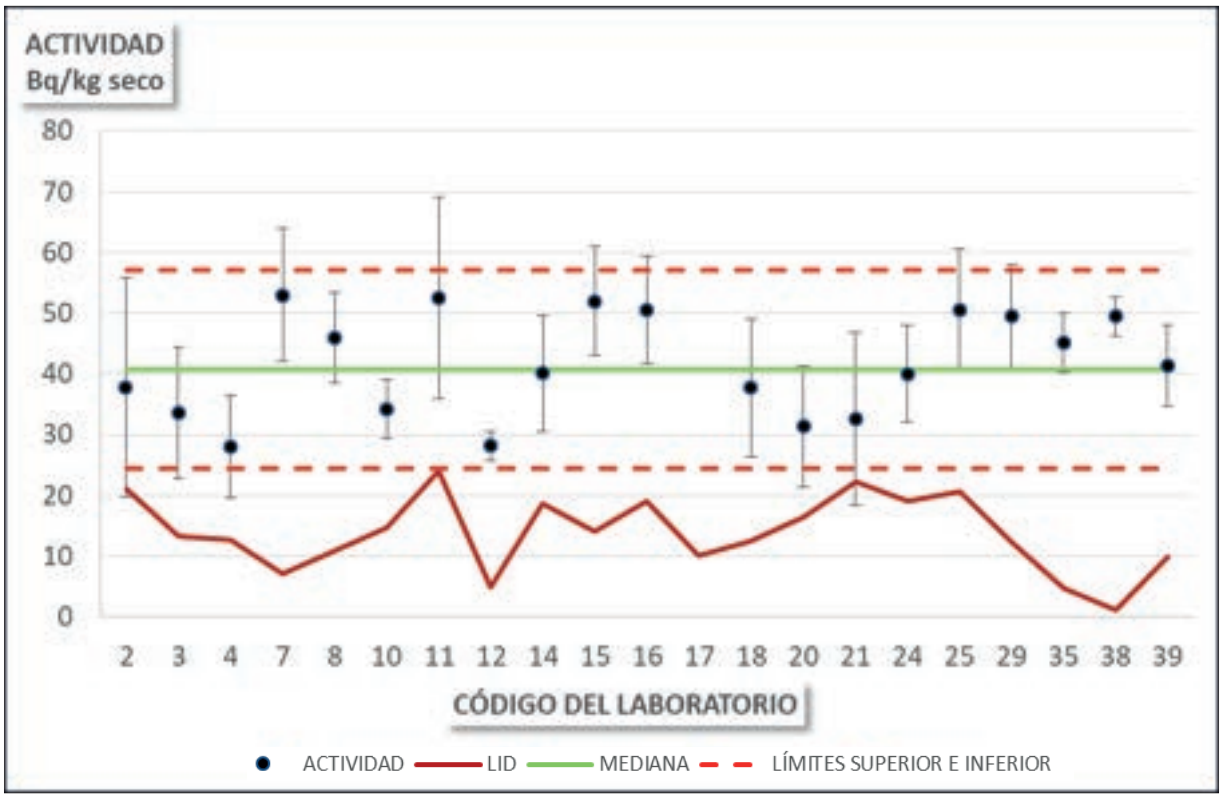

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
18 34 4 38 19 24 36 12 35 11 9 17 8 29 15 26 2 21 25 20 3 39 10 16 31 7 14
CÓDIGO DEL LABORATORIO

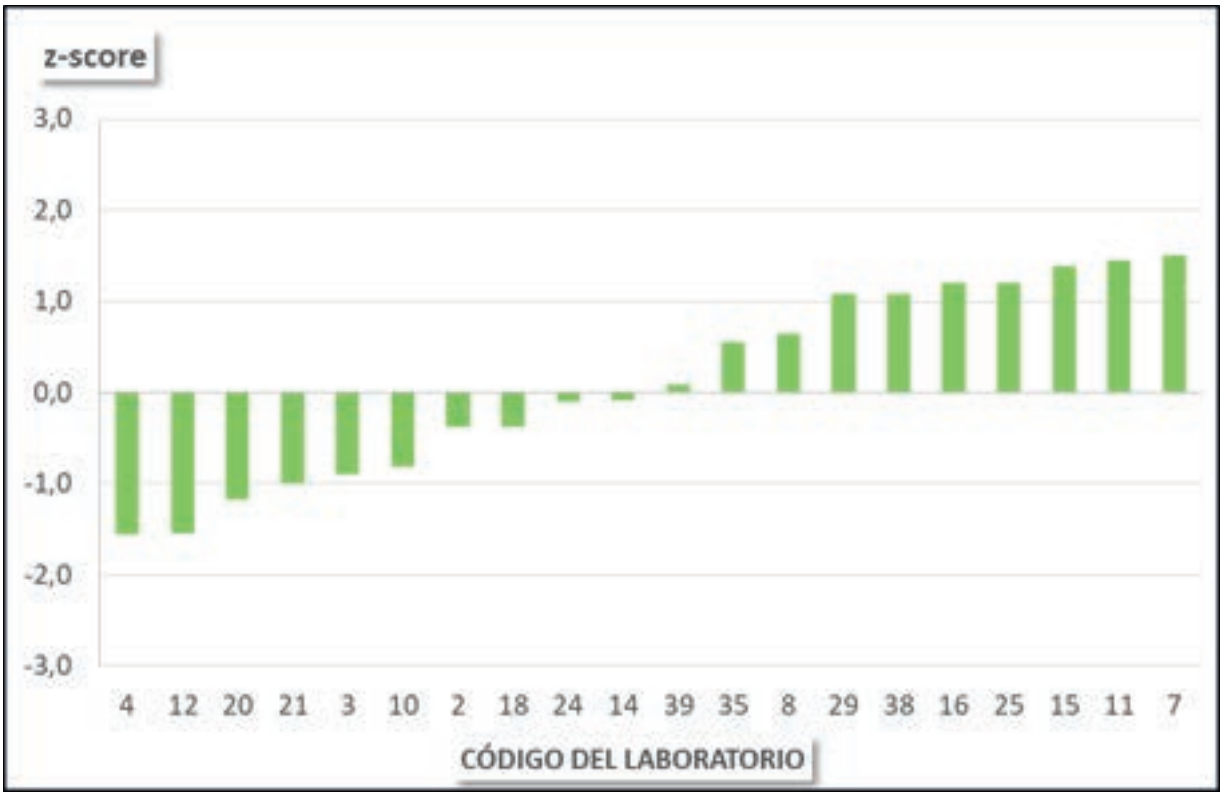
^{208}Tl


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
35
30
25
20
15
10
5
0
44,3
59,0
2 3 4 7 8 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 29 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

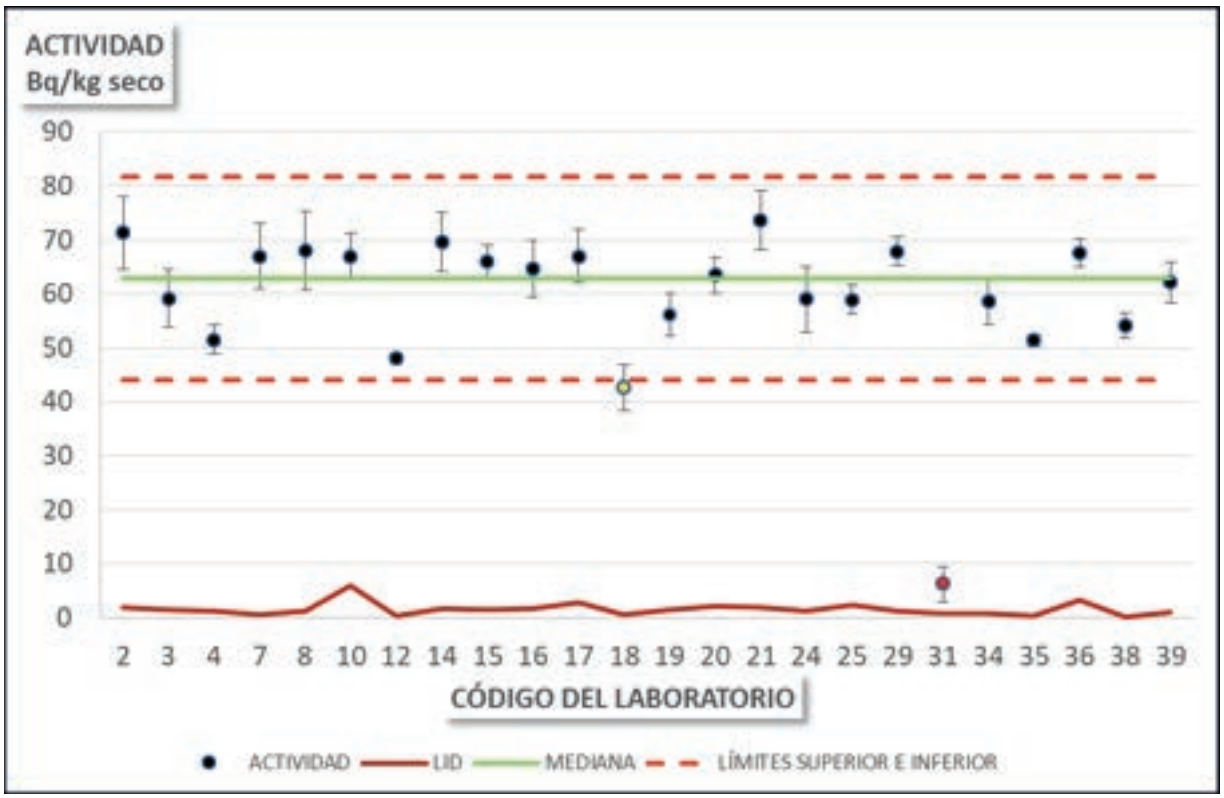

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
12 4 19 25 3 34 24 35 2 39 17 31 36 7 16 14 20 8 29 11 15 10 21 18 38
CÓDIGO DEL LABORATORIO

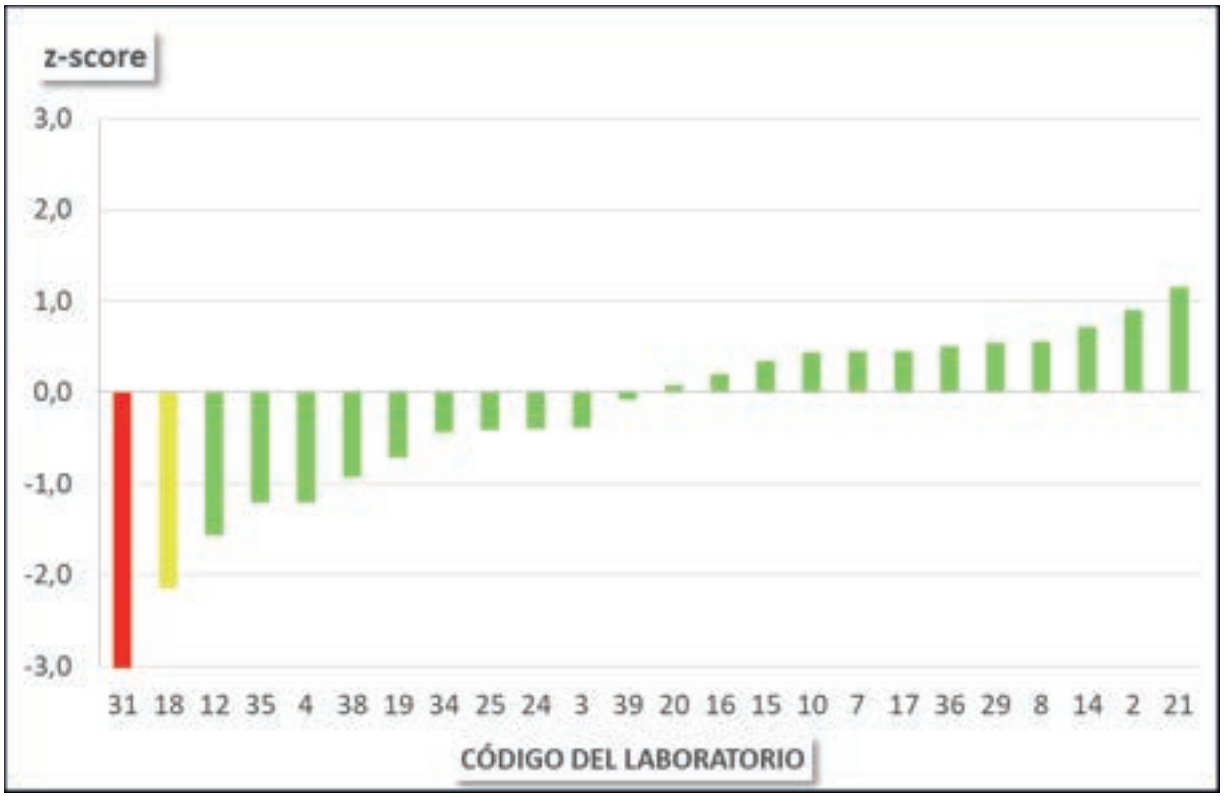
^{210}Pb


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2 3 4 7 8 10 11 12 14 15 16 17 18 20 21 24 25 29 35 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

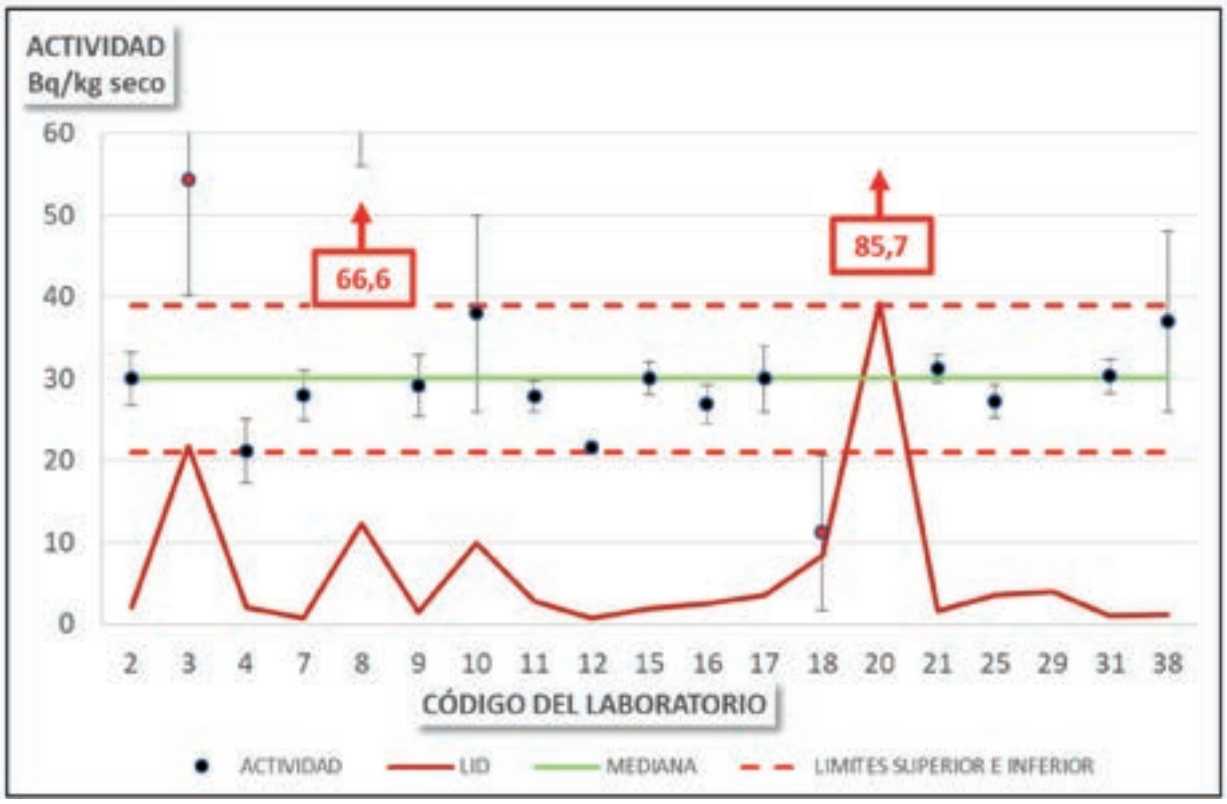

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
4 12 20 21 3 10 2 18 24 14 39 35 8 29 38 16 25 15 11 7
CÓDIGO DEL LABORATORIO

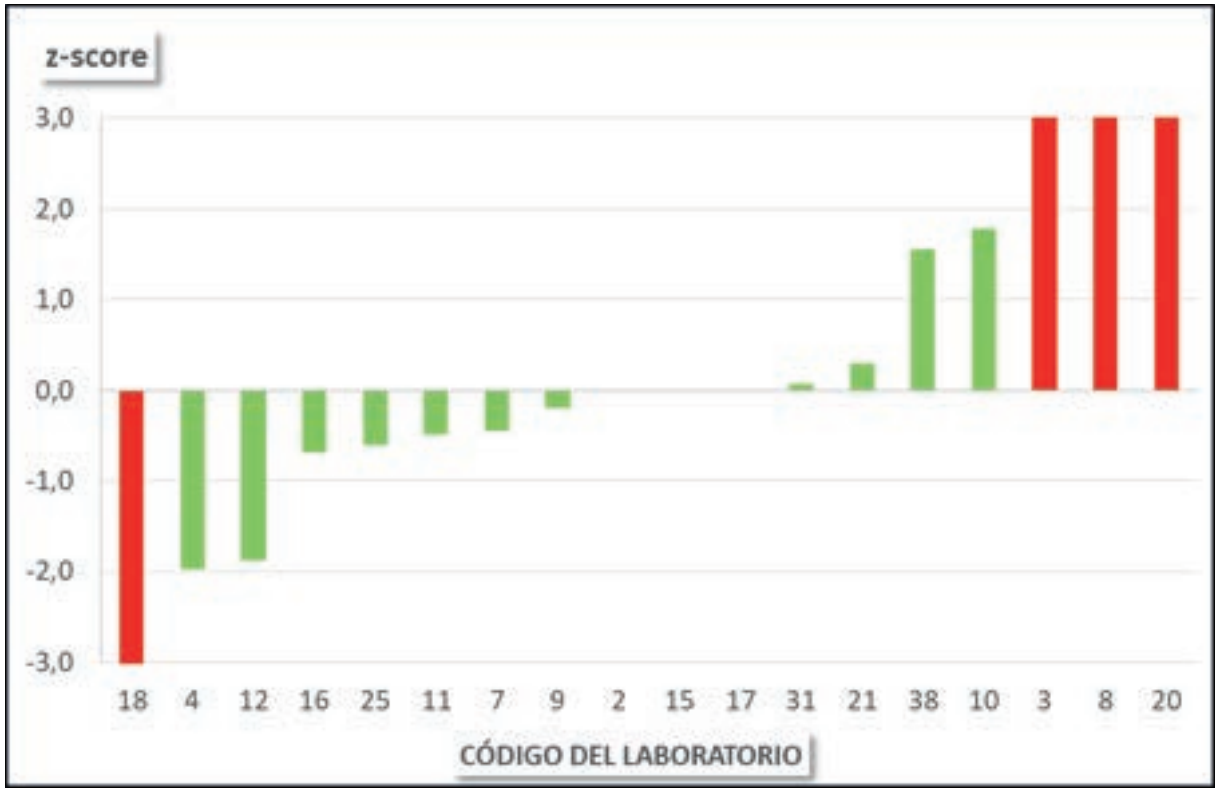
^{212}Pb


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2 3 4 7 8 10 12 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 29 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

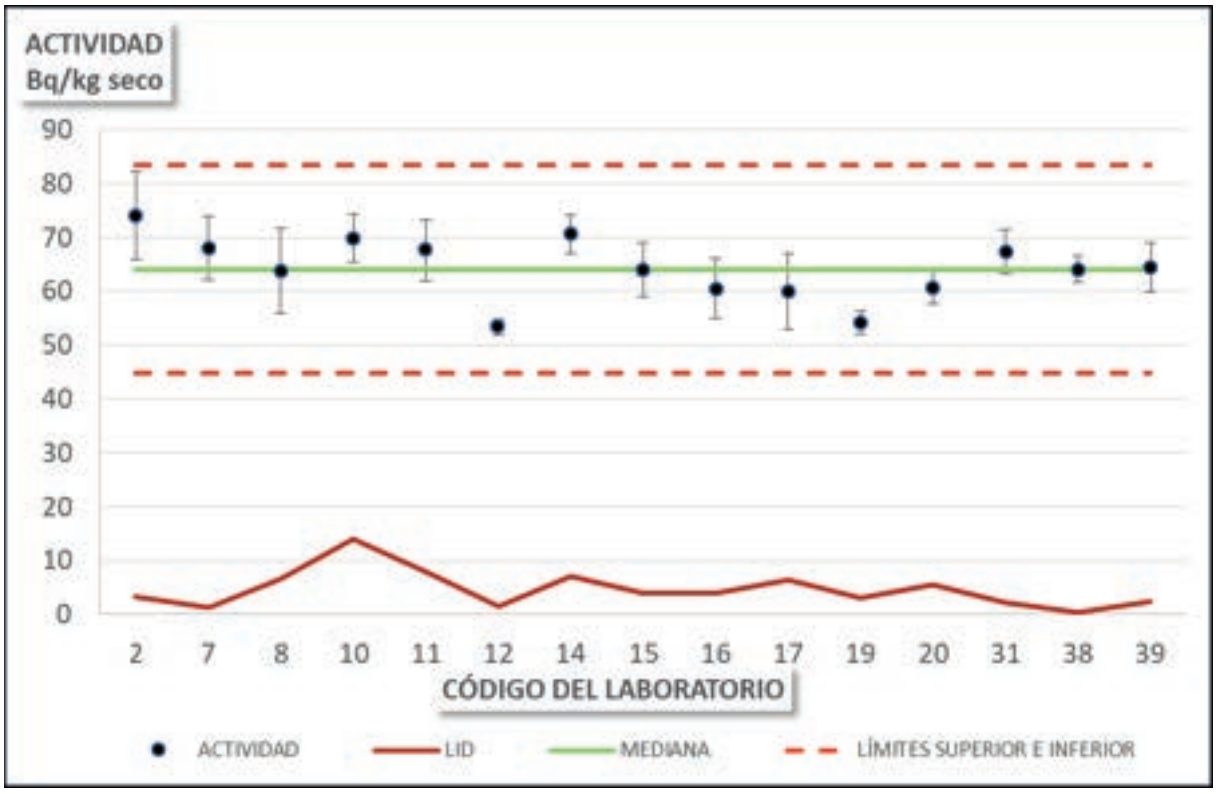

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
31 18 12 35 4 38 19 34 25 24 3 39 20 16 15 10 7 17 36 29 8 14 2 21
CÓDIGO DEL LABORATORIO

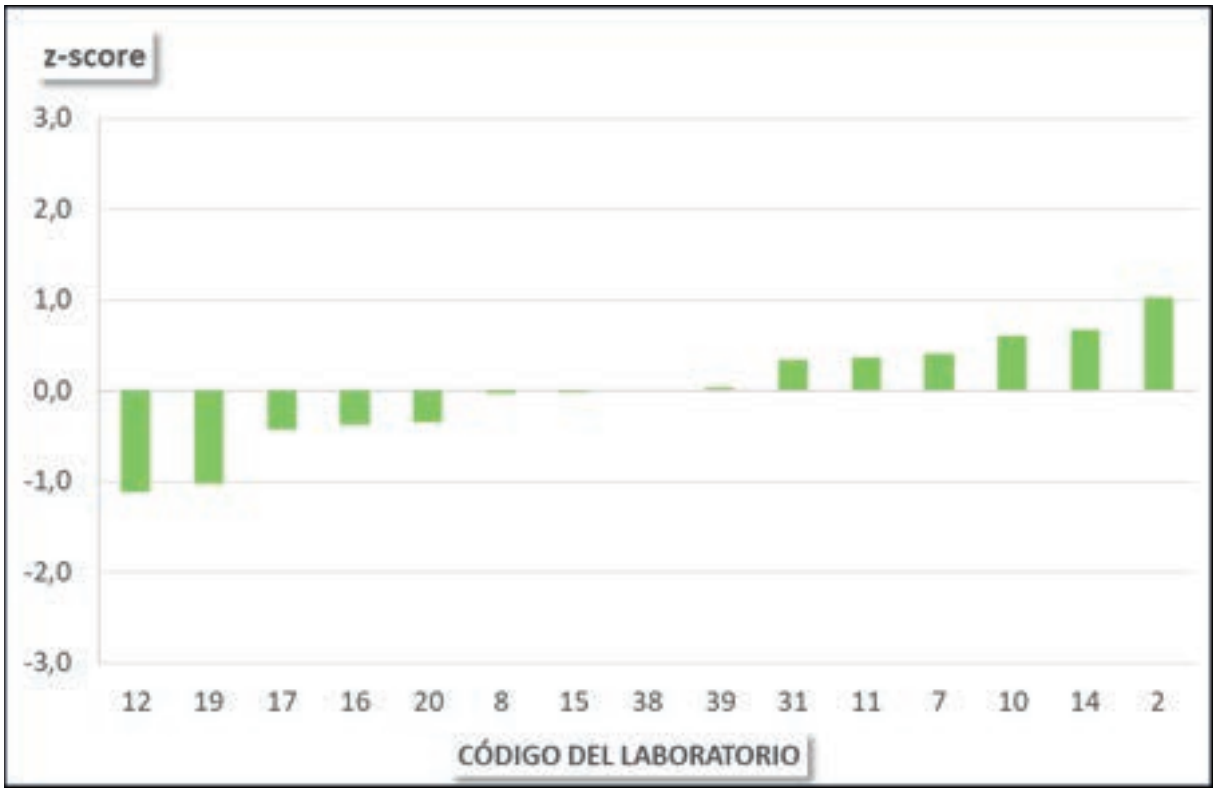
^{226}Ra


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
60
50
40
30
20
10
0
66,6
85,7
2 3 4 7 8 9 10 11 12 15 16 17 18 20 21 25 29 31 38
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LIMITES SUPERIOR E INFERIOR

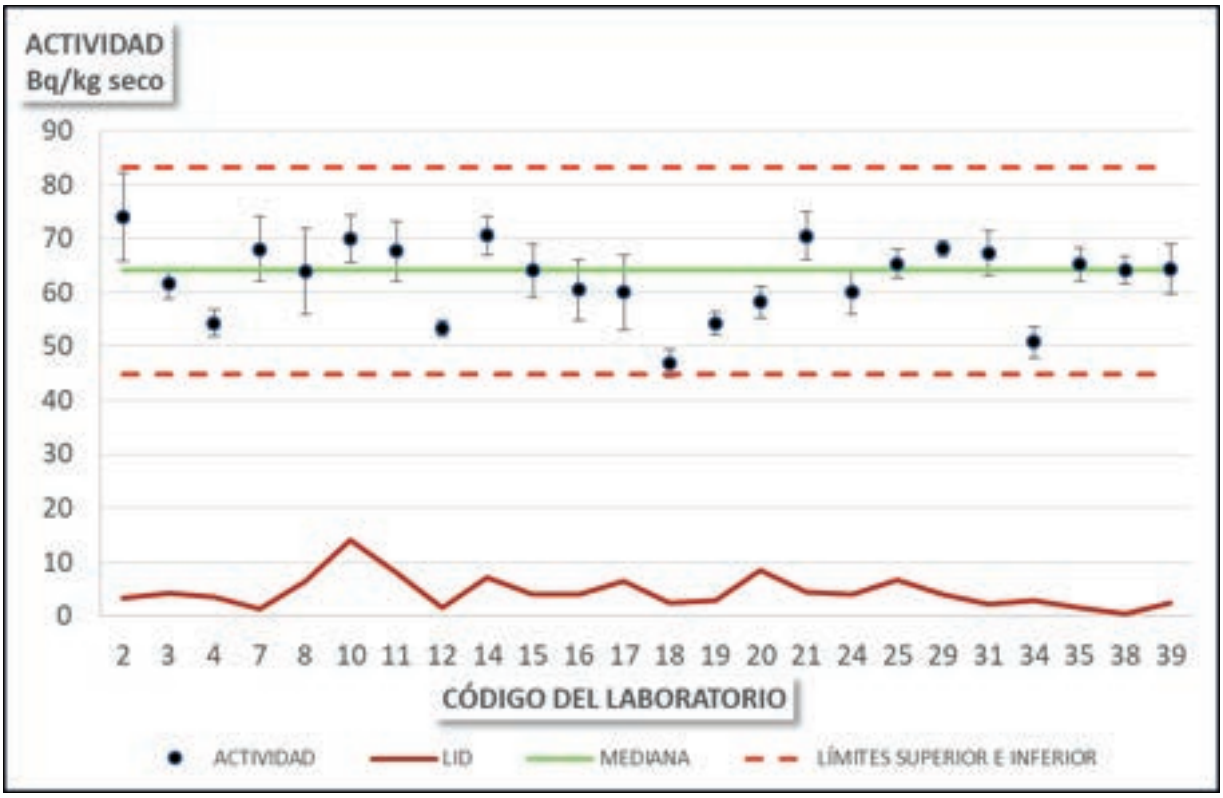

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
18 4 12 16 25 11 7 9 2 15 17 31 21 38 10 3 8 20
CÓDIGO DEL LABORATORIO

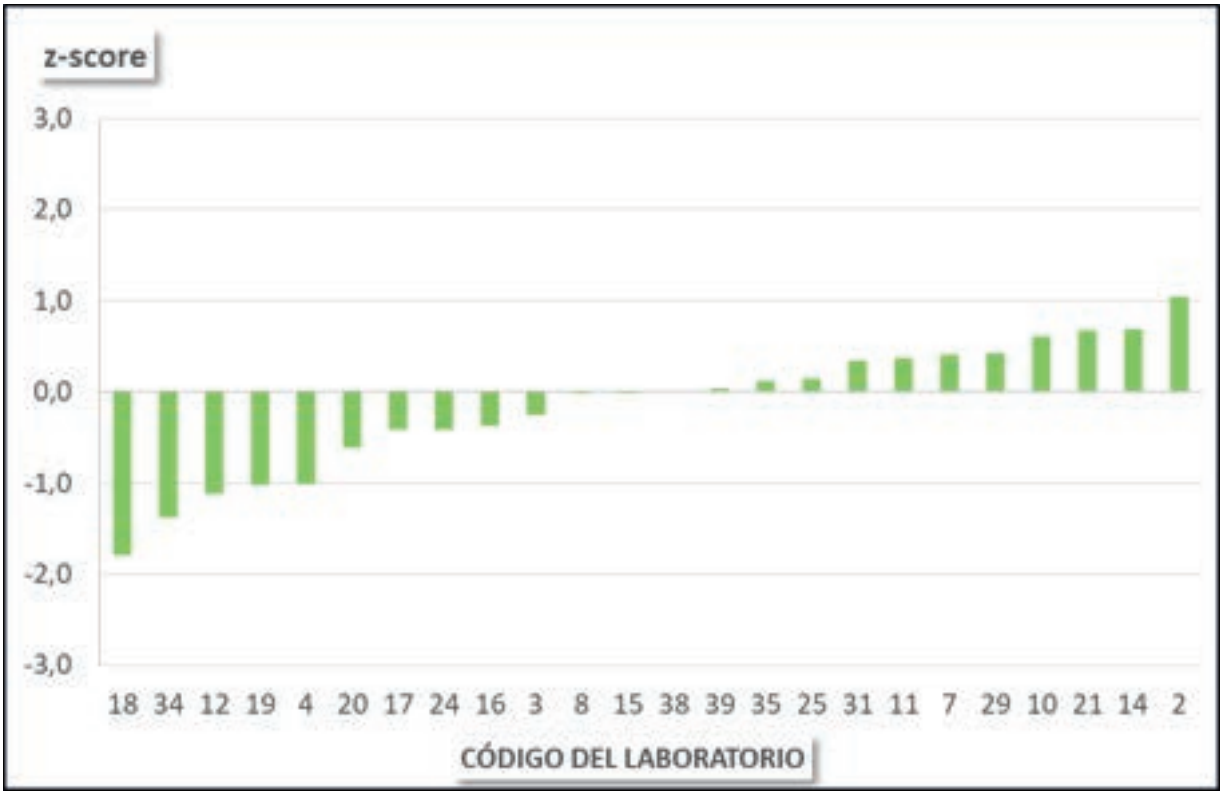
^{228}Ra


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2
7
8
10
11
12
14
15
16
17
19
20
31
38
39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

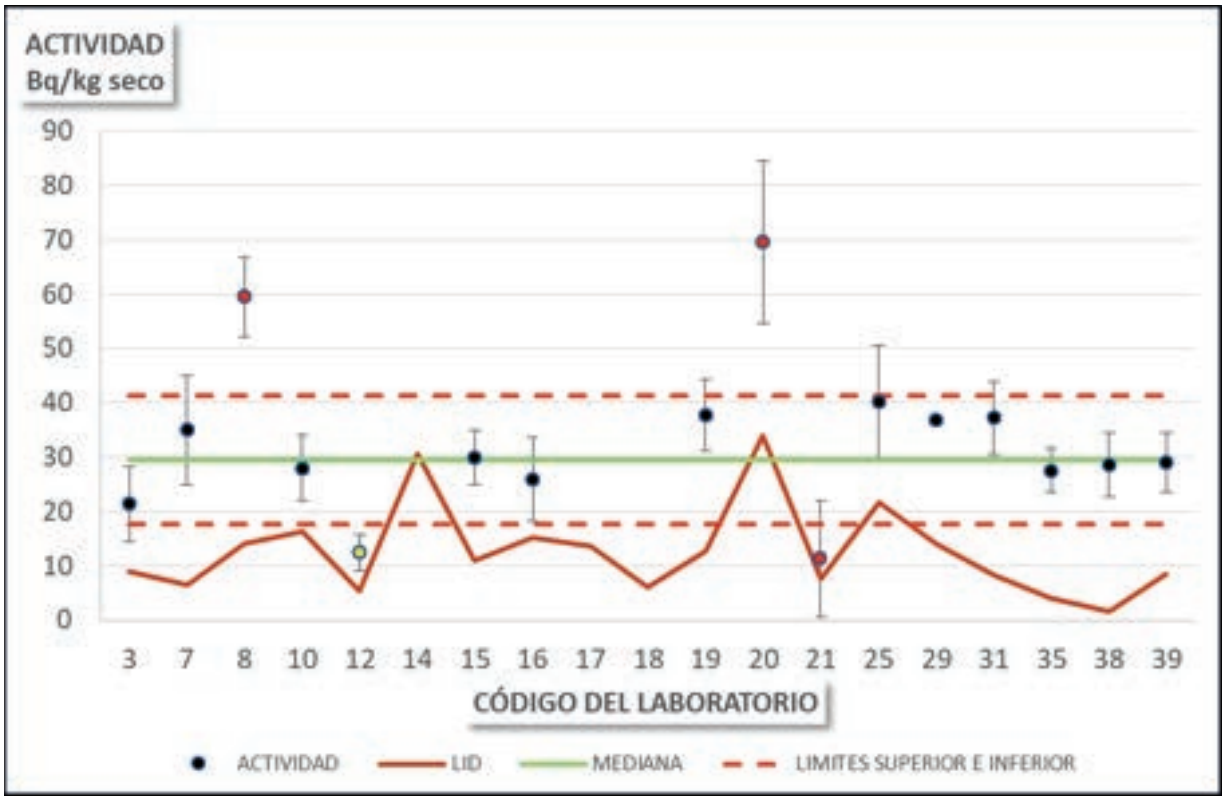

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
12
19
17
16
20
8
15
38
39
31
11
7
10
14
2
CÓDIGO DEL LABORATORIO

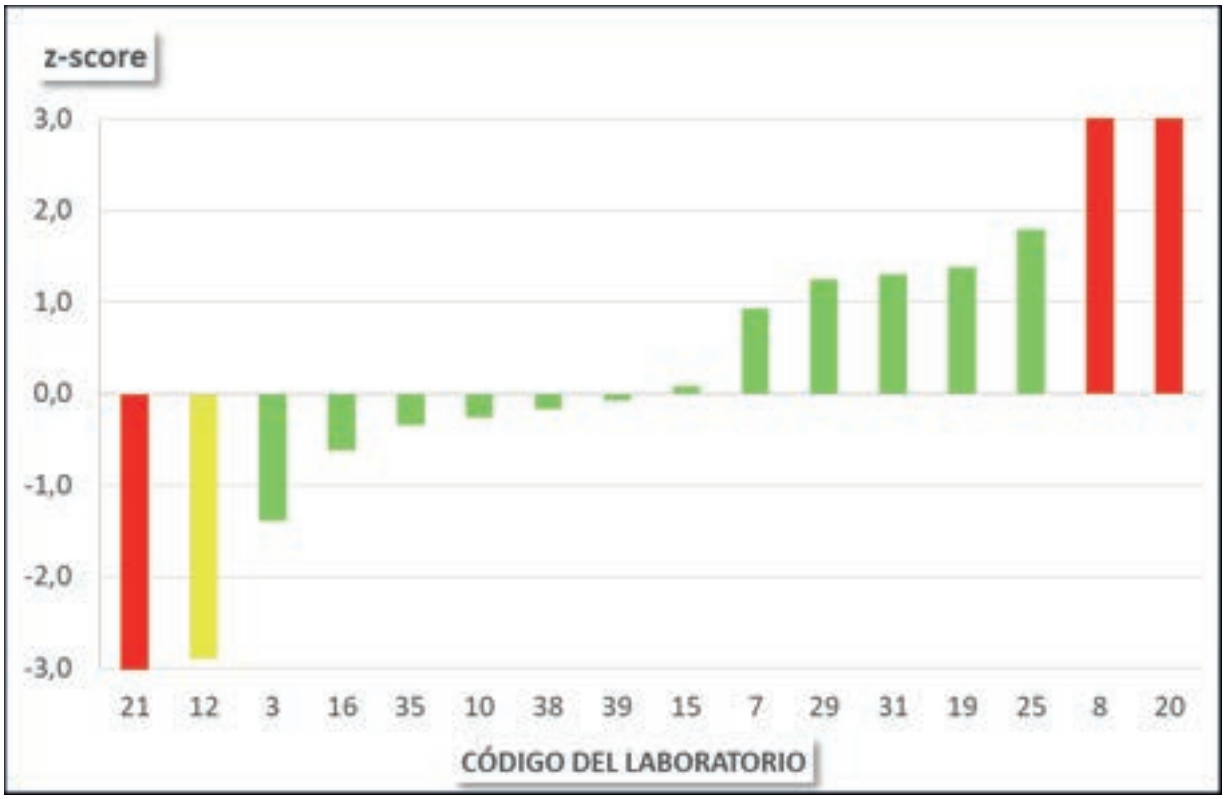
^{228}Ac


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2 3 4 7 8 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 29 31 34 35 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

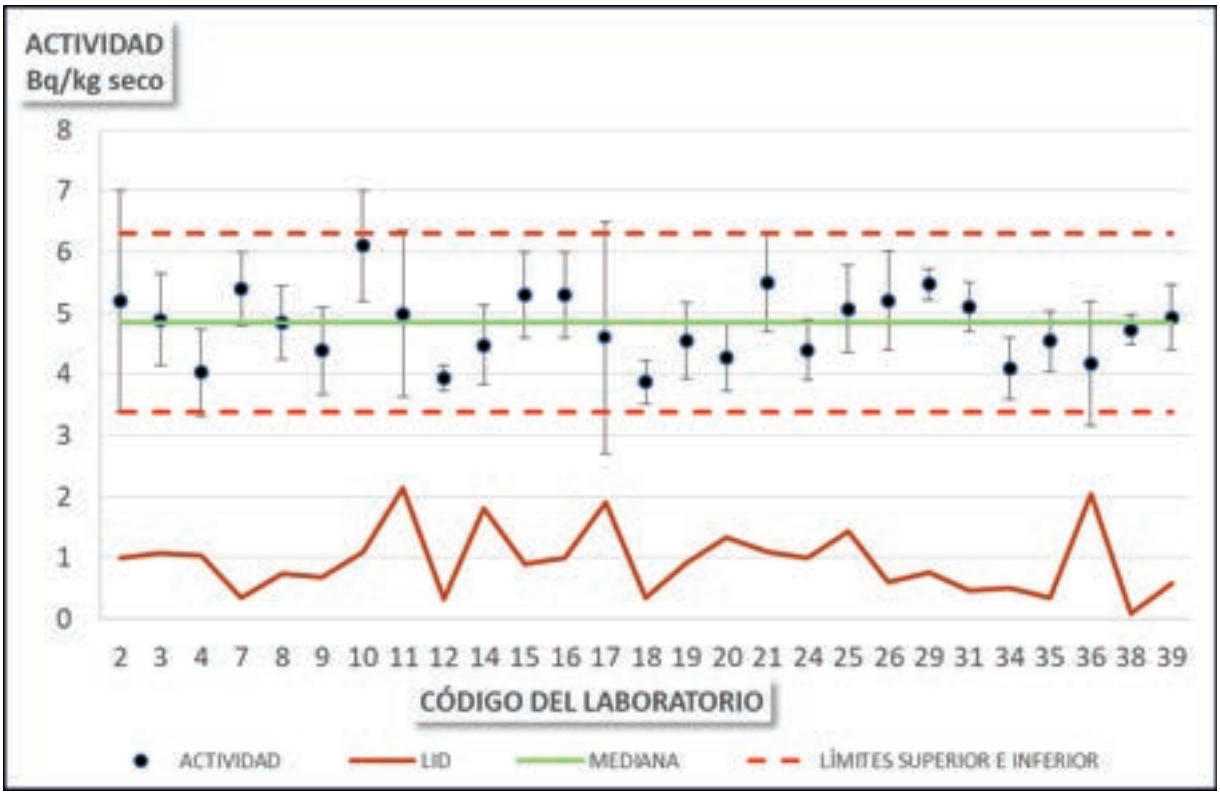

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
18 34 12 19 4 20 17 24 16 3 8 15 38 39 35 25 31 11 7 29 10 21 14 2
CÓDIGO DEL LABORATORIO

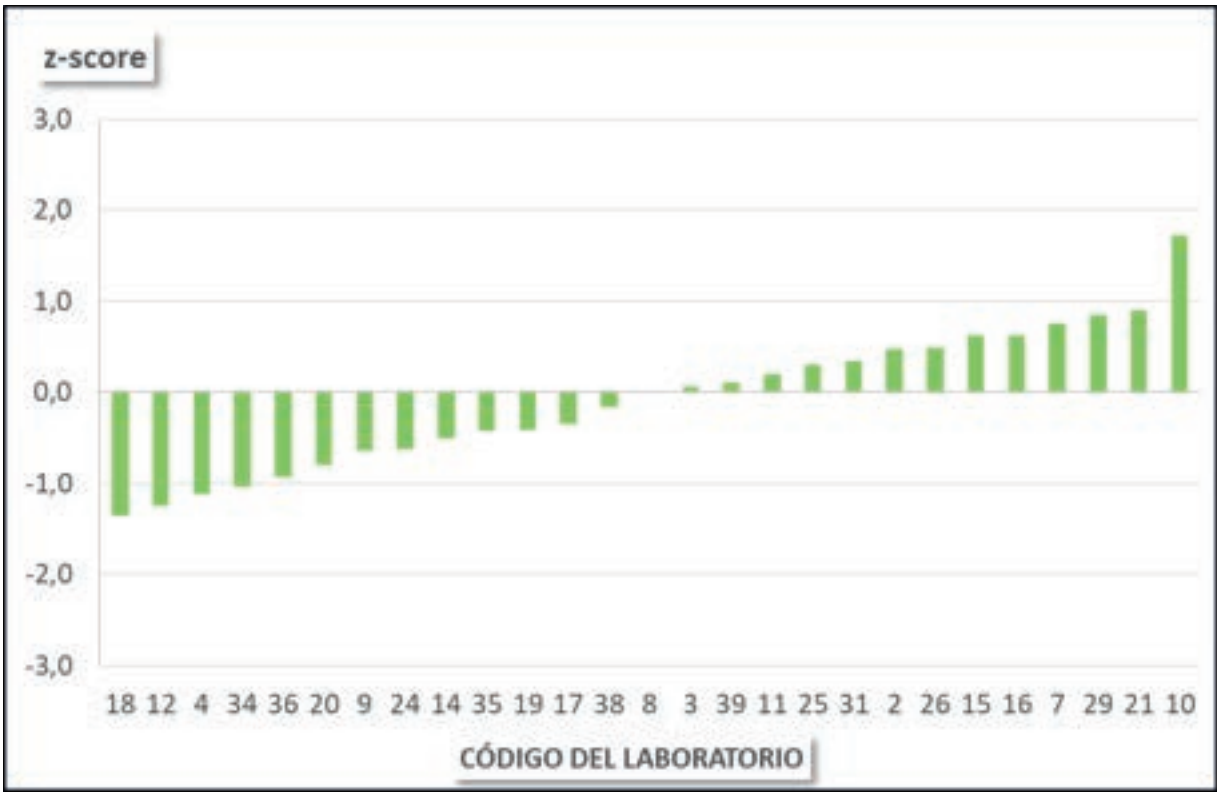
^{234}Th


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
3 7 8 10 12 14 15 16 17 18 19 20 21 25 29 31 35 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LIMITES SUPERIOR E INFERIOR

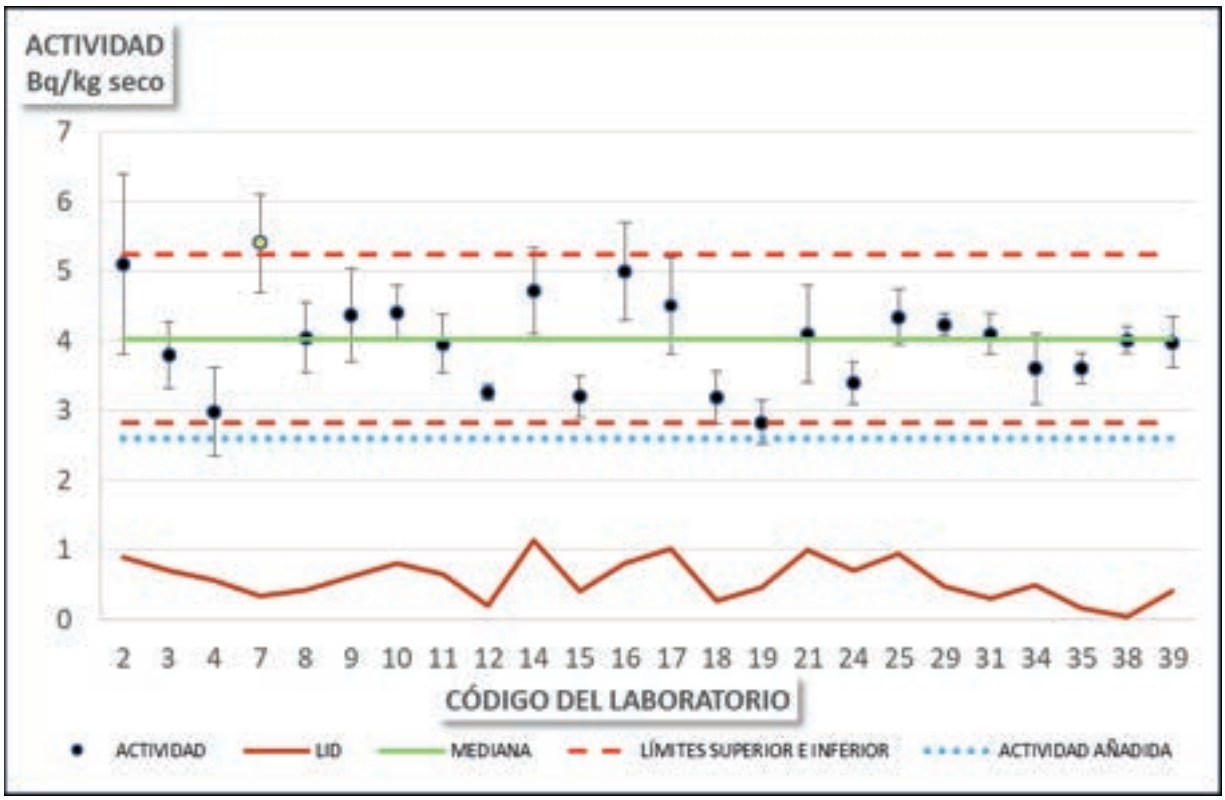

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
21 12 3 16 35 10 38 39 15 7 29 31 19 25 8 20
CÓDIGO DEL LABORATORIO

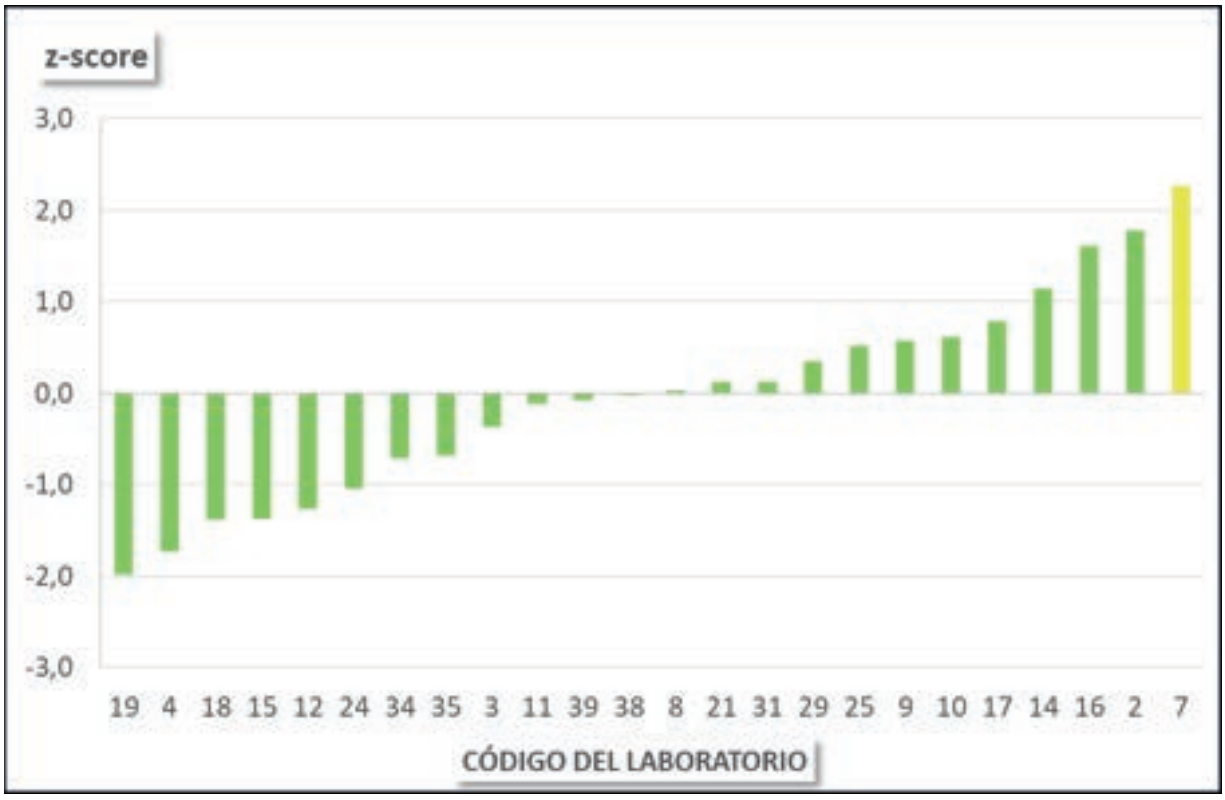
^{137}Cs


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
8
7
6
5
4
3
2
1
0
2 3 4 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 26 29 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR

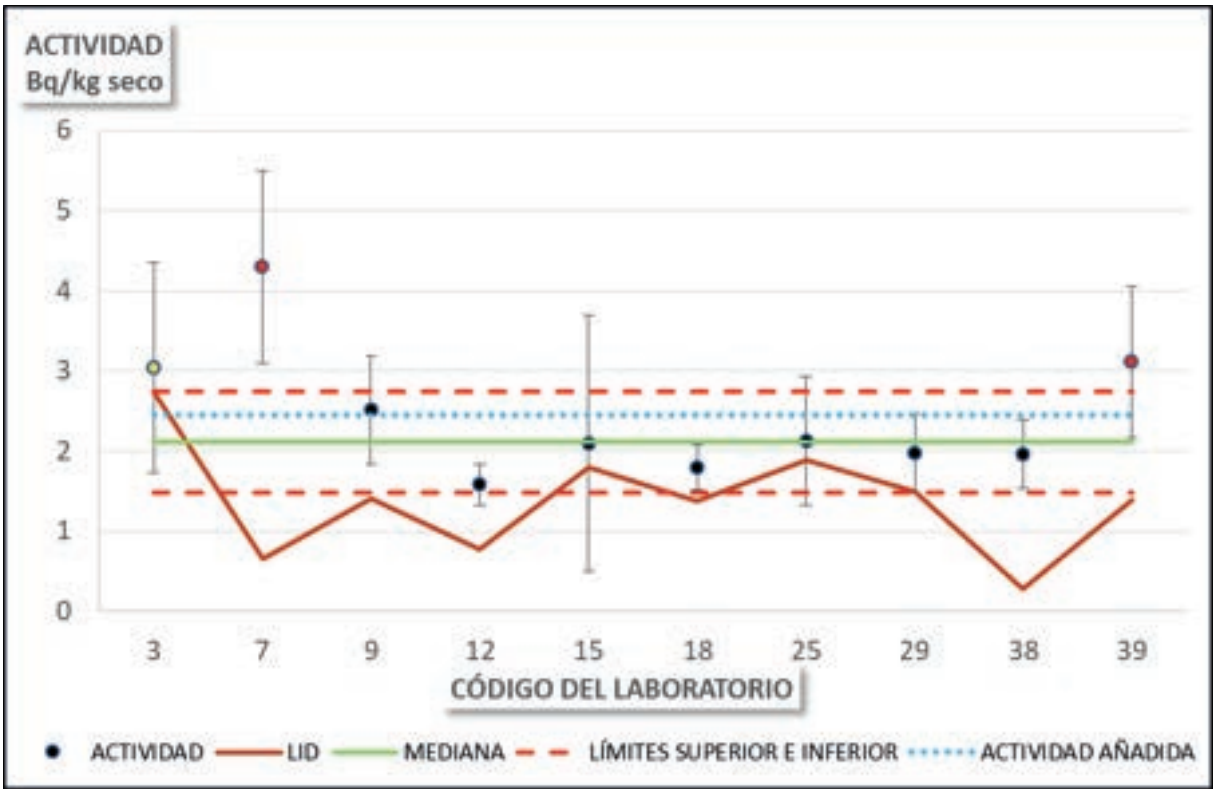

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
18 12 4 34 36 20 9 24 14 35 19 17 38 8 3 39 11 25 31 2 26 15 16 7 29 21 10
CÓDIGO DEL LABORATORIO

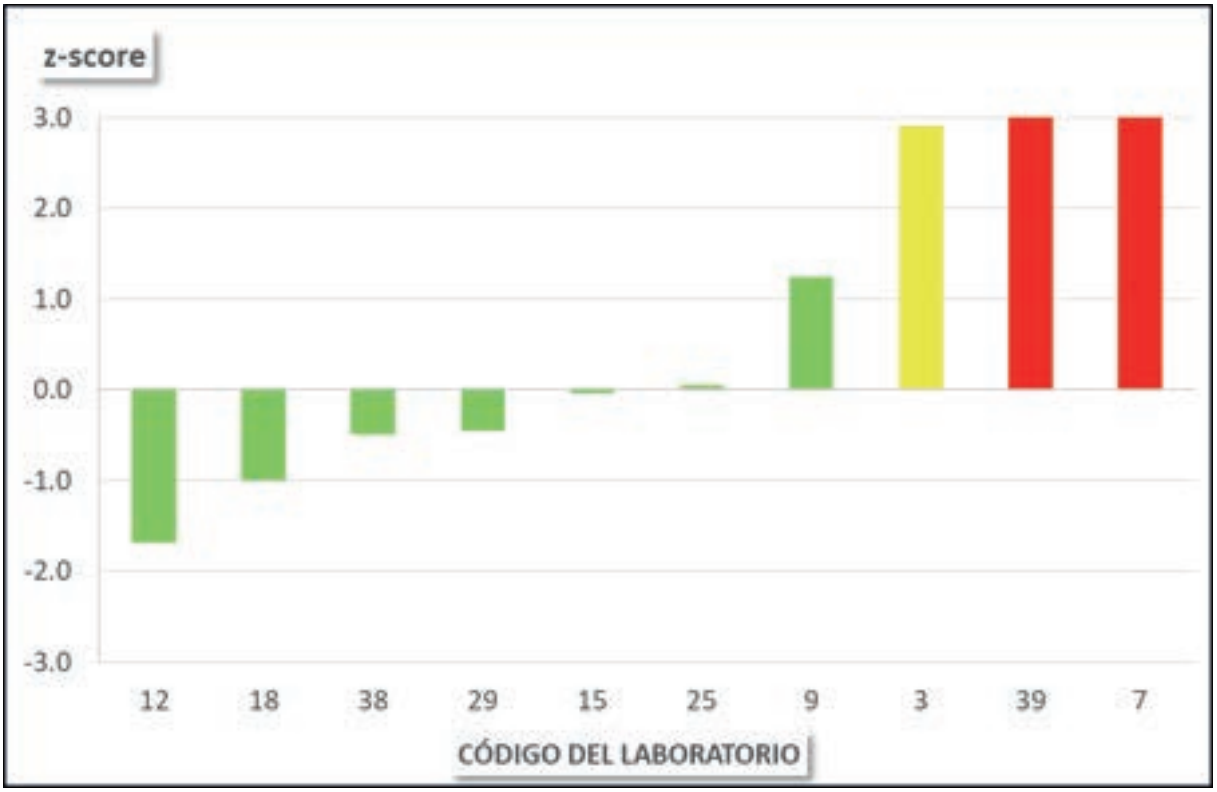
^{57}Co


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
7
6
5
4
3
2
1
0
2 3 4 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 21 24 25 29 31 34 35 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
ACTIVIDAD AÑADIDA

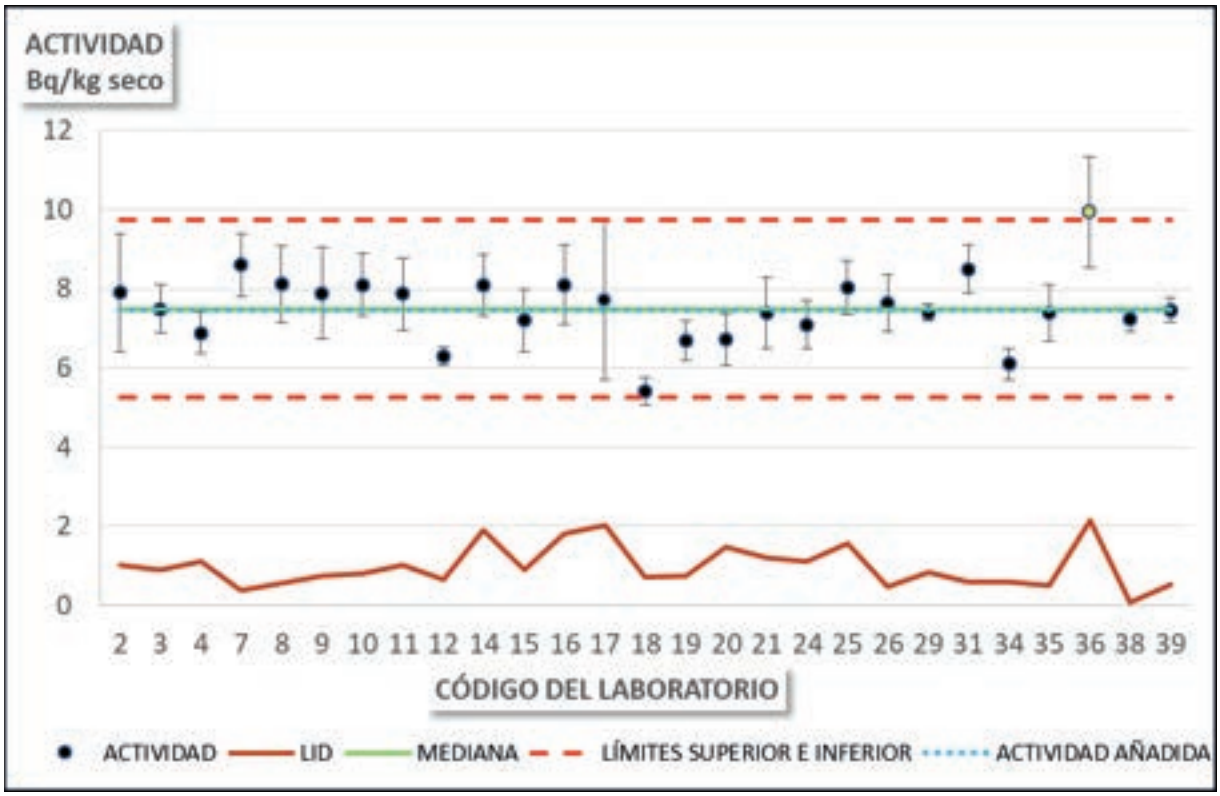

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
19 4 18 15 12 24 34 35 3 11 39 38 8 21 31 29 25 9 10 17 14 16 2 7
CÓDIGO DEL LABORATORIO

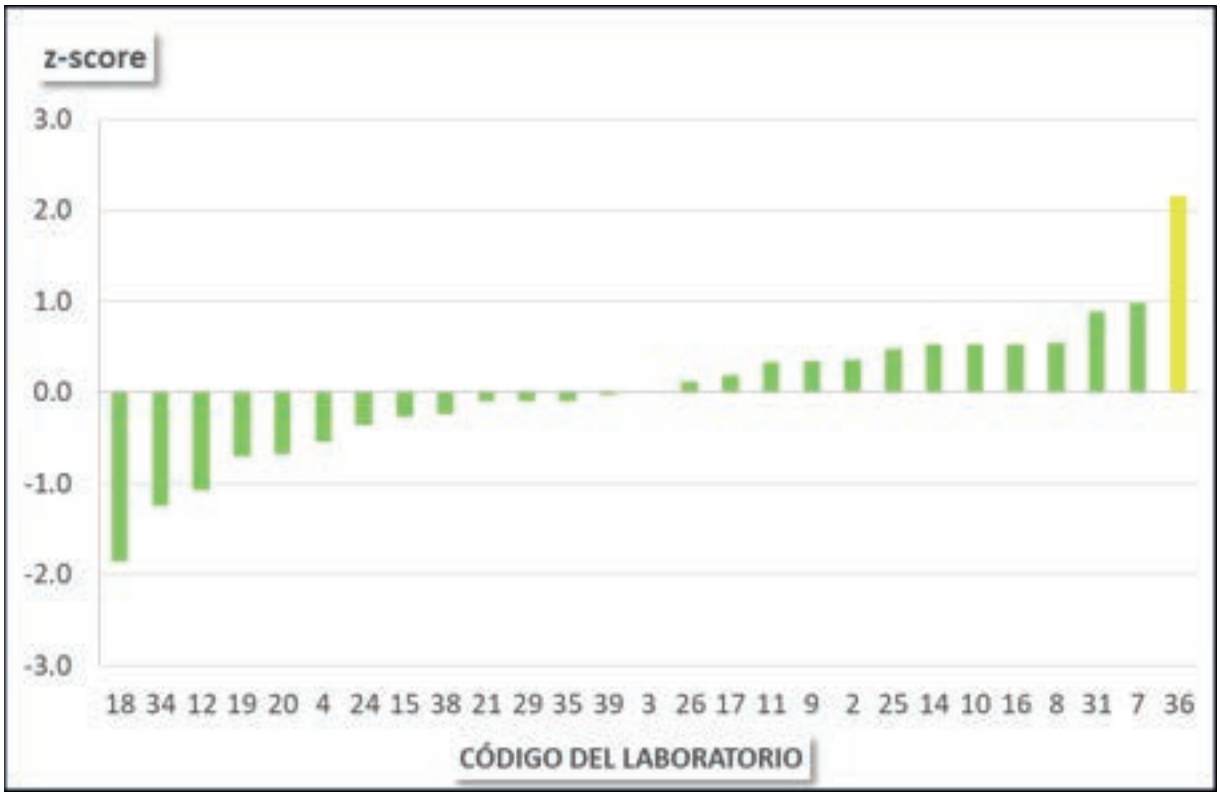
^{59}Fe


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
6
5
4
3
2
1
0
3
7
9
12
15
18
25
29
38
39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
ACTIVIDAD AÑADIDA

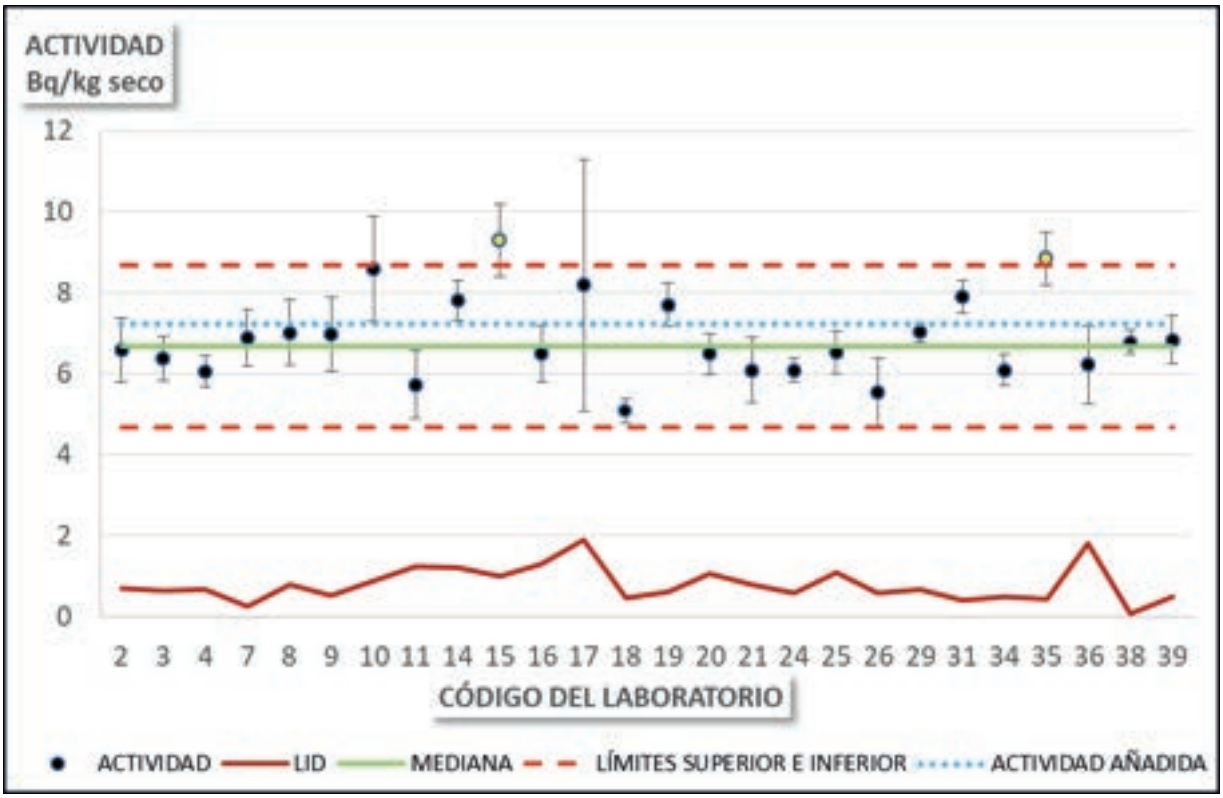

z-score
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
12
18
38
29
15
25
9
3
39
7
CÓDIGO DEL LABORATORIO

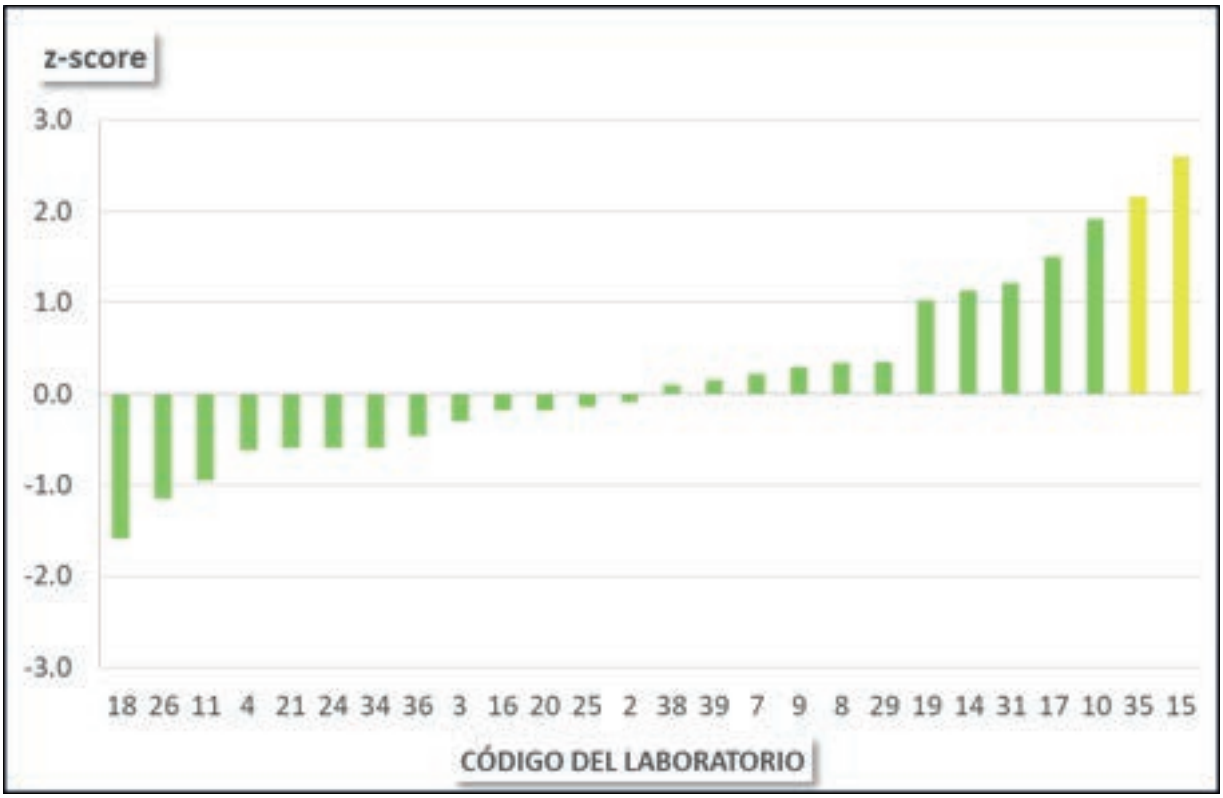
^{60}Co


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
12
10
8
6
4
2
0
2 3 4 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 26 29 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
ACTIVIDAD AÑADIDA

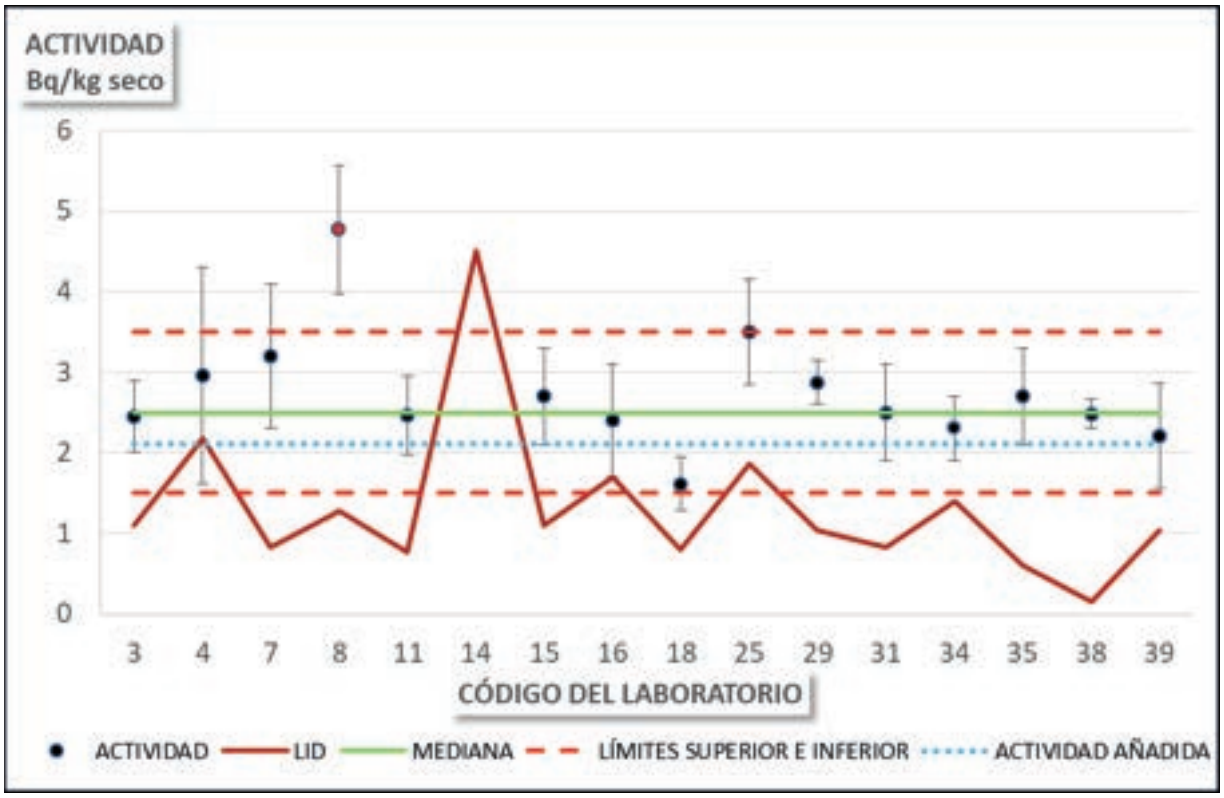

z-score
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
18 34 12 19 20 4 24 15 38 21 29 35 39 3 26 17 11 9 2 25 14 10 16 8 31 7 36
CÓDIGO DEL LABORATORIO

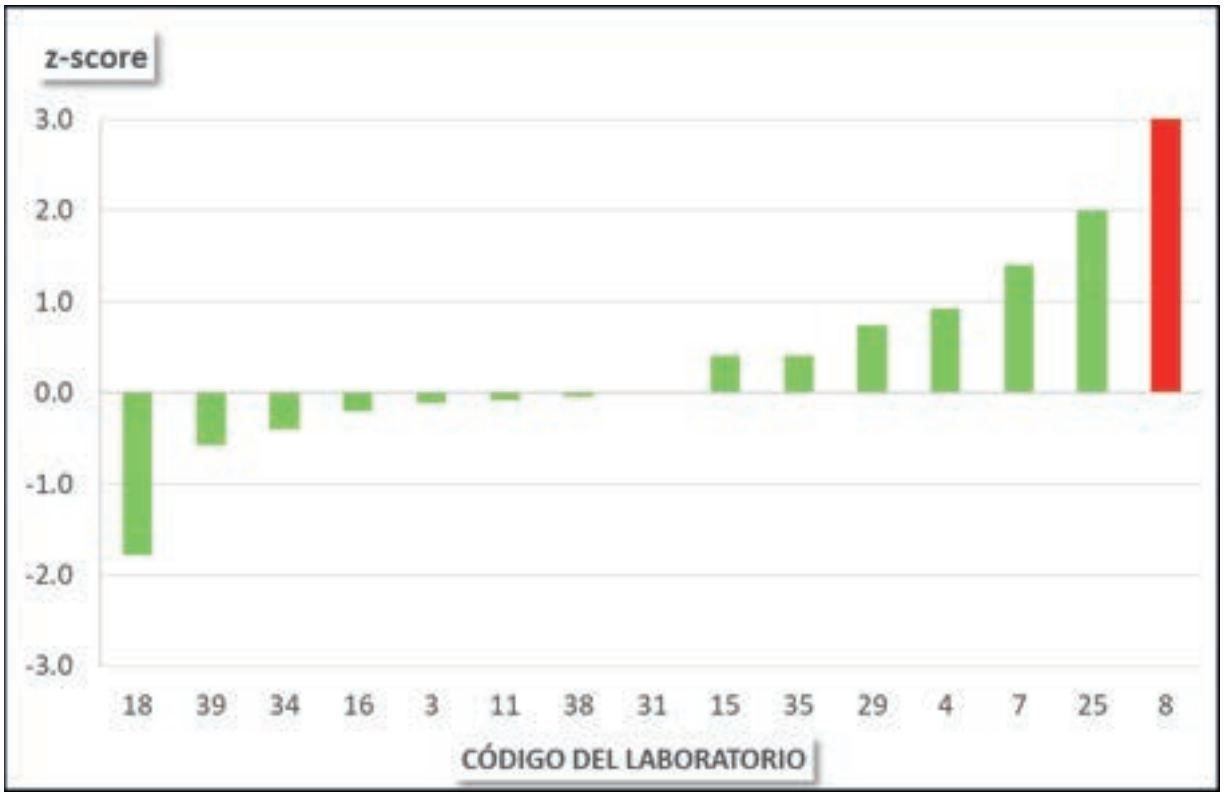
^{134}Cs


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
12
10
8
6
4
2
0
2 3 4 7 8 9 10 11 14 15 16 17 18 19 20 21 24 25 26 29 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
ACTIVIDAD AÑADIDA

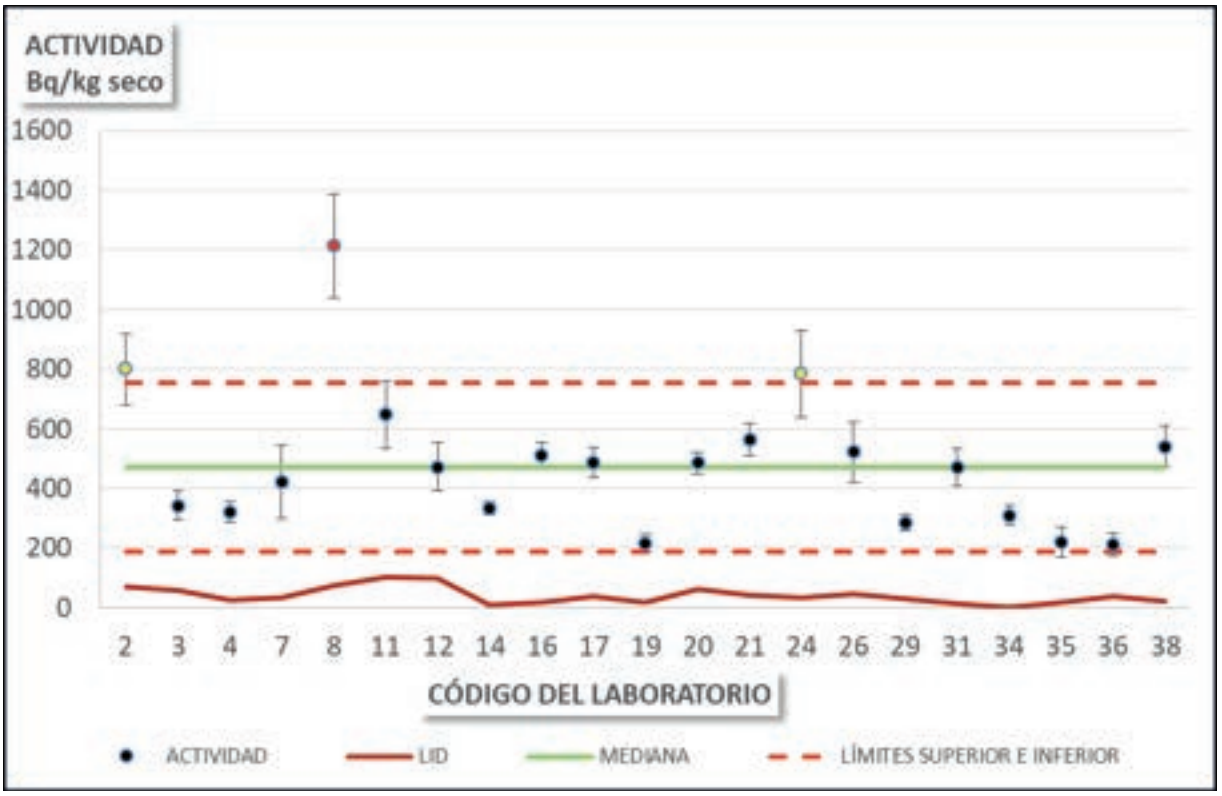

z-score
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
18 26 11 4 21 24 34 36 3 16 20 25 2 38 39 7 9 8 29 19 14 31 17 10 35 15
CÓDIGO DEL LABORATORIO

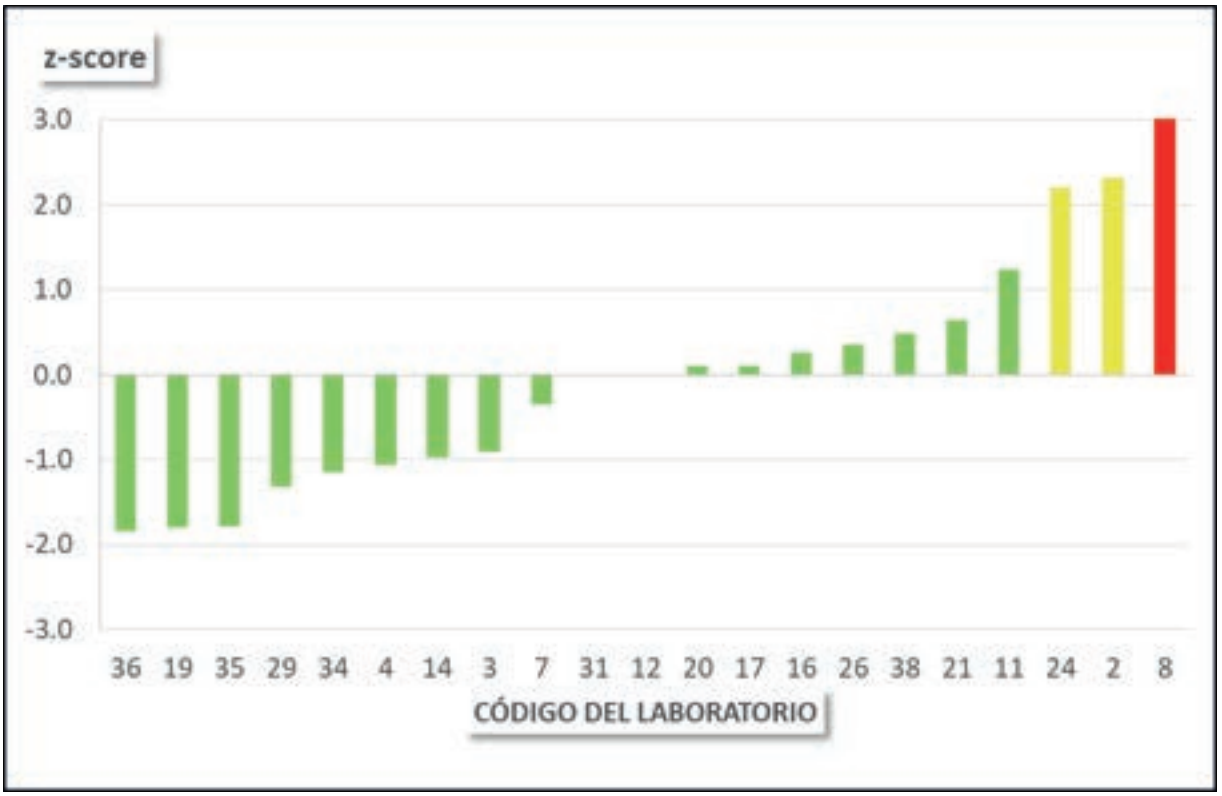
^{241}Am


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
6
5
4
3
2
1
0
3 4 7 8 11 14 15 16 18 25 29 31 34 35 38 39
CÓDIGO DEL LABORATORIO
ACTIVIDAD
LID
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
ACTIVIDAD AÑADIDA

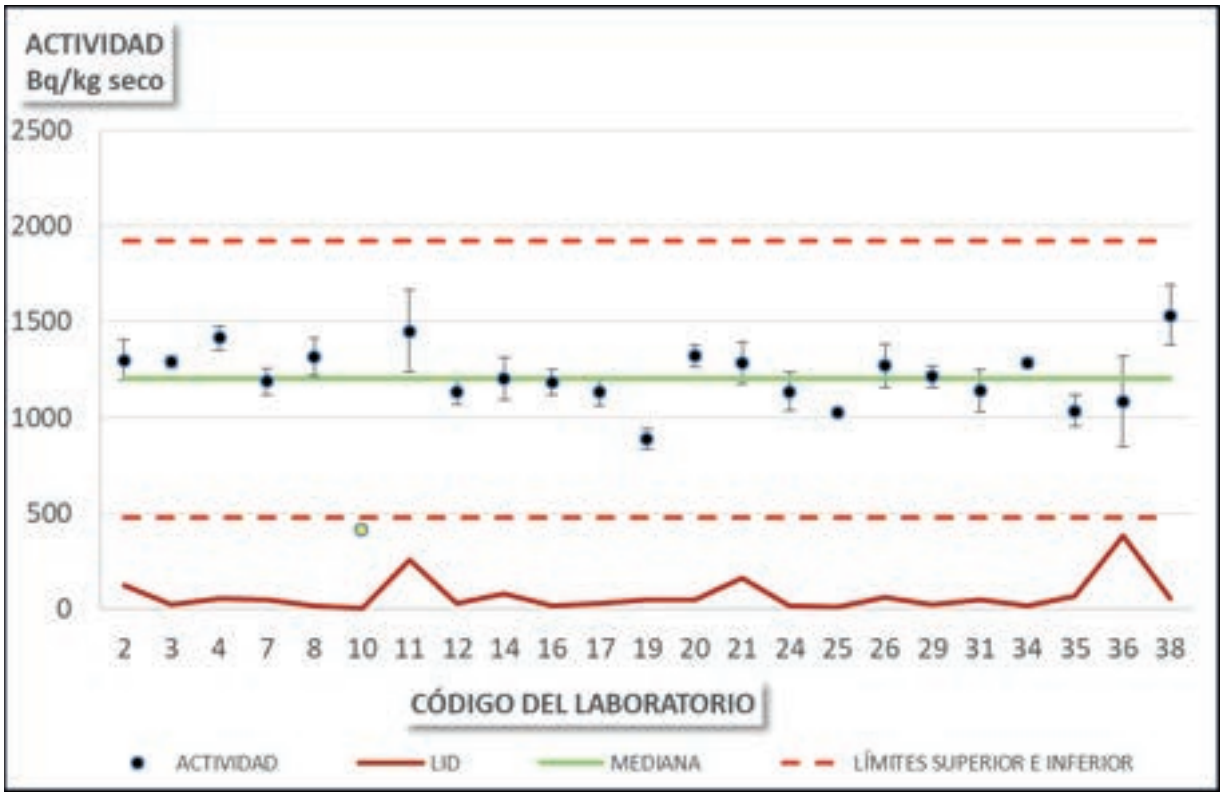

z-score
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
18 39 34 16 3 11 38 31 15 35 29 4 7 25 8
CÓDIGO DEL LABORATORIO

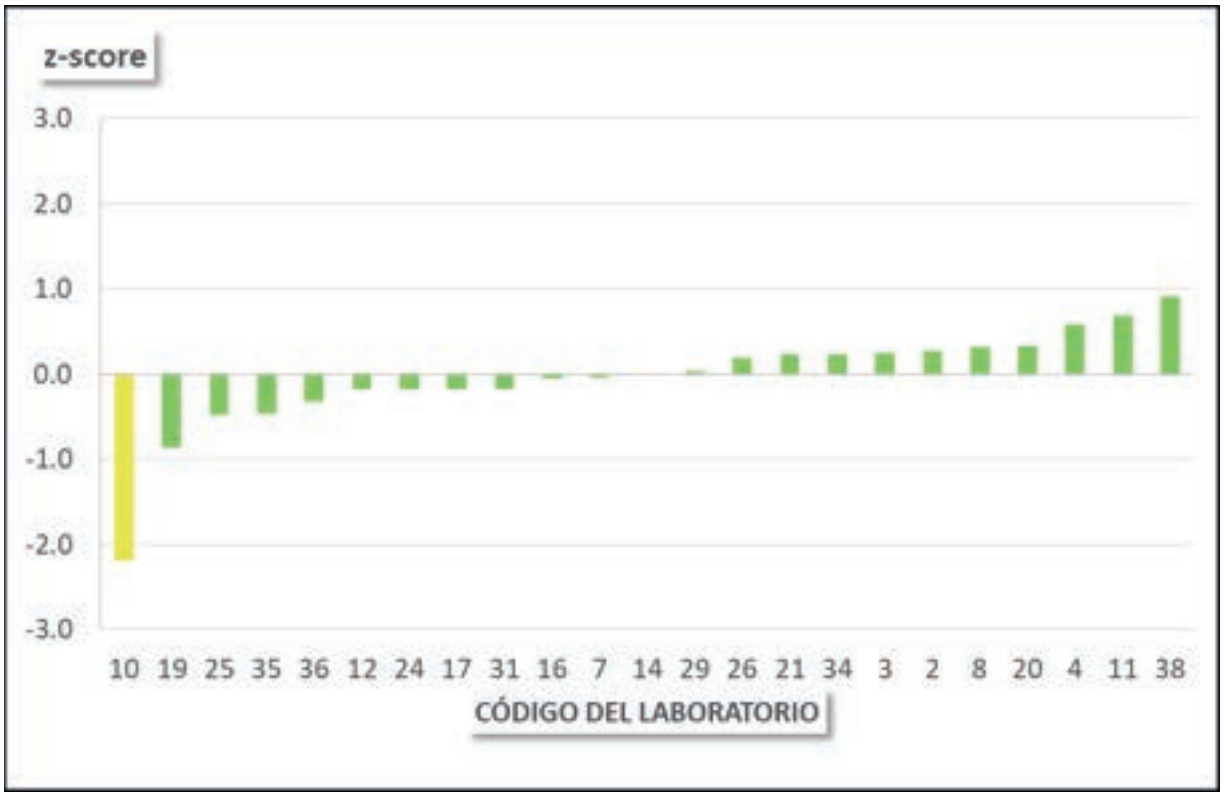
Índice de actividad alfa total





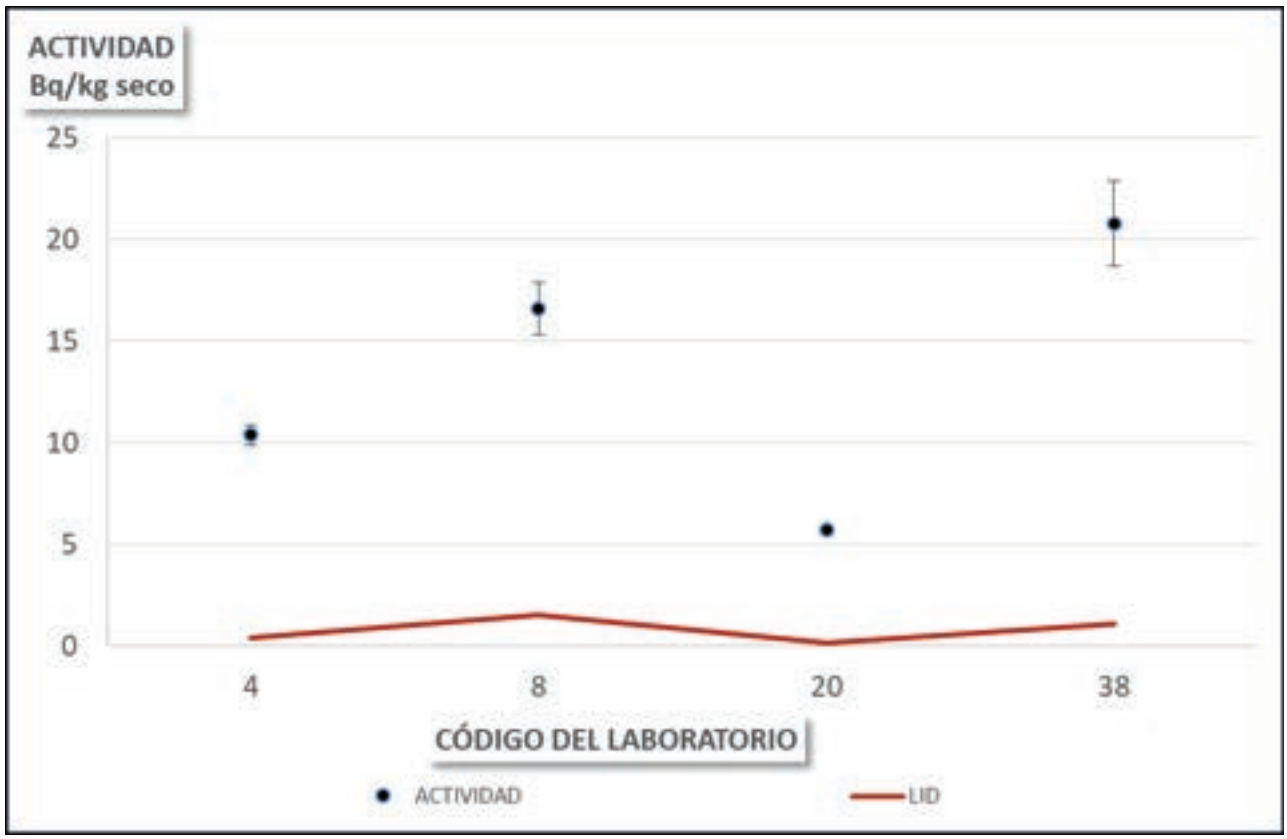
Índice de actividad beta total





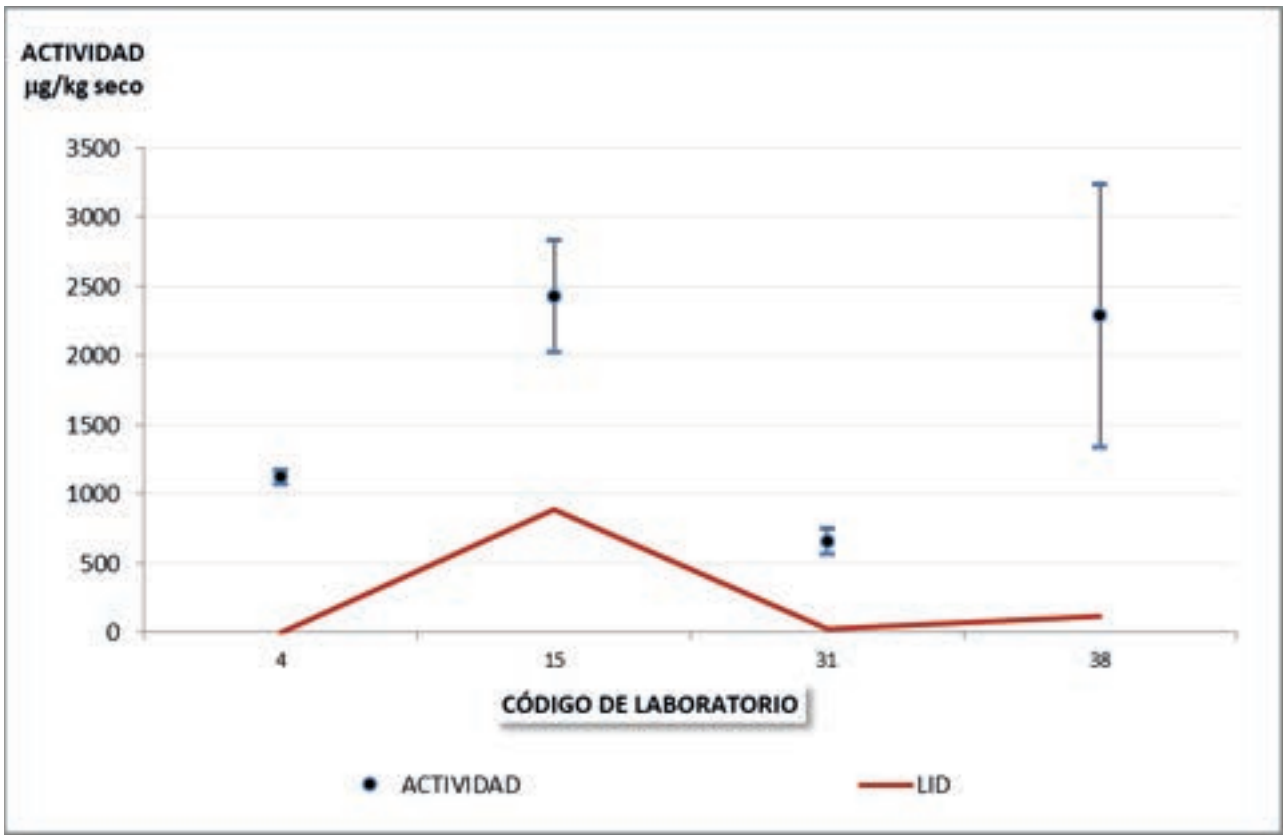
$^{89+90}Sr$

(No evaluable)



Uranio natural

(No evaluable)



ANEXO III. TABLAS DE VALORES INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE DOS MESES (SUELO 1)

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{40}K				NUMERO DE PARTICIPANTES:	33					σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	964,5 ± 97,1 10,1%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	1,11E+03	3,22E+01	1,44E+01	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	1460.81	1.40		0,8
2	9,71E+02	6,20E+01	1,80E+01	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	1460			0,0
3	9,79E+02	2,50E+01	2,73E+01	4	I	EG	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	1460,82	10,66	SI (en la calibración)	0,1
4	9,28E+02	1,73E+02	1,40E+01	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	1460,81	0,01022	NO	-0,2
7	1,03E+03	8,40E+01	4,00E+00	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	1460,83	1,550	NO	MUESTRA ETAPA 3	0,3
8	9,05E+02	6,87E+01	4,04E+00	2	I	EG	165,00	4,5	HPGe	GammaVision	86400	1460.82	2.16	SI (en la calibración)		-0,3
9	9,58E+02	6,49E+01	1,12E+01	1		EG	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	1460,82	0,974	NO		0,0
10	1,08E+03	1,12E+02	1,70E+01	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	1461	0.84	NO		0,6
11	8,89E+02	5,33E+01	1,46E+01	1	I	EG	77,00		XtRa	GENIE	259200	1460,83	2,02	NO	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,4
12	8,93E+02	4,30E+01	1,35E+01	9	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO	Al ser la medida de varios detectores no se aporta la eficiencia. Los datos nucleares utilizados han sido sacados del LNHB. Aplica a todas las determinaciones gamma de la intercomparación.	-0,4
13	3,43E+02	2,83E+01	3,17E+01	1	I	EG	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	1457,96	0,59	NO		-3,2
14	1,08E+03	2,55E+02	3,50E+01	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	1460		NO		0,6
15	9,56E+02	4,40E+01	1,30E+01			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	1460,83	1,52	NO		0,0
16	1,05E+03	8,40E+01	1,00E+01	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800	1460,7	0,107			0,4
17	9,51E+02	4,50E+01	7,70E+00	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision+Propio	271782	1460,822	0,006	NO		-0,1
18	8,08E+02	3,76E+01	1,07E+01	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	1460.75	10.67	NO		-0,8
19	8,93E+02	3,23E+01	8,06E+00	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	1460,81	10,66			-0,4
20	1,08E+03	6,18E+01	2,63E+01	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	1460,81	10,67	NO		0,6
21	9,07E+02	4,70E+01	5,20E+00	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	1461	1,8	NO		-0,3
22	8,54E+02	8,74E+01	4,53E+00	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	1460,7	0,63	NO		-0,6
23	9,65E+02	5,15E+01	4,03E+01	1		EG	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	1460,81	10,67	NO	geometría duquesa	0,0
24	1,02E+03	3,10E+01	9,10E+00	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	1460,8	1,077	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	0,3
25	1,05E+03	4,25E+01	3,37E+01	1		EG	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	1460,82	0,46			0,5
26	1,03E+03	1,78E+01	8,05E+00	1		EG	217,00		HpGe	Genie+Propio	58000	1461	1,6	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,3
28	9,60E+02	8,00E+01	2,00E+01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	1460,81	0.015	NO	El peso de todas las muestras que se indica corresponde a peso seco (depués del secado en la estufa 24h a 105ºC)	0,0
29	9,73E+02	3,59E+01	1,44E+01	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	1460,82	0,0112	NO		0,0
30	1,00E+03	2,53E+01	1,49E+01	1		EG	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	1460,83	0,0140			0,2
31	1,06E+03	2,20E+01	1,25E+01	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	1460,75		NO		0,5
34	9,23E+02	5,45E+01	5,50E+00	2	I	EG	309,00	5,03	HpGe	Genie	72000	1460,8	1,22	NO		-0,2
35	8,97E+02	1,83E+01	2,57E+00	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	1460	0,80	NO	Fracción Etapa 3	-0,4
36	1,40E+03	1,17E+01	3,29E+00	1		EG	435,00		GeHP	SPAT	172800	1460,8				2,2
38	9,43E+02	5,40E+01	4,90E-01	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	1460,822	1,3			-0,1
39	9,70E+02	1,00E+02	2,00E+01	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	1460,8	0,74	NO	muestra calcinada	0,0

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{90}Sr				NUMERO DE PARTICIPANTES:		20					σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	1,0 ± 0,3 30,4%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
2	1,00E+00	1,00E-01	6,00E-01	1		SR	20,00	5	CP		60000					0,1
3	1,26E+00	2,97E-01	3,34E-01	1		SR	14,70	3,7	CP	UMS + Propio	72000					1,0
4	3,19E+00	5,12E-01	6,68E-01	1		SR		5,4	CP	HT1000	60000					7,6
7	7,40E-01	1,10E-01	6,80E-02	1		SR	50,00	2,78	CP	Propio	60000				MUESTRA ETAPA 4	-0,8
8	8,54E-01	6,90E-02	6,74E-02	2	I	SR	30,00	4,5	Proporcional	Propio	60000					-0,4
10	3,40E+00	1,30E-01	5,00E-02	1		SR	20,00	5	CP	PROPIO	360000					8,3
12			5,30E-01	2	I	SR	4,00	4,58	CP	Propio	120000				Se utilizó la fracción de suelo calcinado a 650ºC	
13	9,13E-01	7,30E-02	9,00E-02	1	I	SR	40,00	5	CP	PROPIO	86400					-0,2
16	9,31E-01	1,12E-01	9,00E-02	2	I	SR	21,80	4,58	CP	Alfabeta	144000					-0,2
19	5,30E-01	2,70E-01	4,40E-01	1		SR	25,00	1	CL	Propio	18000					-1,5
20			2,60E-01	2		SR	25,00	4,95	Contador Proporcional	Excel	420000					
21	9,50E-01	1,00E-01	1,00E-01	2	I	SR	53,12	4,68	CP	Propio	54000					-0,1
23			5,00E-01	1		SR	10,40	0,13	CP	propio	60000					
24	1,20E+00	4,00E-01	3,00E-01	2	I	SR	11,00	4,77	CP	Propio	84000				Muestra calcinada, tamaño < 0,5 mm	0,8
26	1,15E+00	7,42E-01	2,49E-01	1		SR	43,20		Contador proporcional	Propio	210000				El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado, secado y calcinación	0,6
31	9,40E-01	1,90E-01	1,00E-01	1		SR	40,00	4,5	C. Proporcional	propio	60000					-0,1
35	1,00E+00	4,00E-01	8,00E-01	2	I	SR	20,00	4,86	CP	HT1000	86400				Fracción Etapa 4	0,1
36	3,40E-01	1,60E-01	2,70E-01	1		SR	65,00		CP		43200					-2,2
38			4,10E+00	3		SR	4,30	3,65	Centelleo líquido	Propio	336000	545,9	47			
39	1,20E+00	2,00E-01	3,00E-01	1		SR	50,00	4,7	CL	Excel	86400				muestra calcinada	0,8

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{137}Cs				NUMERO DE PARTICIPANTES:	33				σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	4,5 ± 0,5 11,8%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	N° det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	2,85	0,53	0,83	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	661.65	2.63		-1,8
2	4,60	0,90	0,90	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	661			0,1
3	3,80	0,60	2,01	4	I	EG	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	661,66	84,99	NO	-0,8
4	4,27	0,51	0,69	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	661,65	0,02403	NO	-0,3
7	4,60	0,44	0,19	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	661,66	2,982	NO	MUESTRA ETAPA 3	0,1
8	4,40	0,38	0,48	2	I	EG	165,00	4,5	HPGe	GammaVision	86400	661.66	3.90	SI (en la calibración)		-0,1
9	4,71	0,49	0,30	1		EG	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	661,66	1,71	NO		0,2
10	5,89	1,55	1,17	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	662	1.49	NO		1,5
11	3,97	0,43	0,66	1	I	EG	77,00		XtRa	GENIE	259200	661,7	3,74	NO	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,6
12	3,65	0,25	0,85	9	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO	La gamma se hizo con la fracción de suelo calcinado a 650ºC	-1,0
13	4,80	0,51	0,96	1	I	EG	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	661,45	2,50	NO		0,3
14	5,31	0,82	1,50	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	661,6		NO		0,9
15	4,50	0,80	0,95			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	661,8	3,03	NO		0,0
16	4,60	0,30	0,42	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800	661,7	85,1			0,1
17	4,15	0,57	0,45	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision +Propio	271782	661,657	0,014	NO		-0,4
18	4,16	0,25	0,36	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	661.66	85.12	NO		-0,4
19	5,44	0,79	1,57	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	88028	661,65	85			1,0
20	4,13	0,47	1,00	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	661,65	85,12	NO		-0,4
21	4,51	0,43	0,57	2	S	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	662	3,4	NO		0,0
22	3,48	0,37	0,23	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	661,7	1,2	NO		-1,1
23	4,40	1,90	3,10	1		EG	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	661,65	85,12	NO	geometría duquesa	-0,1
24	4,80	0,50	0,80	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	661,6	2,134	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	0,3
25	3,98	0,67	1,32	1		EG		4,58	Ge-Hp	Genie	60000	661,66	0,95			-0,6
26	5,06	1,02	0,81	1		EG	217,00		HpGe	Genie+Propio	58000	662	2,4	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,6
28	4,20	0,60	1,10	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	661,65	0.0277	NO		-0,3
29	4,67	0,33	0,79	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	661.66	0,0223	NO		0,2
30	3,99	0,37	1,05	1		EG	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	661,80	0,0291			-0,6
31	5,40	0,40	0,49	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	661,62		NO		1,0
34	4,80	0,50	0,50	2	I	EG	309,00	5,03	HpGe	Genie	72000	661,65	2,17	NO		0,3
35	5,26	0,49	0,32	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	661,65	1,80	NO	Fracción Etapa 3	0,8
36	6,24	0,25	0,36	1		EG	435,00		GeHP	SPAT	172800	661,64				1,9
38	5,65	0,29	0,08	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	661,657	2,9			1,3
39	4,50	0,60	1,10	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	661,7	1,61	NO	muestra calcinada	0,0

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{208}Tl				NUMERO DE PARTICIPANTES:	33				σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	20,2 ± 3,9 19,1%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
1	1,65E+01	1,12E+00	1,55E+00	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	583,19	2,91			-0,9
2	1,92E+01	1,40E+00	1,90E+00	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	2614				-0,2
3	1,51E+01	7,41E-01	2,11E+00	4	I	EG	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	2614,53	99,70	SI (en ambas)		-1,3
4	1,85E+01	2,59E+00	7,63E-01	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	583,17	0,02759	NO		-0,4
7	1,65E+01	1,50E+00	2,30E-01	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	583,19	3,278	NO	MUESTRA ETAPA 3	-0,9
8	2,06E+01	1,61E+00	1,30E+00	2	I	EG	165,00	4,5	HPGe	GammaVision	86400	583.19	4.24	SI (en ambas)		0,1
9	2,05E+01	1,55E+00	1,03E+00	1		EG	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	583,19	1,88	SI (en la medida)		0,1
10	2,29E+01	1,70E+00	1,13E+01	2	I	EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	583	1.66	NO	Promedio 583 y 2615 keV	0,7
11	2,04E+01	1,53E+00	2,30E+00	1	I	EG	77,00		ReGe	GENIE	259200	583,14	1,66	NO	El peso al que se hace referencia es peso seco	0,0
12	1,55E+01	8,20E-01	8,30E-01	9	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-1,2
13	5,49E+00	3,72E-01	1,15E+00	1	I	EG	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	763	1,328	NO		-3,6
14	2,00E+01	4,79E+00	1,50E+00	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	583		NO		-0,1
15	1,98E+01	1,40E+00	1,10E+00			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	583,19	2,76	NO		-0,1
16	1,76E+01	2,80E+00	7,00E-01	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800					-0,6
17	1,80E+01	1,00E+00	5,00E-01	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision+Propio	271782	583,187	0,015	NO		-0,5
18	4,96E+01	2,62E+00	1,80E+00	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	510.77, 583.19, 860.53	8.05, 30.40, 4.47	SI (en la medida)		7,3
19	2,06E+01	9,43E-01	7,07E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	583,19	85			0,1
20	1,97E+01	1,39E+00	1,87E+00	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	583,14	84,23	NO		-0,1
21	2,28E+01	3,30E+00	8,00E-01	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	583	2,9	NO		0,6
22	1,60E+01	1,61E+00	2,41E-01	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	583,19	1,46	NO		-1,0
23	2,34E+01	2,50E+00	3,30E+00	1		EG	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	583,19	84,5	NO	geometría duquesa	0,8
24	2,25E+01	1,70E+00	1,00E+00	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	583,2	2,381	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	0,6
25	1,66E+01	1,03E+00	1,64E+00	1		EG	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	583,19	1,07			-0,9
26	2,28E+01	7,40E-01	8,43E-01	1		EG	217,00		HpGe	Genie+Propio	58000	583	2,7	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,6
28	5,30E+01	5,00E+00	4,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	583.19	0.0308	SI (en la medida)		8,1
29	2,03E+01	8,90E-01	1,06E+00	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	277,37 / 583,19 / 860,53	0,0514 / 0,0251 / 0,0176	SI (en la medida)		0,0
30	1,56E+01	6,30E-01	3,52E+00	1		EG	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	583,19	0,3058			-1,1
31	2,15E+01	1,20E+00	6,30E-01	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	583,14		NO		0,3
34	2,02E+01	1,40E+00	6,00E-01	2	I	EG	309,00	5,03	HpGe	Genie	72000	583,19	2,38	NO		0,0
35	2,11E+01	7,60E-01	3,20E-01	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	583,12	2,07	NO	Fracción Etapa 3	0,2
36	2,49E+01	3,90E-01	1,00E-01	1		EG	435,00		GeHP	SPAT	172800	583,14				1,2
38	7,71E+01	2,80E+00	7,60E-02	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	583,19; 860,53	3,3;2,4	SI (en la medida)		14,1
39	1,71E+01	1,80E+00	1,00E+00	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	583,2	1,82	NO	muestra calcinada	-0,8

a) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{210}Pb			NUMERO DE PARTICIPANTES:	26			σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	34,4 ± 12,3 35,8%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
1	2,26E+01	8,10E+00	1,30E+01	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	46,54	7.70			-1,1
2	3,87E+01	1,31E+01	2,67E+01	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	46,5				0,4
3	1,54E+01	1,48E+00	5,14E+00	4	I	EG	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	46,54	4,25	NO		-1,8
4	3,13E+01	7,02E+00	9,77E+00	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	46,5	0,1069	NO		-0,3
7	3,49E+01	5,80E+00	3,70E+00	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	47,90	6,890	NO	MUESTRA ETAPA 3	0,0
10	3,16E+01	4,90E+00	1,51E+01	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	46.5	4.95	NO	Corregido por autoabsorción	-0,3
12	2,82E+01	3,50E+00	9,30E+00	6	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,6
13	4,55E+01	5,50E+00	1,63E+01	1	I	EG	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	727,2	2,27	NO		1,1
14	3,82E+01	1,70E+01	1,75E+01	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	46,5		NO		0,4
15	4,40E+01	9,00E+00	1,40E+01			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	46,54	9,06	NO		0,9
16	4,27E+01	6,30E+00	9,80E+00	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800					0,8
17			4,40E+01	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision+ Propio	271782	46,539	0,006	NO		
18	3,17E+01	9,30E+00	1,03E+01	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	46.40	4	NO		-0,3
20	1,85E+01	8,53E+00	1,41E+01	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	46,5	4,25	NO		-1,5
21	3,44E+01	8,80E+00	1,26E+01	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	46	8,1	NO		0,0
22	2,66E+01	3,82E+00	4,40E+00	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	46,53	1,6	NO		-0,8
24	5,60E+01	1,00E+01	1,99E+01	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	46,5	4,636	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	2,1
25	3,33E+01	8,96E+00	1,90E+01	1		EG	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	46,54	2,75			-0,1
28	4,20E+01	6,00E+00	1,50E+01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	46.54	0.0781	NO		0,7
29	4,86E+01	6,72E+00	1,21E+01	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	46,54	0,0782	NO		1,4
35	5,18E+01	4,86E+00	4,62E+00	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	46,54	5,81	NO	Fracción Etapa 3	1,7
38	4,94E+01	3,40E+00	1,08E+00	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	46,54	9,2			1,5
39	3,79E+01	7,70E+00	1,10E+01	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	46,5	5,86	NO	muestra calcinada	0,3

b) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{210}Pb			NUMERO DE PARTICIPANTES:	25			σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	34,4 ± 12,3 35,8%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
6	2,57E+01	6,73E+00	9,55E+00	1		SR	1,51	5	CP	AMS	72000	PP			-0,8
8	2,05E+01	1,87E+00	4,87E-01	1	I	SR	10,70	4,5	Proporcional	Propio	60000	Precipitación			-1,3
11	2,36E+01	1,50E+00	1,58E+00	2	S	SR	0,03		CP	Propio	60000	PP	DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-1,0

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{212}Pb				NUMERO DE PARTICIPANTES:		32				σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	56,8 ± 5,4 9,5%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	N° det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	4,49E+01	3,36E+00	1,13E+00	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	238,63	4.94			-1,1
2	6,06E+01	4,00E+00	1,40E+00	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	238				0,3
3	4,76E+01	2,75E+00	2,51E+00	4	I	EG	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	238,63	43,60	SI (en ambas)		-0,8
4	5,53E+01	2,92E+00	8,95E-01	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	238,63	0,06665	NO		-0,1
7	5,52E+01	4,80E+00	3,80E-01	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	238,63	5,919	NO	MUESTRA ETAPA 3	-0,1
8	6,05E+01	4,53E+00	1,10E+00	2	I	EG	164,80	4,5	HPGe	GammaVision	86400	238.63	7.68	SI (en la calibración)		0,3
9	5,69E+01	4,90E+00	1,04E+00	1		EG	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	238,63	3,57	SI (en la medida)		0,0
10	6,34E+01	4,40E+00	6,10E+00	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	239	3.60	NO		0,6
12	4,89E+01	2,30E+00	1,10E+00	9	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,7
13	2,10E+01	4,00E+00	1,81E+00	1	I	EG	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	238,6	6,93	NO		-3,2
14	5,51E+01	1,28E+01	1,70E+00	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	77,1/238,6		NO		-0,2
15	5,60E+01	3,00E+00	1,40E+00			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	238,63	7,34	NO		-0,1
16	5,74E+01	1,02E+01	1,20E+00	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800					0,1
17	5,70E+01	8,00E+00	8,10E+00	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision +Propio	271782	300,089	0,029	NO		0,0
18	4,79E+01	3,21E+00	5,20E-01	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	238.63, 300.09	43.60, 3.34	NO		-0,8
19	5,97E+01	4,58E+00	7,91E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	238,63	43,60			0,3
20	5,67E+01	2,45E+00	1,53E+00	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	238,63	44,60	NO		0,0
21	5,35E+01	3,00E+00	1,60E+00	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	238	7,3	NO		-0,3
22	5,34E+01	6,42E+00	3,50E-01	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	238,63	3,2	NO		-0,3
23	6,89E+01	3,90E+00	3,10E+00	1		EG	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	238,63	44,6	NO	geometría duquesa	1,1
24	7,83E+01	4,50E+00	1,30E+00	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	238,6	4,579	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	1,9
25	5,66E+01	2,65E+00	2,34E+00	1		EG	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	238,63	2,12			0,0
26	6,32E+01	2,06E+00	1,20E+00	1		EG	217,00		HpGe	Genie+Propio	58000	239	5,7	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,6
28	4,80E+01	4,00E+00	2,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	238.63	0.0679	NO		-0,8
29	6,01E+01	4,03E+00	1,07E+00	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	238,63	0,0588	NO		0,3
30	4,55E+01	1,23E+00	1,60E+00	1		EG	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	238,63	0,0641			-1,0
31	6,99E+01	3,70E+00	7,10E-01	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	238,62		NO		1,2
34	5,75E+01	6,50E+00	5,00E-01	2	I	EG	309,00	5,03	HpGe	Hoja de cálculo	72000	238,63	4,56	NO		0,1
35	6,05E+01	1,13E+00	4,10E-01	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	238,63	5,24	NO	Fracción Etapa 3	0,3
36	7,77E+01	6,50E-01	1,30E-01	1		EG	435,00		GeHP	SPAT	172800	238,63				1,8
38	6,47E+01	2,50E+00	8,80E-02	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	238,63	8,4			0,7
39	5,60E+01	5,80E+00	1,10E+00	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	238,6	4,16	NO	muestra calcinada	-0,1

a) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{226}Ra				NUMERO DE PARTICIPANTES:		32			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	23,8 ± 5,0 21,2%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	1,47E+01	1,37E+00	2,06E+00	1		EGEQ	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	609,31	2.81			-1,9
2	3,02E+01	2,80E+00	2,00E+00	2	I	EGEQ	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400				Promedio 214Pb/214Bi	1,3
3	1,54E+01	1,48E+00	5,14E+00	4	I	EGEQ	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	609,31	45,49	SI (en ambas)		-1,8
4	2,27E+01	8,01E-01	1,64E+00	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	609,31	0,02630	NO		-0,2
7	2,03E+01	1,90E+00	4,30E-01	1		EGEQ	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	609,31;351,93	3,173;4,668	NO	MUESTRA ETAPA 3	-0,7
9	2,63E+01	2,35E+00	1,78E+00	1		EGEQ	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	295,2/351,9/609,3	3,09/2,73/1,82	SI (en la medida)		0,5
10	2,91E+01	1,30E+00	2,50E+00	2	I	EGEQ	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	609	1.60	NO	Promedio 609 y 352 keV	1,1
12	2,29E+01	2,90E+00	1,49E+01	5	S	EGRaU	150,00	4,58	GeHP	Excel	80000			NO		-0,2
13	2,50E+01	5,90E+00	1,97E+00	1	I	EGEQ	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	609,01	2,72	NO		0,3
14	2,25E+01	5,30E+00	2,70E+00	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	351,9/609,3		NO		-0,3
15	2,70E+01	4,00E+00	1,00E+01			EGRaU	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	185,96	9,2	NO		0,7
16	2,61E+01	5,20E+00	1,80E+00	3	I	EGEQ	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800	352 y 609,3	37,1 y 46,1%			0,5
17	2,44E+01	1,40E+00	9,70E-01	1		EGEQ	222,00	4,8	HpGe	Gammavision+Propio	271782	351,932	0,025	NO		0,1
18	2,01E+01	6,40E-01	1,26E+00			EGEQ	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	609.31, 1120.29, 1764.49, 351.92	44.80, 14.80, 15.36, 35.80	SI (en la medida)		-0,8
19	2,33E+01	1,44E+00	1,50E+00	1		EGEQ	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	351,93	35,6			-0,1
20	1,98E+01	2,21E+00	3,61E+00			EGEQ	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	609,1	46,3	NO		-0,8
21	1,96E+01	8,00E-01	1,00E+00	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	295+352+609	5,8+4,9+2,8	NO		-0,9
22	1,82E+01	1,93E+00	5,59E-01	1		EGEQ	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	186,1	3,9	NO		-1,2
23	3,23E+01	3,90E+00	5,30E+00	1		EGEQ	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	609,31	46,3	NO	geometría duquesa	1,8
24	3,03E+01	4,50E+00	6,60E+00	3	I	EGEQ	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	1120,3	1,289	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	1,4
25	2,33E+01	1,68E+00	3,24E+00	1		EGEQ	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	351,93 y 609,31	1,63			-0,1
28	2,70E+01	3,00E+00	3,00E+00	1		EGEQ	65,60		HpGe	Genie 2000	91986	351.92	0.0481	NO		0,7
29	2,78E+01	1,93E+00	2,17E+00	6	I	EGEQ	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	609,31	2,17E-02	NO		0,8
30	2,49E+01	1,08E+00	2,38E+00	1		EGEQ	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	609,312	0,0273			0,2
31	2,88E+01	2,10E+00	1,21E+00	1		EGEQ	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	351,92		NO		1,0
34	2,16E+01	1,30E+00	1,50E+00	2	I	EGEQ	309,00	5,03	HpGe	Hoja de cálculo	72000	186,03	5,15	NO		-0,5
35	2,43E+01	1,09E+00	5,50E-01	1		EGEQ	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	351,9/609,3	3,58/1,97	NO	Fracción Etapa 3	0,1
38	2,85E+01	3,40E+00	1,05E+00	1	I	EGRaU	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	186,21	9,9			1,0
39	2,51E+01	2,70E+00	1,80E+00	1		EGEQ	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	186,2	5,09	NO	muestra calcinada	0,3

b) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{226}Ra			NUMERO DE PARTICIPANTES:	32			σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	23,8 ± 5,0 21,2%
RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
CÓDIGO Laboratorio	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
6	2,05E+01	3,63E+00	1,02E+00	1		SR	1,08	5	CP	AMS	72000	PP			-0,5
8	1,95E+01	4,49E+00	7,53E+00	1	I	SR	10,70	4,5	HPGe	GammaVision	86400	Precipitación			-0,6
11	1,69E+01	1,10E+00	1,80E+00	1	S	SR	0,02		CP	Propio	28800	PP		El peso al que se hace referencia es peso seco	-1,0

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{228}Ra			NUMERO DE PARTICIPANTES:	21			σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:			56,3 ± 4,1 7,3%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES						ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
1	4,33E+01	2,91E+00	4,14E+00	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	911,6	2.00			-1,2
2	5,63E+01	4,20E+00	3,10E+00	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400				Equilibrio con 228Ac	0,0
7	5,70E+01	5,10E+00	7,60E-01	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	911,20	2,318	NO	MUESTRA ETAPA 3	0,1
8	4,61E+01	5,40E+00	1,41E+01	2	I	SR	10,70	4,5	HPGe	GammaVision	86400	911.2	5.0	SI (en ambas)		-0,9
9	5,69E+01	4,97E+00	1,04E+00	1		EGEQ	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	238,6/583,2/911,2	3,57/1,88/1,36	SI (en la medida)		0,1
10	6,24E+01	4,70E+00	1,37E+01	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	911	1.15	NO	Equilibrio 228Ra-228Ac	0,5
11	5,42E+01	3,96E+00	5,56E+00	1	I	EG	77,00		ReGe	GENIE	259200	911,10	1,08	NO	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,2
12	5,00E+01	2,40E+00	3,40E+00	9	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,6
14	5,59E+01	1,32E+01	7,40E+00	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	911/964		NO		0,0
15	5,80E+01	4,00E+00	3,50E+00			Otros										0,2
16	5,41E+01	1,20E+01	3,00E+00	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800	794,80, 835.60 y 911,60	4,84, 1,82 y 27,70			-0,2
17	5,75E+01	4,60E+00	1,80E+00	1		Otros	222,00	4,8	HpGe	Gammavision +Propio	271782	911,196	0,01	NO		0,1
19	5,91E+01	2,20E+00	3,11E+00	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	911,20	25,80			0,2
20	4,69E+01	3,58E+00	8,33E+00	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	911,21	26,6	NO		-0,8
23	6,92E+01	7,40E+00	7,40E+00	1		EG	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	911,6	27,7	NO	geometría duquesa	1,1
26	6,39E+01	3,85E+00	2,81E+00	1		EG	217,00		HpGe	Genie+Propio	58000	911	1,8	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,7
28	5,60E+01	5,00E+00	2,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	911.6	0.0213	SI (en la medida)		0,0
30	4,65E+01	2,06E+00	4,13E+00	1		EG	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	911,16	0,0234			-0,9
31	6,73E+01	4,20E+00	2,38E+00	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	911,07		NO		1,0
38	7,76E+01	3,50E+00	3,00E-01	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	911,196; 968,96	2,1; 2,0	SI (en la medida)		1,9
39	5,44E+01	3,90E+00	4,40E+00	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	911,2	1,17	NO	muestra calcinada	-0,2

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{228}Ac				NUMERO DE PARTICIPANTES:		32			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	56,1 ± 5,5 9,8%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	4,33E+01	2,91E+00	4,14E+00	1		EG	88,33	3,23	HpGe	Genie 2000	345600	911,6	2.00		-1,1
2	5,63E+01	4,20E+00	3,10E+00	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	911			0,0
3	4,70E+01	2,38E+00	8,75E+00	4	I	EG	59,17	3,7	ReGe	Genie 2000	216000	911,20	25,80	SI (en ambas)	-0,8
4	5,56E+01	2,61E+00	2,80E+00	2	S	EG	93,77	5,4	BEGe	Genie 2000	172800	911,6	0,0169	NO	0,0
7	5,70E+01	5,10E+00	7,60E-01	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	911,20	2,318	NO	0,1
8	5,51E+01	4,87E+00	6,09E+00	2	I	EG	165,00	4,5	HPGe	GammaVision	86400	911,2	3.24	SI (en la calibración)	-0,1
9	5,69E+01	5,70E+00	2,52E+00	1		EG	202,20	4,92	Coaxial HPGe	Genie 2k	86145	911,20	1,36	SI (en la medida)	0,1
10	6,24E+01	4,70E+00	1,37E+01	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	911	1.15	NO	0,6
11	5,42E+01	3,96E+00	5,56E+00	1	I	EG	77,00		ReGe	GENIE	259200	911,10	1,08	NO	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,2
12	5,00E+01	2,40E+00	3,40E+00	9	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,5
13	2,74E+01	1,80E+00	4,63E+00	1	I	EG	350,00	5	ReGe	GENIE	86400	911,2	1,27	NO		-2,6
14	5,59E+01	1,32E+01	7,40E+00	3	I	EG	100,00	5,2	HpGe	Genie 2000	72000	911/964		NO		0,0
15	5,80E+01	4,00E+00	3,50E+00			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	911,16	2,22	NO		0,2
16	5,41E+01	1,20E+01	3,00E+00	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800					-0,2
17	5,75E+01	4,60E+00	1,80E+00	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision +Propio	271782	911,196	0,01	NO		0,1
18	5,17E+01	2,05E+00	2,08E+00	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	338.32, 911.21, 964.77, 968.97	11.30, 26.60, 5.11, 16.20	SI (en la medida)		-0,4
19	5,91E+01	2,20E+00	3,11E+00	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	911,20	25,80			0,3
20	5,45E+01	2,27E+00	6,79E+00	1		EG	101,00	4,95	HPGe Reverse	Genie2000	420000	911,21	4,4	NO		-0,1
21	5,62E+01	3,00E+00	2,60E+00	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	911	2,6	NO		0,0
22	5,43E+01	4,13E+00	1,34E+00	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	911,2	0,93	NO		-0,2
23	6,92E+01	7,40E+00	7,40E+00	1		EG	64,13	0,13	ReGe	Genie2000	86400	911,6	27,7	NO	geometría duquesa	1,2
24	6,80E+01	3,00E+00	3,60E+00	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	911,2	1,570	NO	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	1,1
25	5,13E+01	3,18E+00	6,68E+00	1		EG	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	911,20	1,32			-0,4
26	6,39E+01	3,85E+00	2,81E+00	1		EG	217,00		HpGe	Genie+Propio	58000	911	1,8	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,7
28	5,60E+01	5,00E+00	2,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	911.6	0.0213	SI (en la medida)		0,0
29	6,11E+01	2,61E+00	3,68E+00	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	911,20 / 968,96	0,0167 / 0,0158	SI (en la medida)		0,4
30	4,65E+01	2,06E+00	4,13E+00	1		EG	64,72	4,4	XtRa	Genie+Propio	86400	911,16	0,0234			-0,9
31	6,73E+01	4,20E+00	2,38E+00	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	911,07		NO		1,0
34	6,09E+01	2,60E+00	1,70E+00	2	I	EG	309,00	5,03	HpGe	Genie	72000	911,6	1,72	NO		0,4
35	7,21E+01	3,27E+00	1,34E+00	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	911	1,3	NO	Fracción Etapa 3	1,4
38	7,76E+01	3,50E+00	3,00E-01	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	911,196; 968,96	2,1; 2,0	SI (en la medida)		1,9
39	5,44E+01	3,90E+00	4,40E+00	1		EG	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	911,2	1,17	NO	muestra calcinada	-0,2

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{234}Th			NUMERO DE PARTICIPANTES:	19					σ_p=30%	MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:			26,0 ± 4,1 15,9%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
2	2,93E+01	7,30E+00	2,38E+01	2	I	EG	56,00	5	Ge	Genie/Propio	86400	63			0,4
7	2,35E+01	7,30E+00	3,70E+00	1		EG	177,00	2,78	HpGe	GammaVision	175000	63,29	7,413	NO	-0,3
8	3,14E+01	4,30E+00	1,09E+01	2	I	EG	165,00	4,5	HPGe	GammaVision	86400	63.3	10.64	SI (en la calibración)	0,7
10	2,53E+01	9,60E+00	1,55E+01	1		EG	104,00	5	Xtra	Genie2K+propio	170320	63.6	5.67	NO	-0,1
12	2,42E+01	2,20E+00	8,36E+00	6	S	EG	150,00	4,58	GeHP	Genie 2000	80000			NO	-0,2
15	2,50E+01	4,00E+00	1,30E+01			EG	40,14	3,5	XtRa	Genie 2000	181693	63,29	11,4	NO	-0,1
16	2,36E+01	5,40E+00	9,70E+00	3	I	EG	110,51	4,58	XtRa	Genie2K	172800				-0,3
17	5,60E+01	3,40E+01	2,75E+01	1		EG	222,00	4,8	HpGe	Gammavision+ Propio	271782	63,3	0,011	NO	3,9
18			6,69E+00	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000	92.60	5.20	NO	
21	1,68E+01	9,20E+00	9,80E+00	2	I	EG	168,54	4,68	HpGe	Genie+Propio	244800	63	10	NO	-1,2
22	2,66E+01	2,56E+00	3,10E+00	1		EG	478,00	4	HpGe	Genie 2000	259200	63,3	3,9	NO	0,1
24	3,30E+01	6,00E+00	1,72E+01	3	I	EG	131,00	4,77	Ge	Genie 2000	100000	63,3	6,322	NO	0,9
25	2,40E+01	1,03E+01	2,29E+01	1		EG	101,13	4,58	Ge-Hp	Genie	60000	63,30	3,36		-0,3
28	3,00E+01	7,00E+00	1,50E+01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	230536	63.29	0,102	NO	0,5
29	2,84E+01	1,04E+00	1,43E+01	6	I	EG	100,00	4,93	BEGe	Genie2K	200000	63,30	0,0924	NO	0,3
31	2,73E+01	7,10E+00	2,60E+01	1		EG	165,00	4,5	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	63,30		NO	0,2
35	2,29E+01	4,06E+00	3,84E+00	1		EG	110,00	4,86	HpGe	Anesga	216000	63,29	7,51	NO	-0,4
38	3,59E+01	2,40E+00	1,46E+00	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	63,3; 92,38; 92,8; 1001	10,8; 11,7; 11,7; 2		1,3
39	2,01E+01	6,10E+00	1,29E+01	1		SR	124,00	4,7	ReGe	Genie 2000	86400	63,3	6,64	NO	-0,8

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{234}U				NUMERO DE PARTICIPANTES:	16					σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg %MADe/MEDIANA:	7,5 ± 7,5 101,3%
CÓDIGO Laboratrio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Tipo ataque	Método empleado	Tipo de columna		
1	7,44E+00	7,40E-01	4,20E-01	1		SR	1,96	3,23	PIPS	Genie 2000	345600	DT (Digestión Total)	EX			0,0
6	1,31E+01	1,92E+00	8,10E-01	1		SR	0,50	5	PIPS	Genie 2000	172800	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		2,5
8	7,36E+00	5,67E-01	1,63E-02	1	I	SR	5,00	4,5	Si-PIPS	Propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		0,0
10	5,60E+00	1,10E+00	2,71E+00	2	I	SR	1,14	5	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EX	TBP		-0,8
11	5,80E+00	4,50E-01	2,01E-01	1	I	SR	3,32		PIPS	Propio	604800	LX (Digestión - Lixiviación)		DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,7
13	6,03E-01	4,40E-02	7,64E-01	1	I	SR	5,00	5	PIPS	GENIE	432000	DT (Digestión Total)	CI	Dowex AG 1x8		-3,1
15	2,50E+01	4,00E+00	1,30E+01			Otros										7,8
16	7,31E+00	1,56E+00	4,20E-01	2	I	SR	2,00	4,58	PIP	AlphaSpec	259200	LX (Digestión - Lixiviación)		Cromatográfica		-0,1
19	1,39E+01	1,41E+00	4,04E-02	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	200000	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		2,9
21	1,76E+01	2,10E+00	7,00E-01	2	S	SR	0,96	4,68	PIP	Propio	579600	MO (Microondas)	PP	DOWEX 1x8		4,5
28	1,90E+01	4,00E+00	3,00E+00	1		SR	0,50		Alphanalyst	Genie 2000 y programa propio	345600	DT (Digestión Total)	TBP			5,2
29	2,96E+00	3,60E-01	1,90E-01	6	I	SR	10,00	4,93	PIPs	Genie2K	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	Bio-Rad AG 1x8 y UTEVA		-2,0
30	2,15E+01	1,50E+00	2,00E-03	1		SR	0,79	4,4	PIPS	Genie+Propio	256525	DT (Digestión Total)	RESINA	TRU		6,3
31	7,47E+00	5,40E-01	7,20E-02	1		SR	4,00	4,5	alfa-barrera de superficie	propio	300000	MO (Microondas)	Extraccion cromatografica	UTEVA		0,0
38	3,50E+01	1,70E+01	7,02E+00	3	S	SR	0,32	3,65	PIPS		250000	MO (Microondas)	Columnas	UTEVA		12,3
39	5,88E+00	3,60E-01	7,00E-02	1		SR	5,00	4,7	PIP	Genie 2000	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	UTEVA	muestra calcinada	-0,7

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{235}U				NUMERO DE PARTICIPANTES:	15				σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	0,49 ± 0,37 75,7%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Tipo ataque	Método empleado	Tipo de columna		
6	9,70E-01	3,90E-01	7,10E-01	1		SR	0,50	5	PIPS	Genie 2000	172800	DT (Digestión Total)	Ec	UTEVA		3,2
8	3,56E-01	5,81E-02	1,45E-02	1	I	SR	5,00	4,5	Si-PIPS	Propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-0,9
10			2,71E+00	2	I	SR	1,14	5	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EX	TBP		
11	3,20E-01	7,00E-02	1,48E-01	1	I	SR	3,32		PIPS	Propio	604800	LX (Digestión - Lixiviación)		DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-1,2
13	2,34E-01	2,70E-02	7,64E-01	1	I	SR	5,00	5	PIPS	GENIE	432000	DT (Digestión Total)	Cl	Dowex AG 1x8		-1,8
15	1,15E+00	1,80E-01	6,00E-01			Otros										4,4
16	4,70E-01	2,70E-01	3,10E-01	2	I	SR	2,00	4,58	PIP	AlphaSpec	259200	LX (Digestión - Lixiviación)		Cromatográfica		-0,2
18	2,32E+00	2,00E-01	4,80E-01	1		EG	402,30		Ge HP	Genie-2000	126000					12,4
19	5,16E-01	2,04E-01	5,53E-02	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	200000	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		0,2
21	9,90E-01	2,80E-01	3,00E-01	2	S	SR	0,96	4,68	PIP	Propio	579600	MO (Microondas)	PP	DOWEX 1x8		3,4
29	3,30E-01	8,00E-02	1,20E-01	6	I	SR	10,00	4,93	PIPs	Genie2K	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	Bio-Rad AG 1x8 y UTEVA		-1,1
30	8,70E-01	2,00E-01	2,00E-03	1		SR	0,79	4,4	PIPS	Genie+Propio	256525	DT (Digestión Total)	RESINA	TRU		2,5
31	2,49E-01	6,50E-02	2,90E-02	1		SR	4,00	4,5	alfa-barrera de superficie	propio	300000	MO (Microondas)	Extraccion cromatografica	UTEVA		-1,6
38	1,52E+00	2,30E-01	9,30E-02	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473					6,9
39	3,20E-01	7,00E-02	1,10E-02	1		SR	5,00	4,7	PIP	Genie 2000	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	UTEVA	muestra calcinada	-1,2

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: ^{238}U				NUMERO DE PARTICIPANTES:	16				σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	8,4 ± 8,2 97,6%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Tipo ataque	Método empleado	Tipo de columna		
1	8,64E+00	8,90E-01	2,10E-01	1		SR	1,96	3,23	PIPS	Genie 2000	345600	DT (Digestión Total)	EX			0,1
6	1,54E+01	2,98E+00	8,10E-01	1		SR	0,50	5	PIPS	Genie 2000	172800	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		2,8
8	7,89E+00	6,05E-01	1,54E-02	1	I	SR	5,00	4,5	Si-PIPS	Propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-0,2
10	6,30E+00	9,00E-01	3,97E+00	2	I	SR	1,14	5	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EX	TBP		-0,8
11	6,40E+00	4,90E-01	8,57E-02	1	I	SR	3,32		PIPS	Propio	604800	LX (Digestión - Lixiviación)		DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,8
13	6,69E-01	4,60E-02	7,64E-01	1	I	SR	5,00	5	PIPS	GENIE	432000	DT (Digestión Total)	CI	Dowex AG 1x8		-3,1
15	2,50E+01	4,00E+00	1,30E+01			Otros										6,6
16	8,17E+00	1,36E+00	1,00E-01	2	I	SR	2,00	4,58	PIP	AlphaSpec	259200	LX (Digestión - Lixiviación)		Cromatográfica		-0,1
19	1,45E+01	1,87E+00	4,04E-02	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	200000	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		2,4
21	1,97E+01	2,80E+00	7,00E-01	2	S	SR	0,96	4,68	PIP	Propio	579600	MO (Microondas)	PP	DOWEX 1x8		4,5
28	1,80E+01	4,00E+00	3,00E+00	1		SR	0,50		Alphanalyst	Genie 2000 y programa propio	345600	DT (Digestión Total)	TBP			3,8
29	3,44E+00	4,00E-01	1,50E-01	6	I	SR	10,00	4,93	PIPs	Genie2K	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	Bio-Rad AG 1x8 y UTEVA		-2,0
30	2,32E+01	1,20E+00	1,00E-03	1		SR	0,79	4,4	PIPS	Genie+Propio	256525	DT (Digestión Total)	RESINA	TRU		5,9
31	8,07E+00	5,80E-01	5,60E-02	1		SR	4,00	4,5	alfa-barrera de superficie	propio	300000	MO (Microondas)	Extraccion cromatografica	UTEVA		-0,1
38	3,59E+01	2,40E+00	1,46E+00	1	I	EG	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473					10,9
39	6,25E+00	3,70E-01	8,00E-02	1		SR	5,00	4,7	PIP	Genie 2000	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	UTEVA	muestra calcinada	-0,9

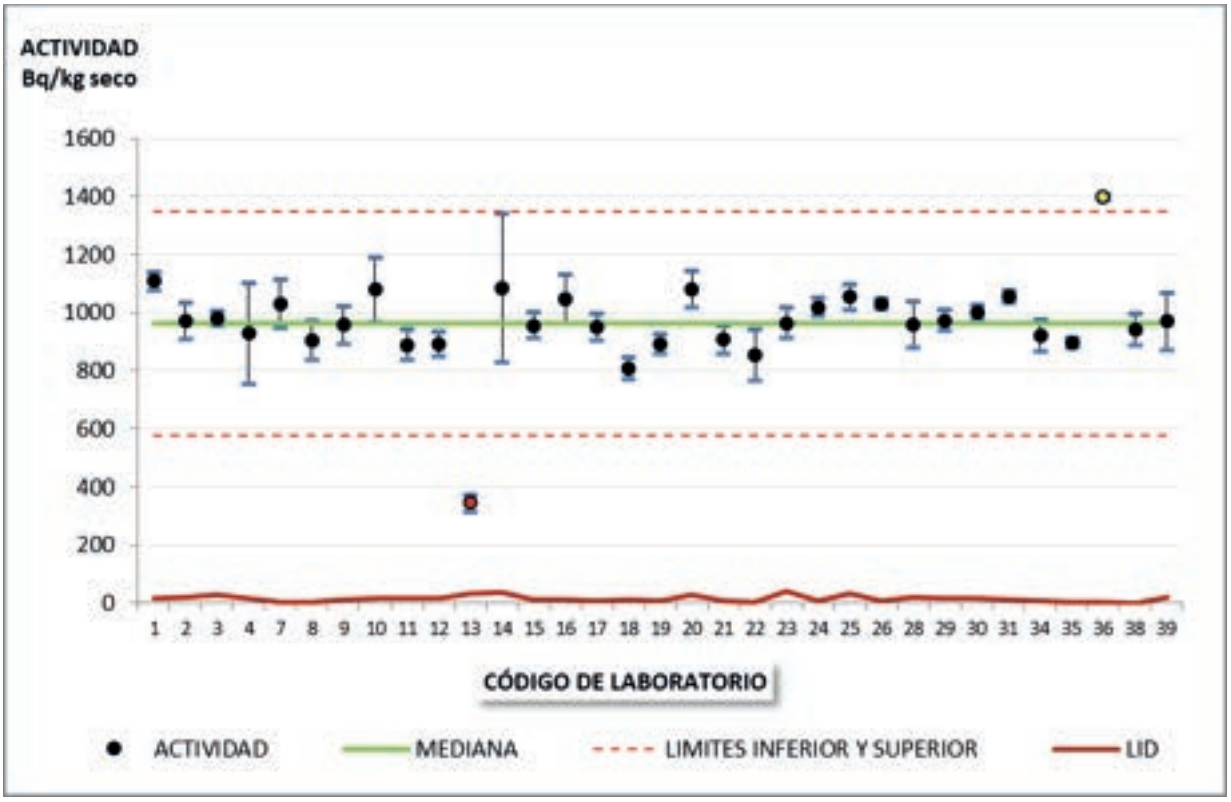
MATRIZ: Suelo 1 Determinación: U-natural (µg/kg d.m.)				NUMERO DE PARTICIPANTES:	10				σ_p=30%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	941,5 ± 764,2 81,2%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
4	1,67E+03	9,70E+01	1,00E-02	2	S	ICP	0,20	5,4	HR-ICP-MS	SyngistixTM	121					2,6
8	6,34E+02	4,90E+01	1,24E+00	1	I	SR	5,00	4,5	Si-PIPS	Propio	600000					-1,1
10	6,63E+02	1,20E+01		1		ICP		5	ICP-MS	PROPIO					Equivale a 8,19 Bq/kg de 238U	-1,0
12	1,22E+03	6,00E+01	2,50E+01	1	I	KPA	0,10	4,58							Se utilizó la fracción de suelo calcinado a 650ºC	1,0
13	5,67E+01	3,73E+00	6,14E+01	1	I	SR										-3,1
15	2,03E+03	3,25E+02	1,06E+03			Otros										3,8
16	6,56E+02	1,09E+02	8,00E+00	2	I	SR	2,00	4,58	PIP	AlphaSpec	259200					-1,0
30	1,98E+03	9,20E+01	8,00E-02	1		SR	0,79	4,4	PIPS	Genie+Propio	256525					3,7
31	6,44E+02	4,60E+01	4,45E+00	1												-1,1
38	2,87E+03	1,71E+02	1,18E+02	1	I	Otros	158,94	3,65	HEGe	Propio	343473	63,3; 92,38; 92,8; 1001	10,8; 11,7; 11,7; 2			6,8

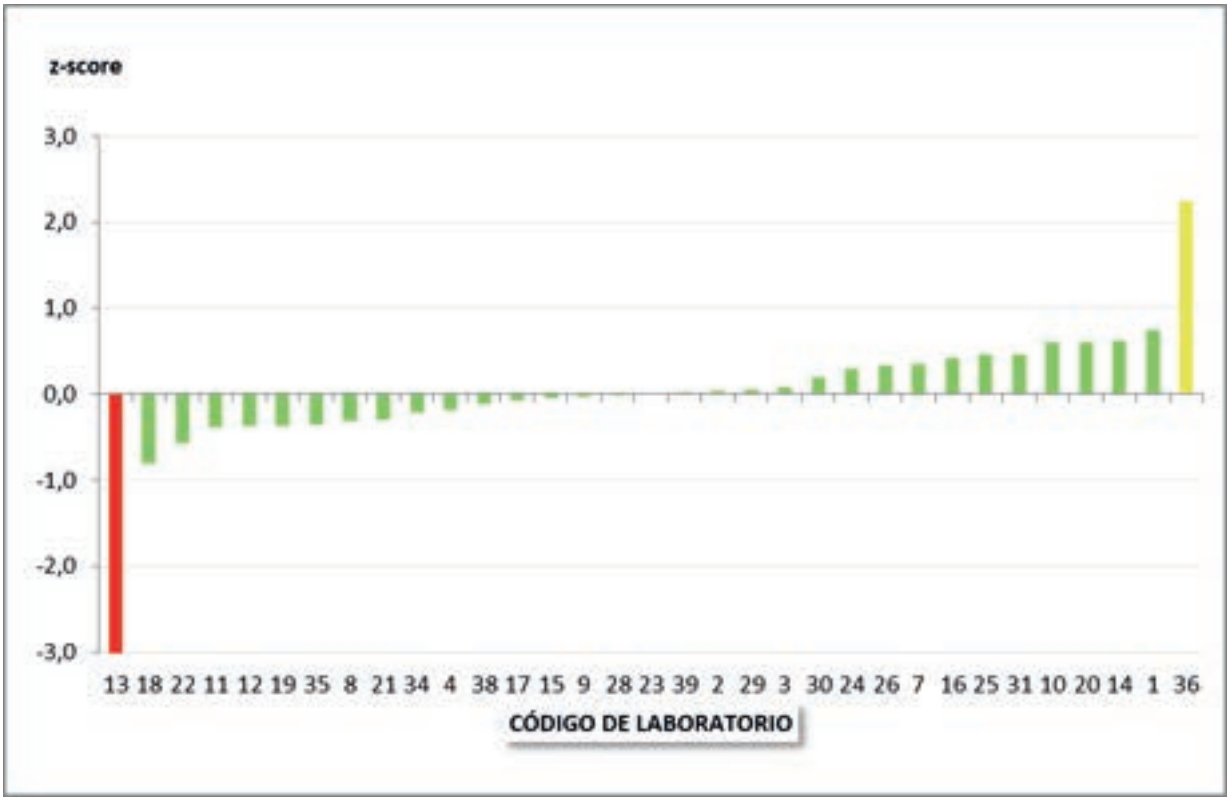
MATRIZ: Suelo 1 Determinación: Alfa total				NUMERO DE PARTICIPANTES:	26					σ_p=40%		MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	450,8 ± 249,4 55,3%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								Dias entre analísis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	N° det.	Cálculo U (I,S)	Método	Especificar "Otros"	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)			
1	9,78E+02	1,17E+02	6,67E+01	1		Otros		0,11	3,23	CP	UMS	36000			2,9
2	6,40E+02	7,40E+01	1,01E+02	2	I	Otros	Evaporación	0,02	5	CP		86400	2		1,0
3	5,88E+02	6,28E+01	6,07E+01	1		Otros	suspensión y evaporación	0,06	3,7	CP	UMS + Propio	72000	2		0,8
4	3,86E+02	3,78E+01	2,49E+01	1		Otros	Disolución+Evaporación	0,12	5,4	CP	HT1000	60000	5		-0,4
7	3,69E+02	1,01E+02	1,20E+01	1		Otros	Deposición en plancheta	0,08	2,78	CP	Propio	240000	9	MUESTRA ETAPA 3	-0,5
8	1,56E+03	1,48E+02	7,85E+01	1	I	Otros	Directa	0,20	4,5	Proporcional	Propio	60000	2		6,1
11	6,90E+02	1,12E+02	7,17E+01	2	S	Otros	Evaporación	0,03		CP	Propio	60000	50	El peso al que se hace referencia es peso seco	1,3
12	4,93E+02	8,39E+01	9,89E+01	2	I	Otros	Contador Proporcional de Gas	0,05	4,58	CP	Propio	60000	0	Se utilizó la fracción de suelo seco	0,2
13	4,39E+02	6,27E+01	6,96E+01	1	I	Otros	IT2006	0,07	5	CP	PROPIO	86400	4		-0,1
14	3,59E+02	2,90E+01	1,70E+01	2	I	Otros	ZnS	0,05	5,1	CS	Propio	120000			-0,5
16	1,95E+02	3,50E+01	3,80E+01	2	I	Otros	Contador proporcional	0,05	4,58	CP	Alfabeta	144000	2		-1,4
17	5,46E+02	5,50E+01	4,12E+01	5	I	Otros	Desecado	0,13	4,8	CP	Berthold Ams+Propio	57602	1		0,5
19	2,86E+02	2,85E+01	1,79E+01	1		Otros	Contador proporcional	1,80	1	CP	Propio	1800	3		-0,9
20	3,86E+03	2,40E+02	3,26E+02	2		Otros	Medida Directa	0,10	4,95	Contador Proporcional	Excel	132000	3		18,9
21	6,89E+02	9,10E+01	3,00E+01	1	I	Otros	CP	0,19	4,68	CP	Propio	54000	7		1,3
22	1,72E+02	2,46E+01	1,32E+01	1		Otros	PP	0,52	4	CP	propio	54000	1		-1,5
24	7,51E+02	1,42E+02	3,50E+01	2	I	Otros	Distribución en plancheta	0,15	4,77	CP	Propio	84000	3	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	1,7
26	2,79E+02	5,62E+01	3,68E+01	1		Otros	depositar en plancheta	0,05		Contador proporcional	Propio	210000	2	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	-1,0
27	4,63E+02	1,25E+02	6,50E+01	1		Otros	Evaporación	0,05	3,32	CP	UMS	54000	4		0,1
29	2,38E+02	2,23E+01	2,99E+01	6	I			0,10		Contador Proporcional	propio	86400			-1,2
31	5,65E+02	7,80E+01	1,48E+01	1		Otros	distribucion en plancheta en forma de pasta	0,05	4,5	Discos SZn	propio	60000	4		0,6
34	3,10E+02	1,47E+01	1,80E+00	2	I	Otros	Evaporación	0,03	5	ZnS(Ag)	Hoja cálculo	6000	2		-0,8
35	2,89E+02	3,65E+01	2,04E+01	2	I	Otros	UNE10704	0,06	4,86	CS	HT1000	84000	5	Fracción Etapa 3	-0,9
36	9,13E+01	2,91E+01	3,64E+01	1				0,08		CP		43200			-2,0
37	7,33E+02	7,20E+01	9,60E+00	3				0,20		CP	AMS	72000	2		1,6
38	3,57E+02	1,14E+02	2,30E+01	3	S	Otros	Evaporación	0,04	3,65	CP	Propio	321600			-0,5

MATRIZ: Suelo 1 Determinación: Beta total			NUMERO DE PARTICIPANTES:	29				σ_p=40%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	1.174,0 ± 149,8 12,8%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							Dias entre analísis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Especificar "Otros"	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)			
1	1,14E+03	4,64E+01	4,10E+01	1		Otros		0,11	3,23	CP	UMS	36000			-0,1
2	1,28E+03	1,32E+02	1,95E+02	2	I	Otros	Evaporación	0,02	5	CP		86400	2		0,2
3	1,26E+03	3,30E+01	3,06E+01	1		Otros	suspensión y evaporación	0,22	3,7	CP	UMS + Propio	72000	2		0,2
4	1,18E+03	6,31E+01	5,25E+01	1		Otros	Disolución+Evaporación	0,12	5,4	CP	HT1000	60000	5		0,0
7	1,16E+03	4,70E+01	2,70E+01	1		Otros	Deposición en plancheta	0,08	2,78	CP	Propio	240000	9	MUESTRA ETAPA 3	0,0
8	1,30E+03	7,94E+01	2,40E+01	1	I	Otros	Directa	0,20	4,5	Proporcional	Propio	60000	2		0,3
10	2,82E+02	1,80E+01	2,54E+00	1		SR		2,00	5	CP	PROPIO	360000	1	Ataque ácido con HNO3 8M y evaporación a pancheta	-1,9
11	1,44E+03	2,29E+02	2,89E+02	2	S	Otros	Evaporación	0,04		CP	Propio	18000	5	El peso al que se hace referencia es peso seco	0,6
12	1,04E+03	6,08E+01	3,56E+01	2	I	Otros	Contador Proporcional de Gas	0,15	4,58	CP	Propio	60000	0	Se utilizó la fracción de suelo seco	-0,3
13	1,16E+03	5,49E+01	5,63E+01	1	I	Otros	IT2006	0,07	5	CP	PROPIO	86400	4		0,0
14	1,39E+03	9,80E+01	8,90E+01	3	I	Otros	CP	0,05	5,1	CP	Propio	120000			0,4
16	1,05E+03	7,50E+01	6,20E+01	2	I	Otros	Contador proporcional	0,05	4,58	CP	Alfabeta	144000	2		-0,3
17	1,18E+03	7,30E+01	3,91E+01	5	S	Otros	Desecado	0,13	4,8	CP	Berthold Ams+Propio	57602	1		0,0
19	1,00E+03	4,47E+01	3,47E+01	1		Otros	Contador proporcional	1,80	1	CP	Propio	1800	3		-0,4
20	1,27E+03	4,40E+01	4,79E+01	2		Otros	Medida Directa	0,10	4,95	Contador Proporcional	Excel	144000	3		0,2
21	1,46E+03	1,03E+02	1,37E+02	1	I	Otros	CP	0,19	4,68	CP	Propio	54000	7		0,6
22	1,08E+03	3,75E+01	1,78E+01	1		Otros	PP	0,53	4	CP	propio	54000	1		-0,2
23	1,17E+03	3,70E+01	2,80E+01	1		Otros	medición directa	0,20	0,13	CP	propio	60000	1		0,0
24	1,07E+03	9,40E+01	1,60E+01	2	I	Otros	Distribución en plancheta	0,15	4,77	CP	Propio	84000	3	Muestra seca, tamaño < 0,5 mm	-0,2
25	1,17E+03	1,33E+02	1,53E+01	1		Otros		0,50	4,58	Contador proporcional	Propio	60000	1		0,0
26	1,13E+03	9,67E+01	5,66E+01	1		Otros	depositar en plancheta	0,05		Contador proporcional	Propio	210000	2	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	-0,1
27	1,43E+03	8,60E+01	8,60E+01	1		Otros	Evaporación	0,05	3,32	CP	UMS	54000	4		0,6
29	9,52E+02	4,39E+01	2,14E+01	6	I			0,20		Contador Proporcional	propio	86400			-0,5
31	1,17E+03	1,19E+02	7,00E+01	1		Otros	distribucion en plancheta en forma de pasta	0,05	4,5	C. Proporcional	propio	60000	2		0,0
34	1,17E+03	2,07E+01	2,45E+01	2	I	Otros	Evaporación	0,10	5	Contador Proporcional	Hoja de cálculo	3000	6		0,0
35	1,27E+03	8,30E+01	1,31E+02	2	I	Otros	UNE73311-4	0,20	4,86	CP	UMS	84000	5	Fracción Etapa 3	0,2
36	1,03E+03	2,34E+02	3,75E+02	1				0,08		CP		43200			-0,3
37	1,43E+03	3,70E+01	1,33E+00	3				0,20		CP	AMS	72000	2		0,5
38	1,31E+03	4,08E+02	3,10E+01	3	S	Otros	Evaporación	0,04	3,65	CP	Propio	321600			0,3

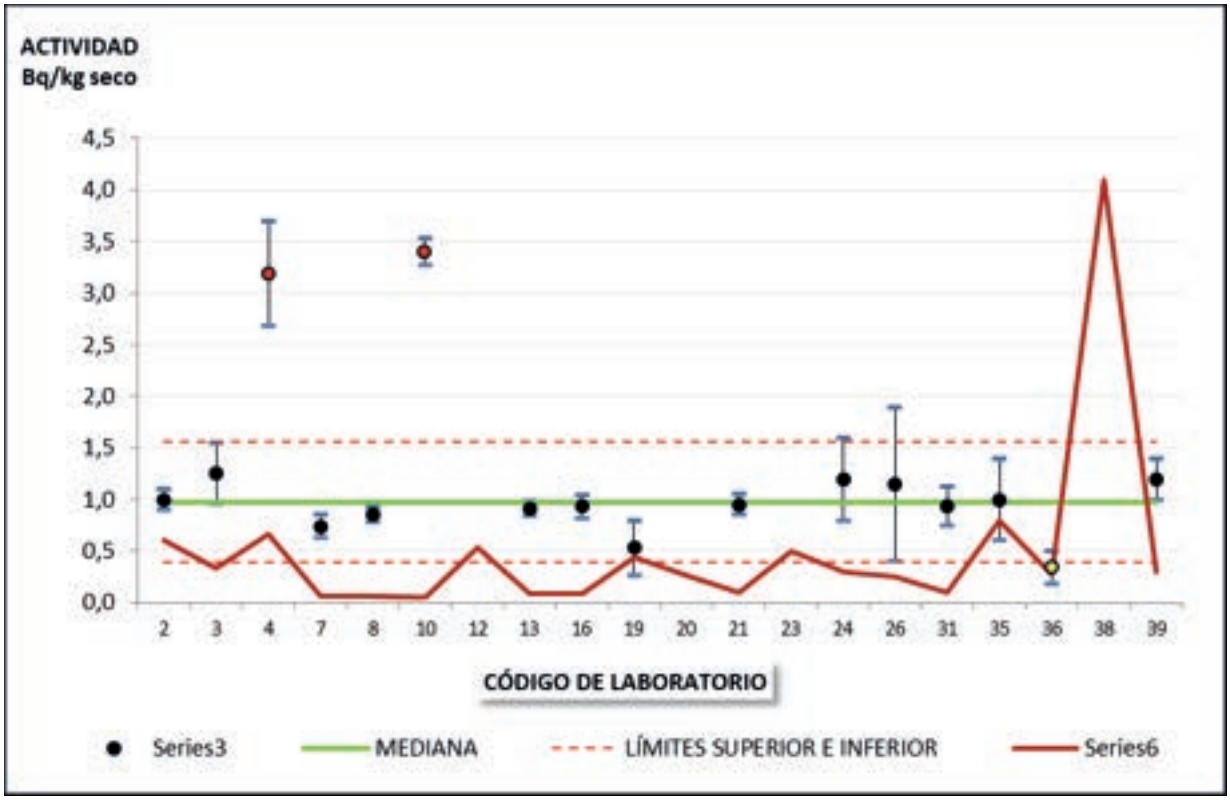
ANEXO IV. GRÁFICAS DE RESULTADOS Y DE EVALUACIÓN DE LOS VALORES INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE DOS MESES (SUELO 1)

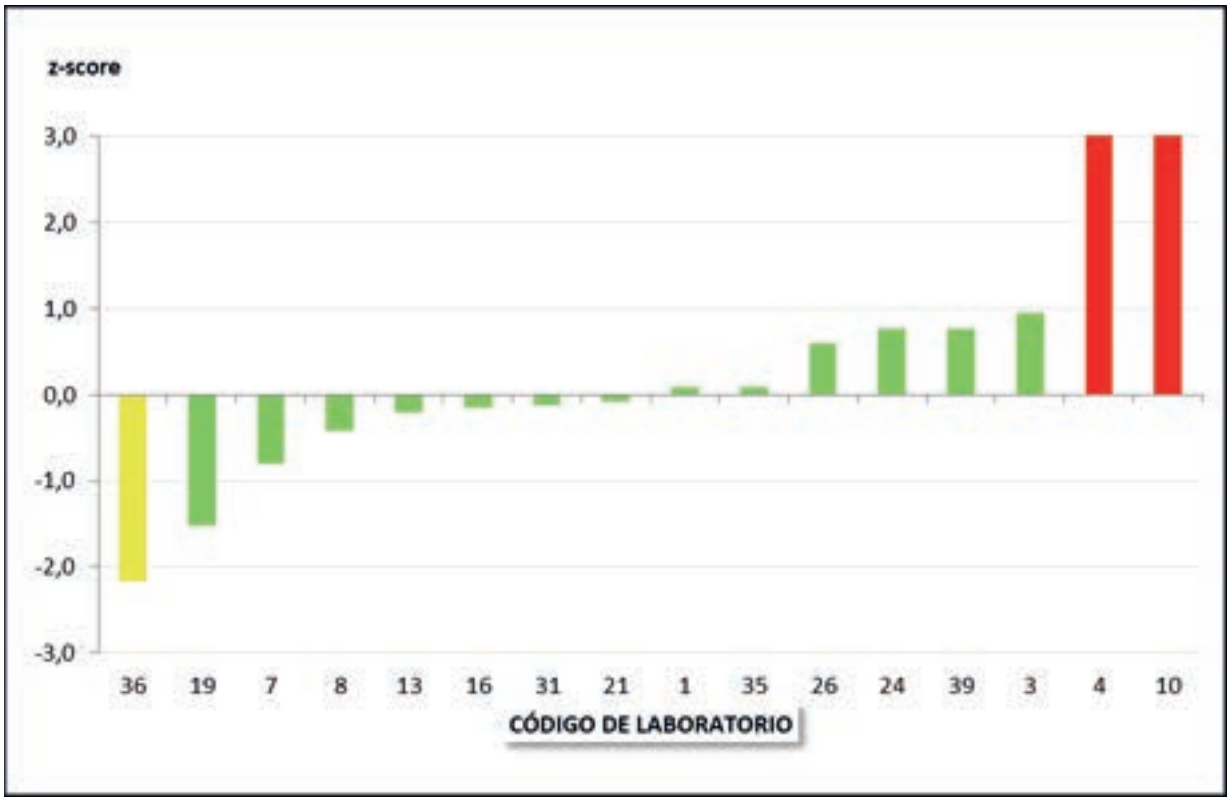
^{40}K


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITES INFERIOR Y SUPERIOR
LID

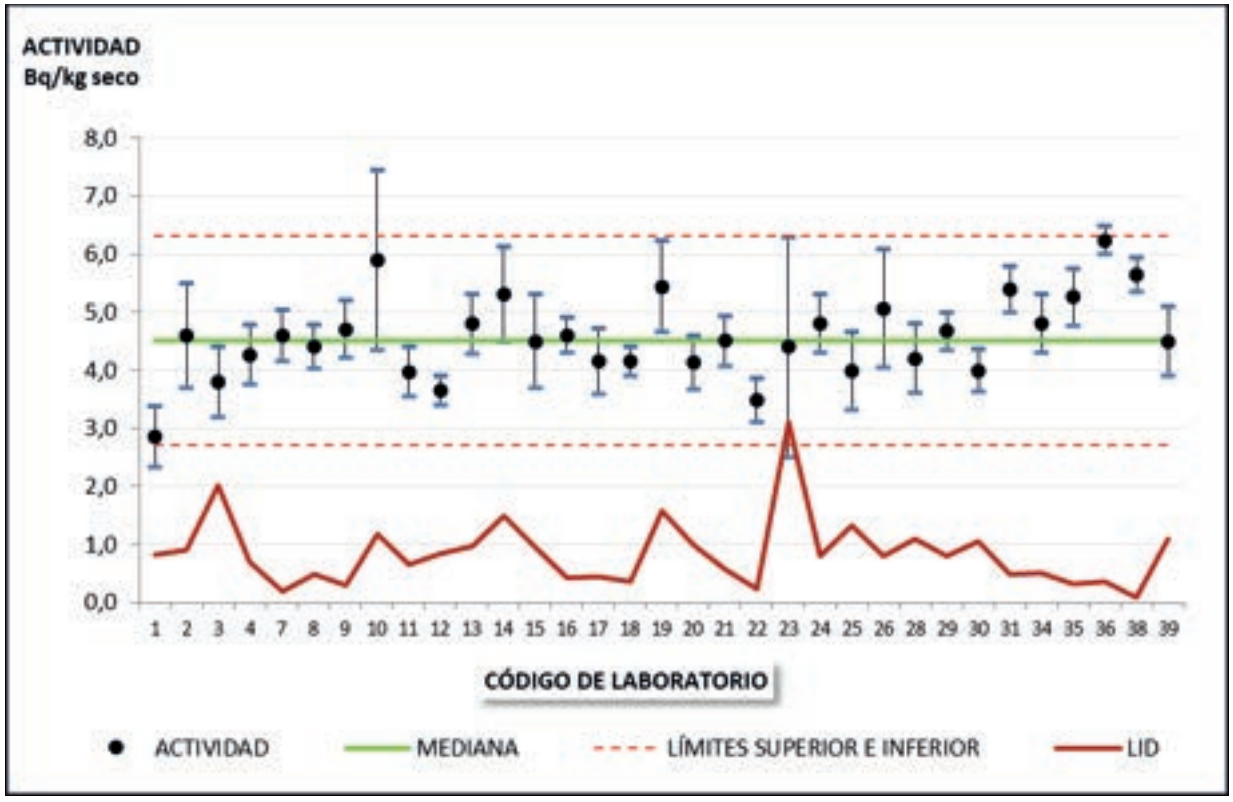

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 18 22 11 12 19 35 8 21 34 4 38 17 15 9 28 23 39 2 29 3 30 24 26 7 16 25 31 10 20 14 1 36
CÓDIGO DE LABORATORIO

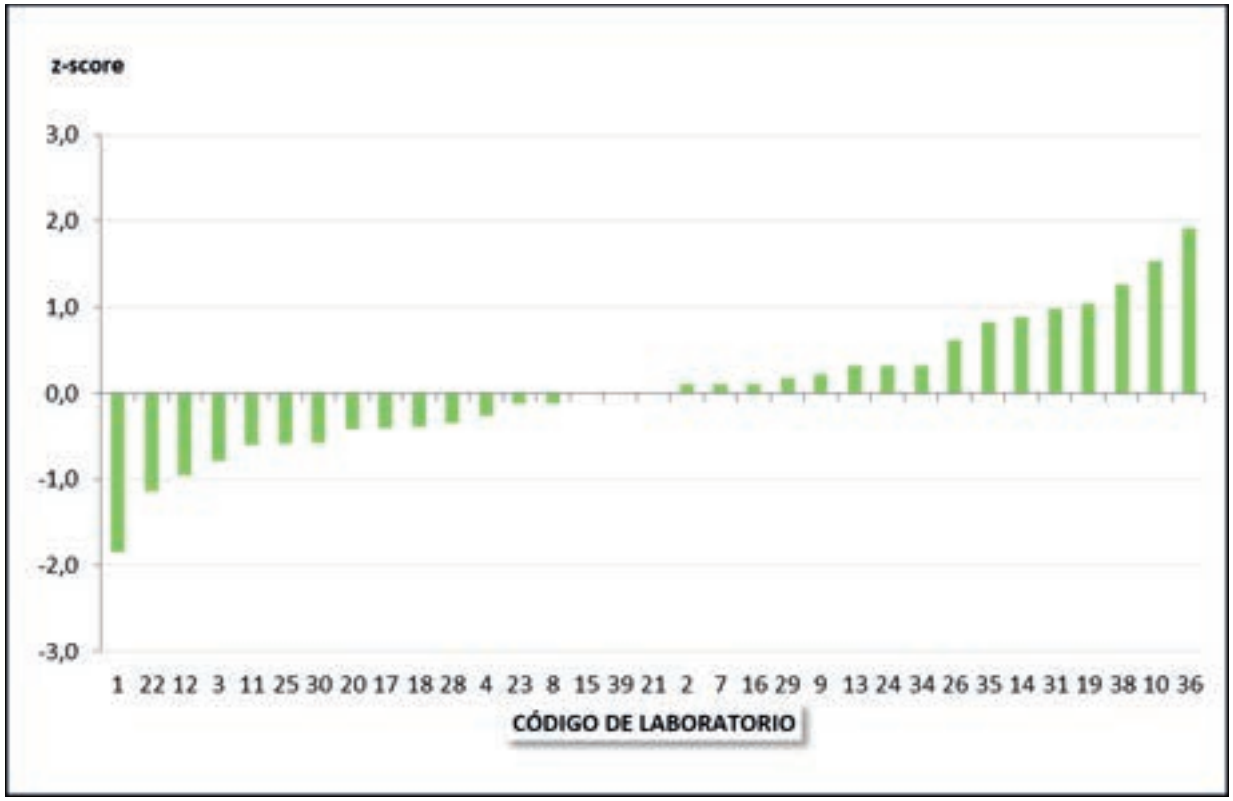
^{90}Sr


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
4,5
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
2 3 4 7 8 10 12 13 16 19 20 21 23 24 26 31 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
Series3
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
Series6

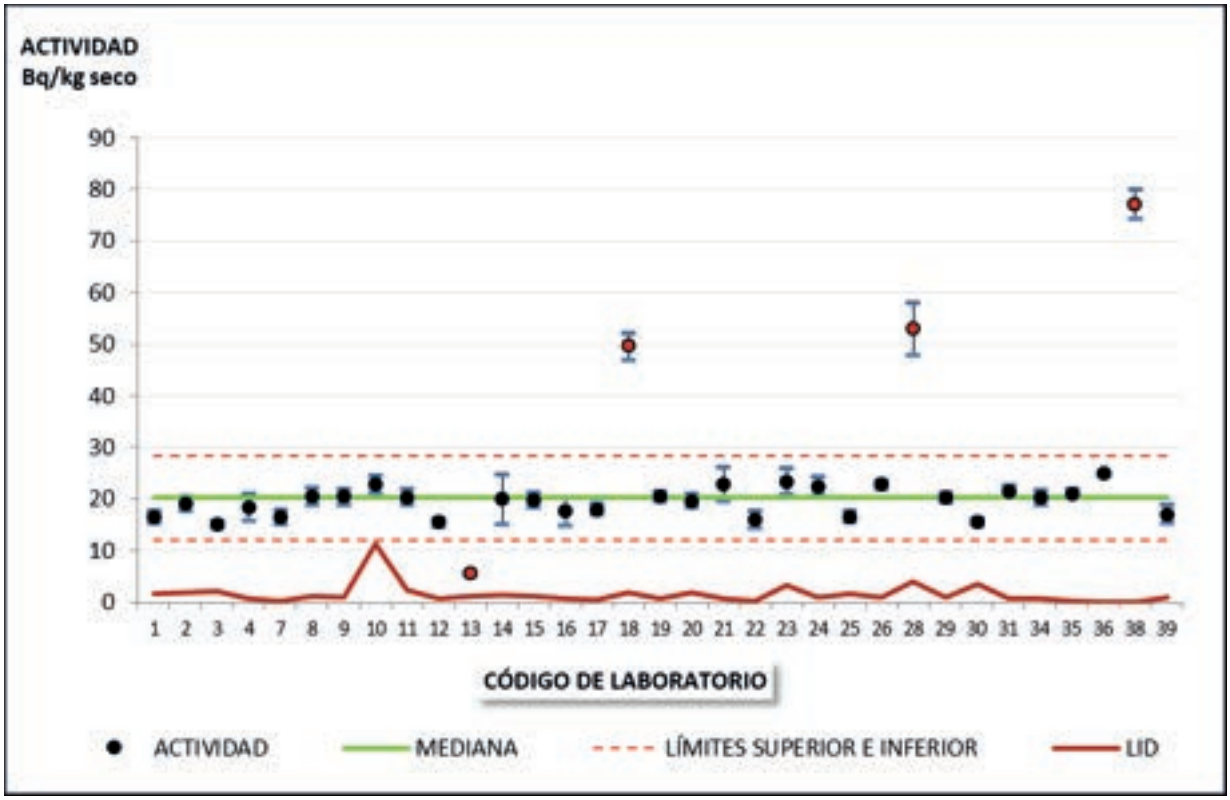

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
36 19 7 8 13 16 31 21 1 35 26 24 39 3 4 10
CÓDIGO DE LABORATORIO

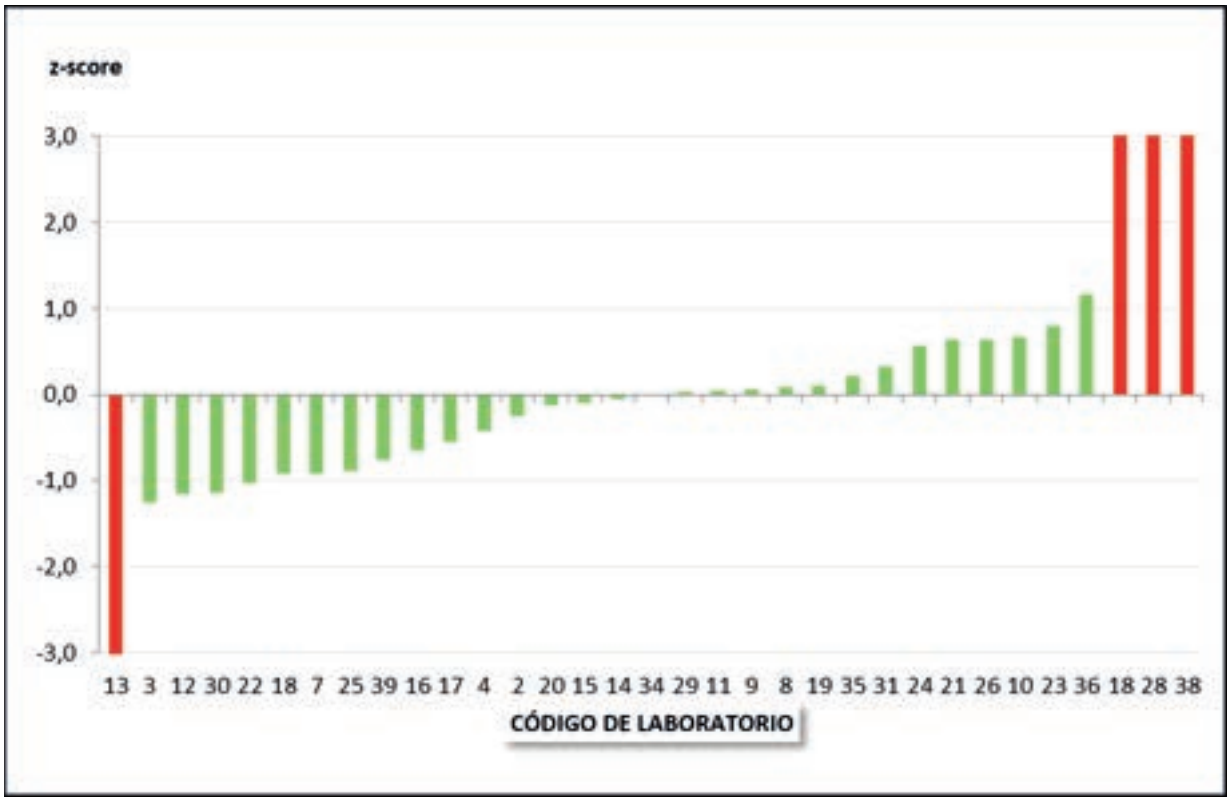
^{137}Cs


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
LID

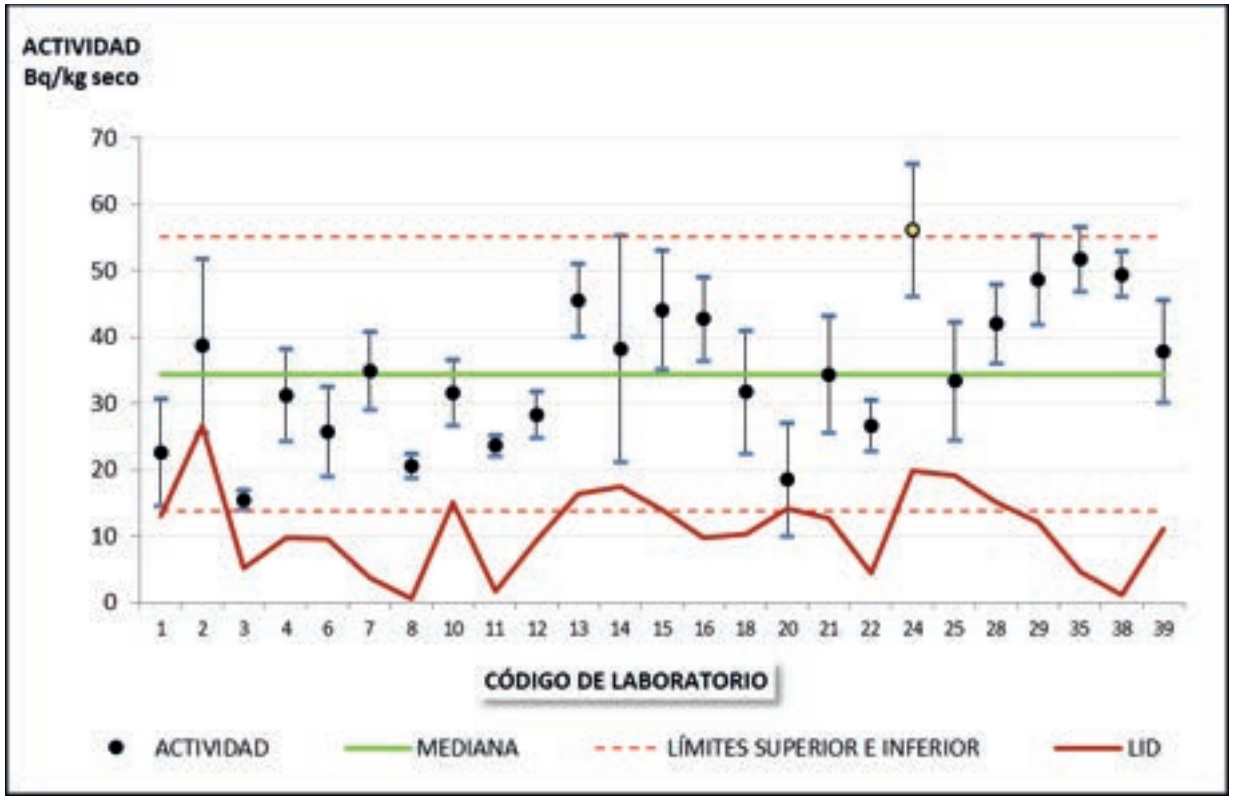

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
1 22 12 3 11 25 30 20 17 18 28 4 23 8 15 39 21 2 7 16 29 9 13 24 34 26 35 14 31 19 38 10 36
CÓDIGO DE LABORATORIO

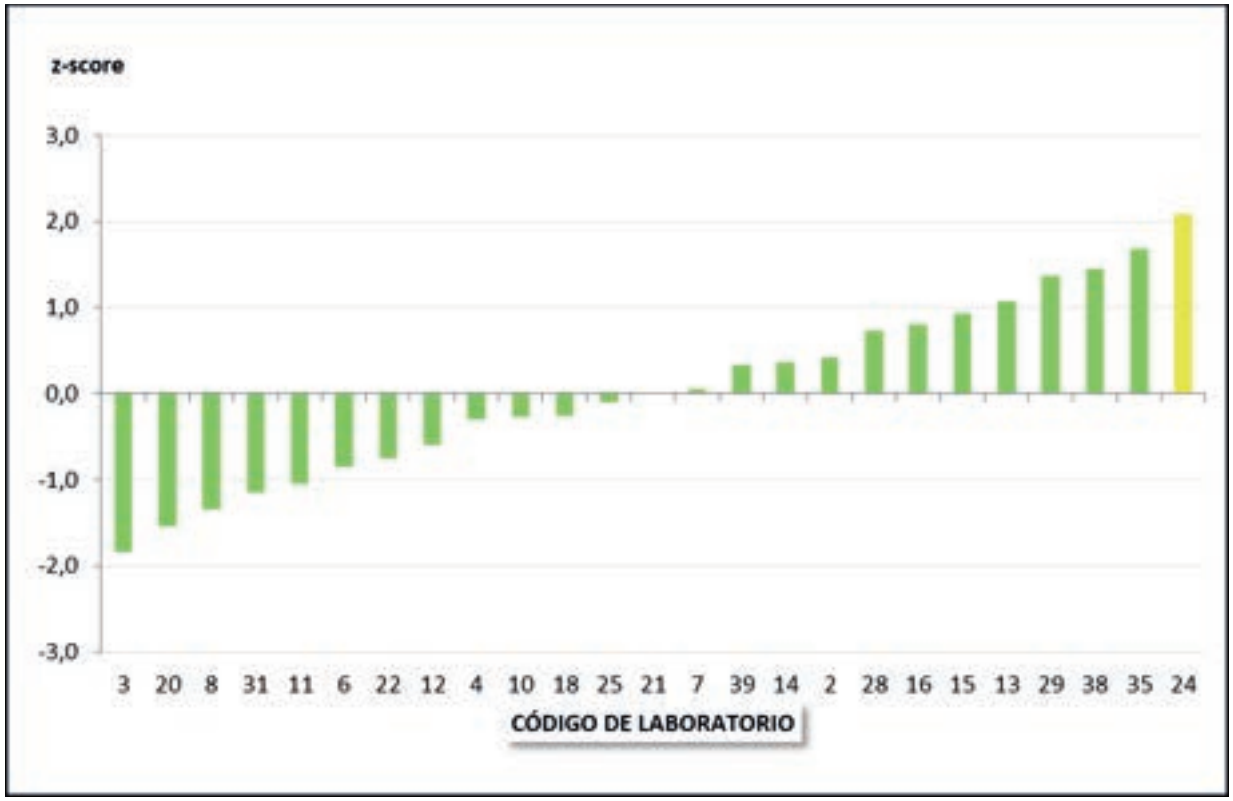
^{208}Tl


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
LID

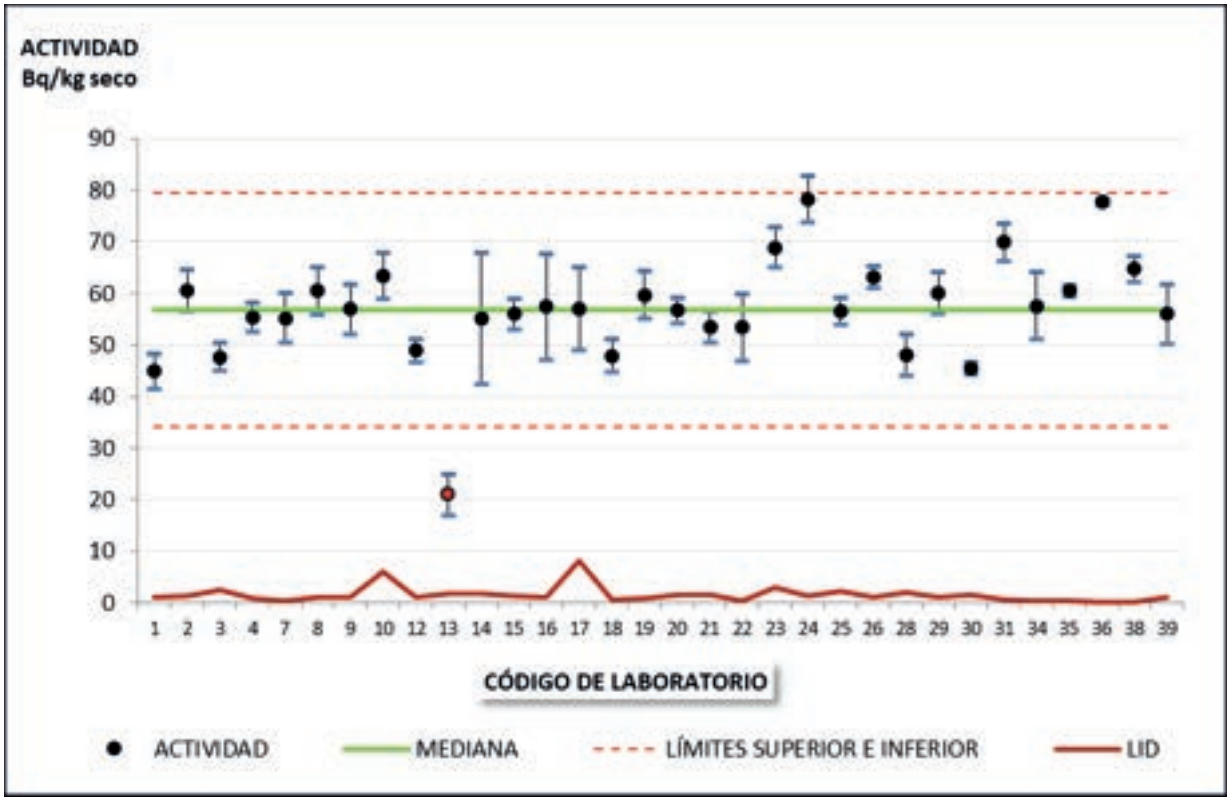

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 3 12 30 22 18 7 25 39 16 17 4 2 20 15 14 34 29 11 9 8 19 35 31 24 21 26 10 23 36 18 28 38
CÓDIGO DE LABORATORIO

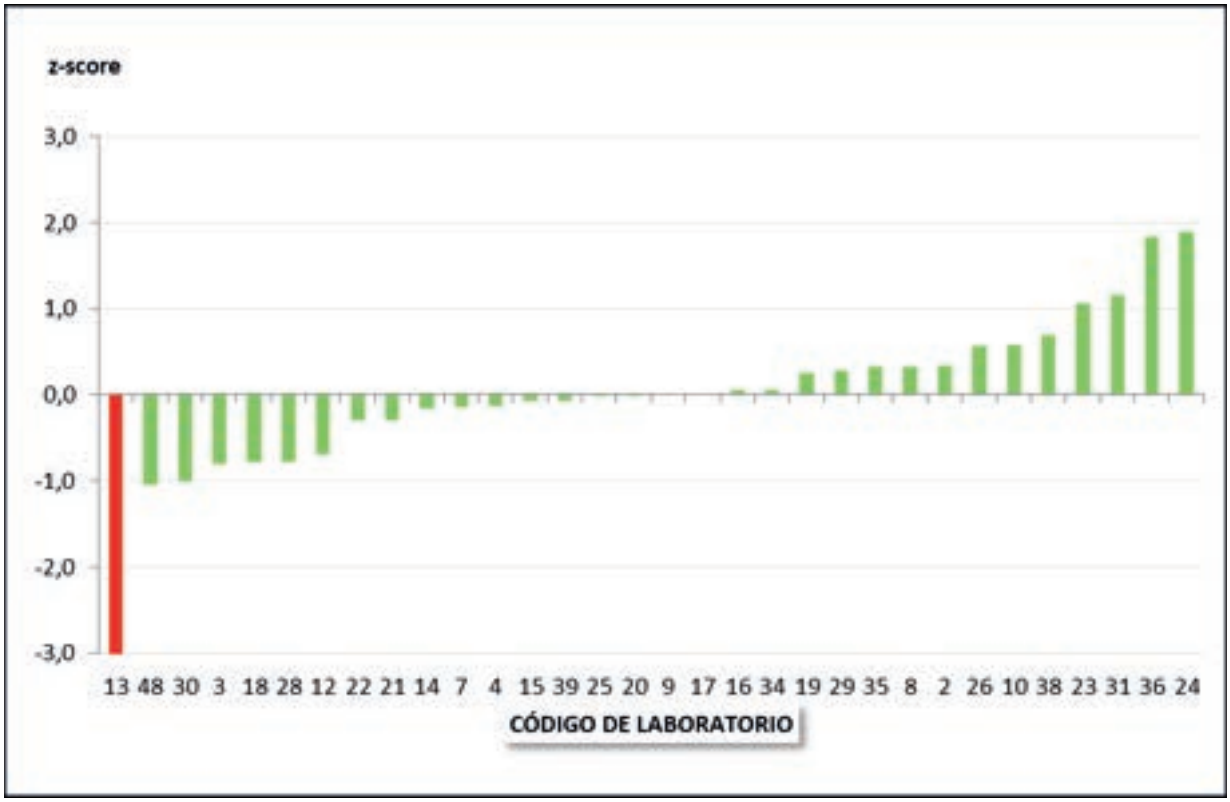
^{210}Pb


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 6 7 8 10 11 12 13 14 15 16 18 20 21 22 24 25 28 29 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
LID

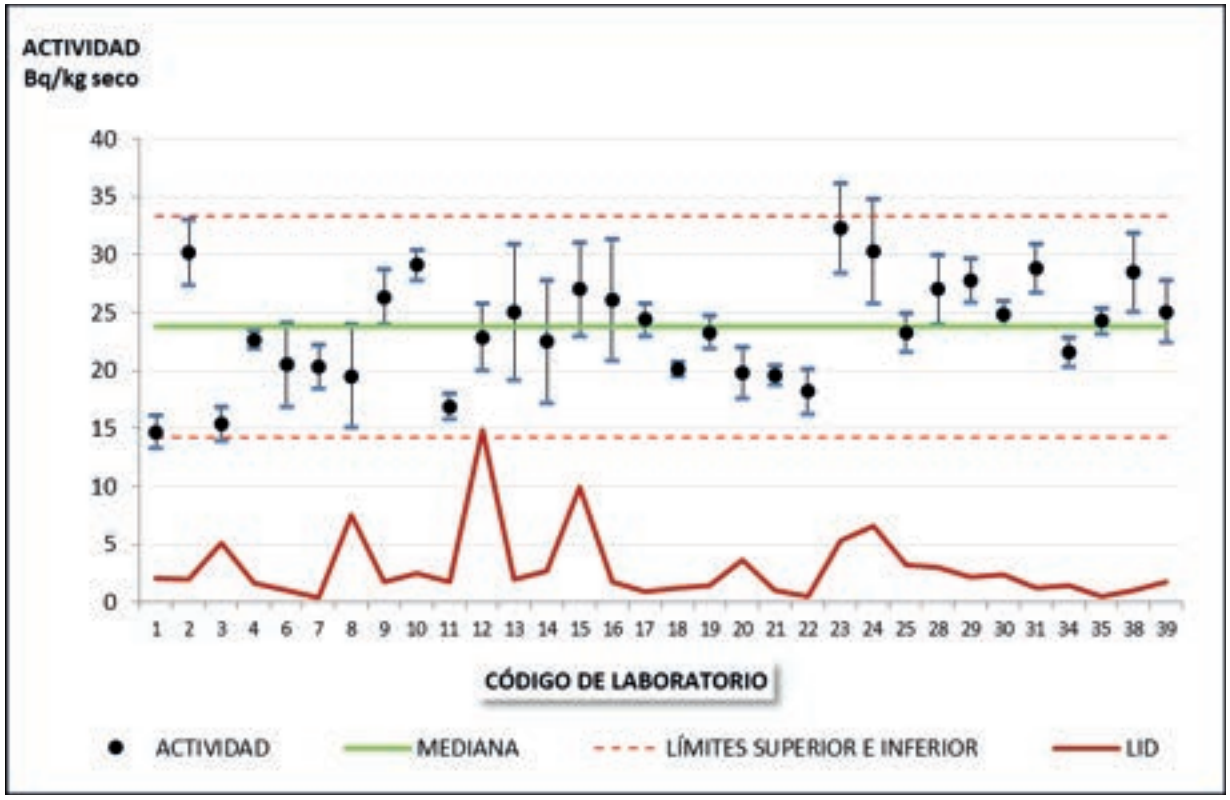

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
3 20 8 31 11 6 22 12 4 10 18 25 21 7 39 14 2 28 16 15 13 29 38 35 24
CÓDIGO DE LABORATORIO

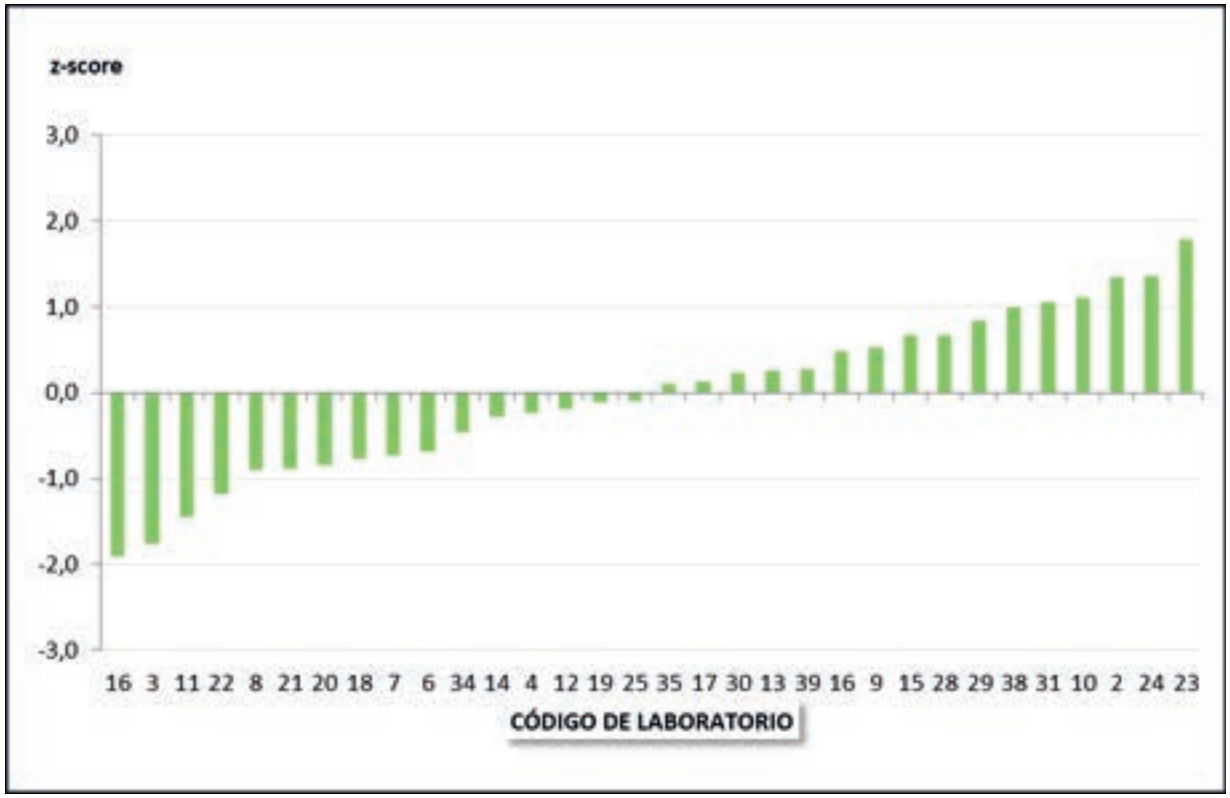
^{212}Pb


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 7 8 9 10 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
LID

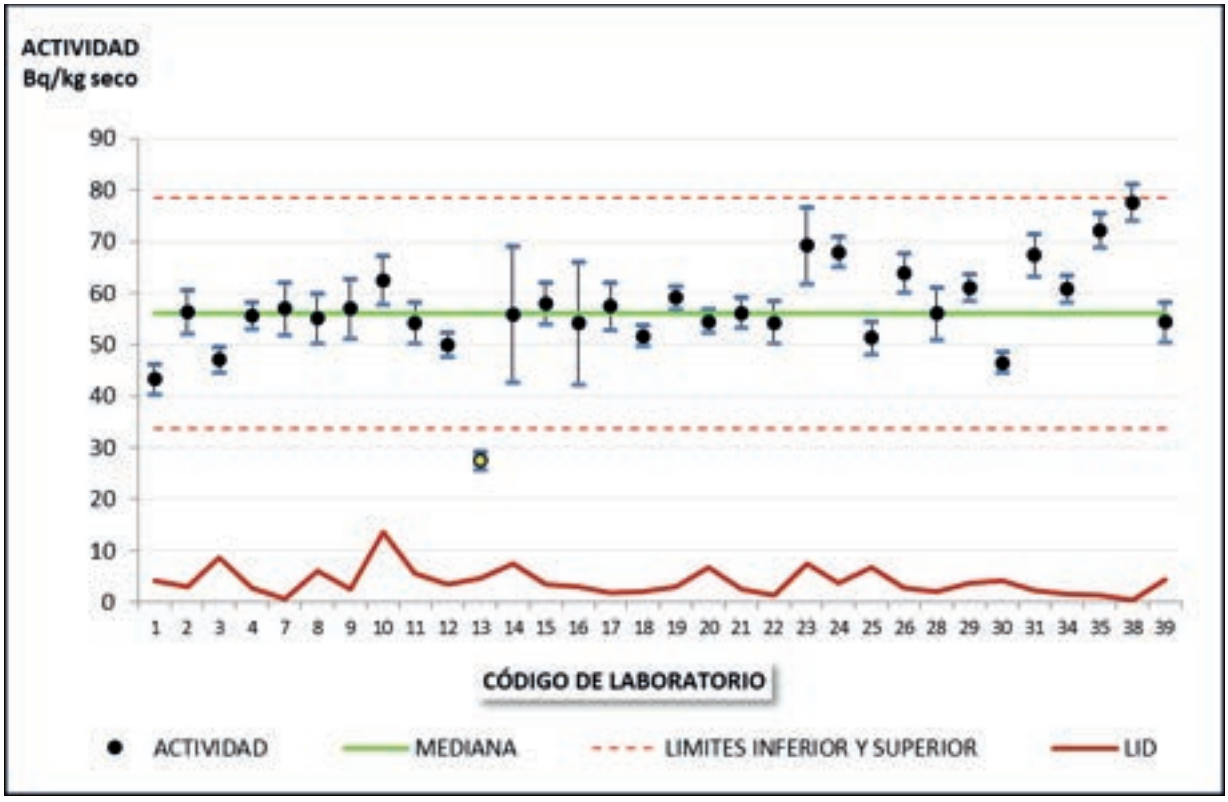

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 48 30 3 18 28 12 22 21 14 7 4 15 39 25 20 9 17 16 34 19 29 35 8 2 26 10 38 23 31 36 24
CÓDIGO DE LABORATORIO

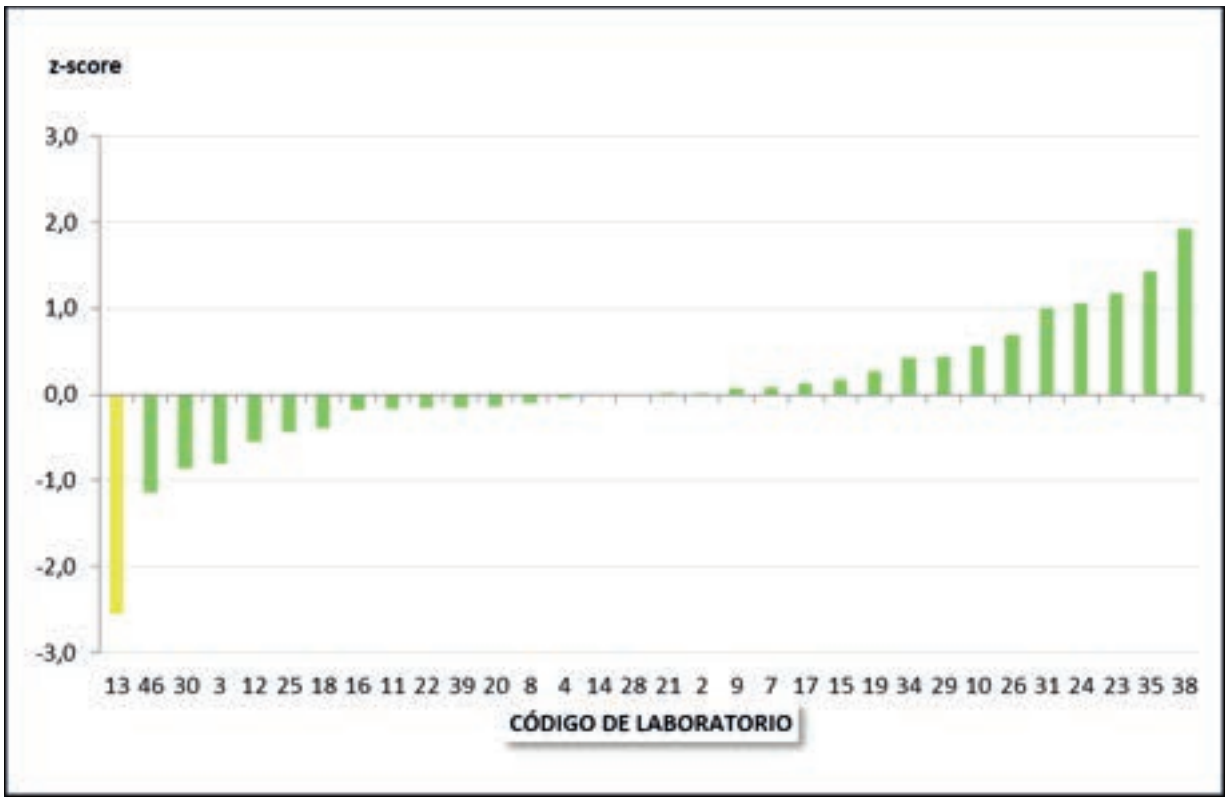
^{226}Ra


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 28 29 30 31 34 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LÍMITES SUPERIOR E INFERIOR
LID

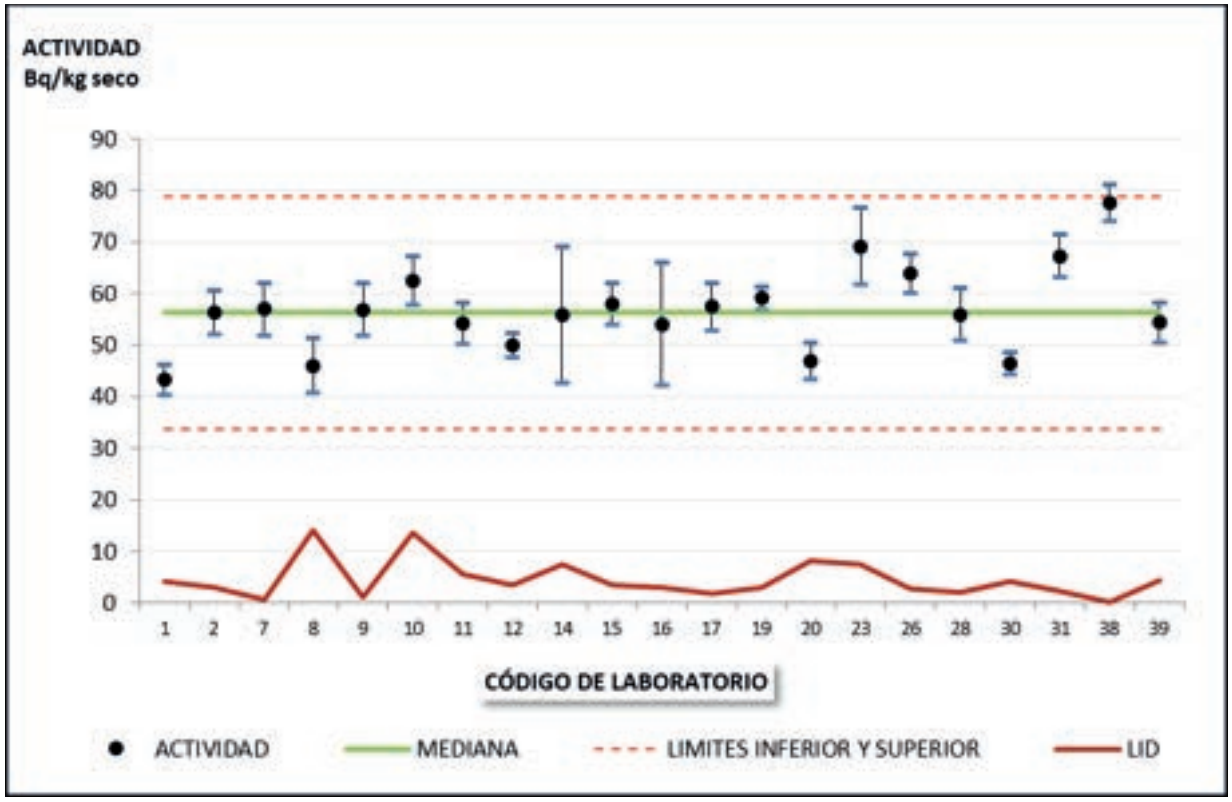

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
16 3 11 22 8 21 20 18 7 6 34 14 4 12 19 25 35 17 30 13 39 16 9 15 28 29 38 31 10 2 24 23
CÓDIGO DE LABORATORIO

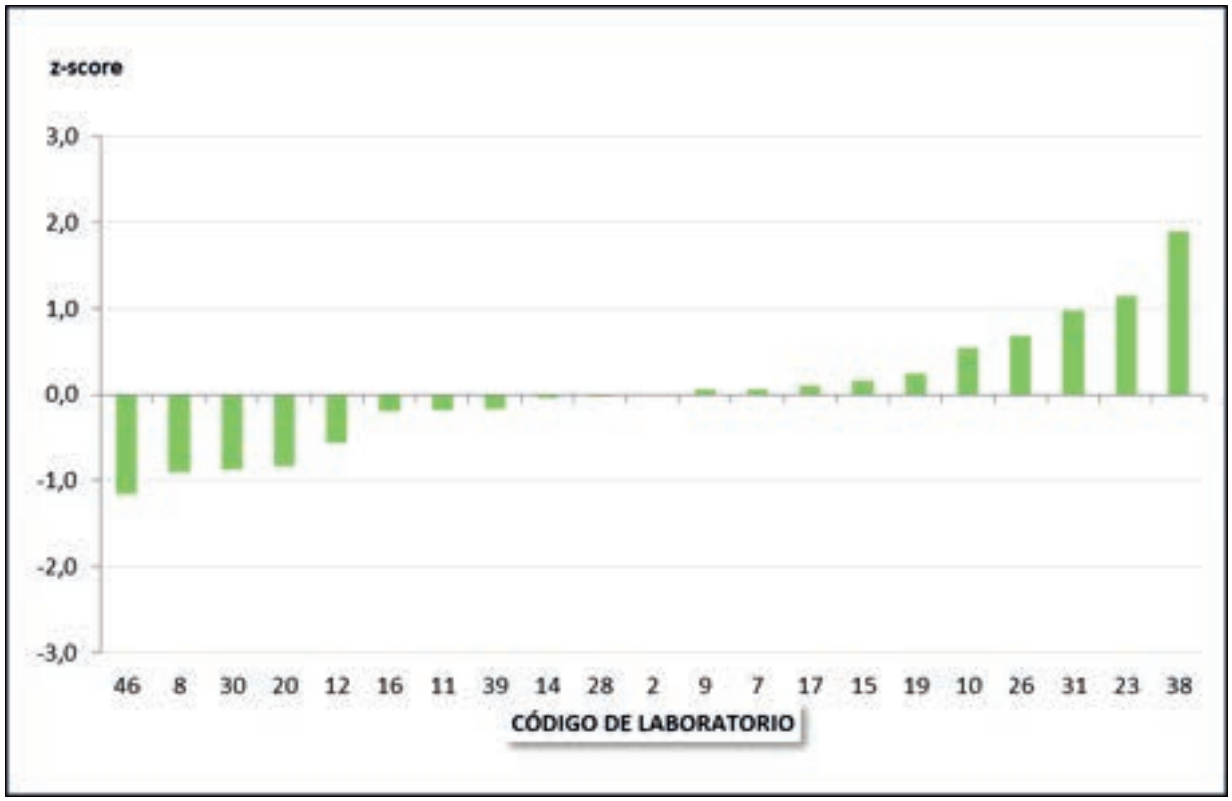
^{228}Ac


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29 30 31 34 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITES INFERIOR Y SUPERIOR
LID

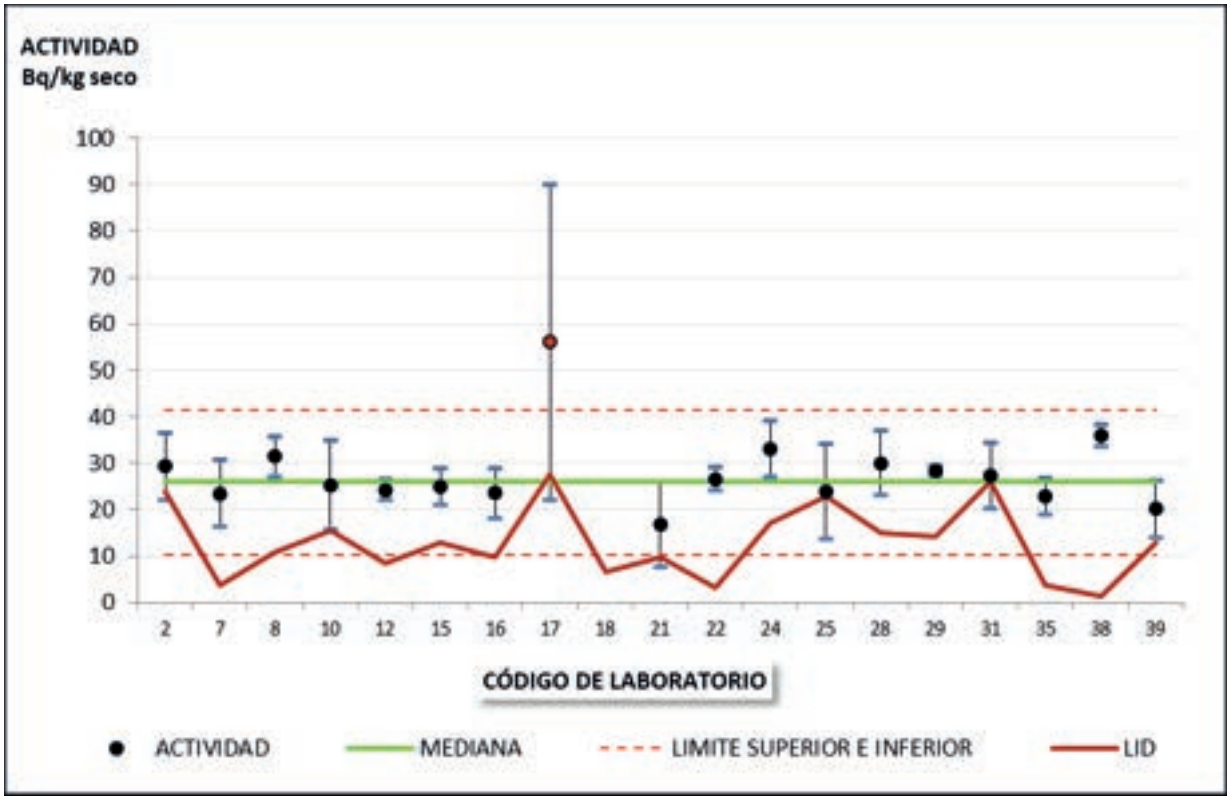

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 46 30 3 12 25 18 16 11 22 39 20 8 4 14 28 21 2 9 7 17 15 19 34 29 10 26 31 24 23 35 38
CÓDIGO DE LABORATORIO

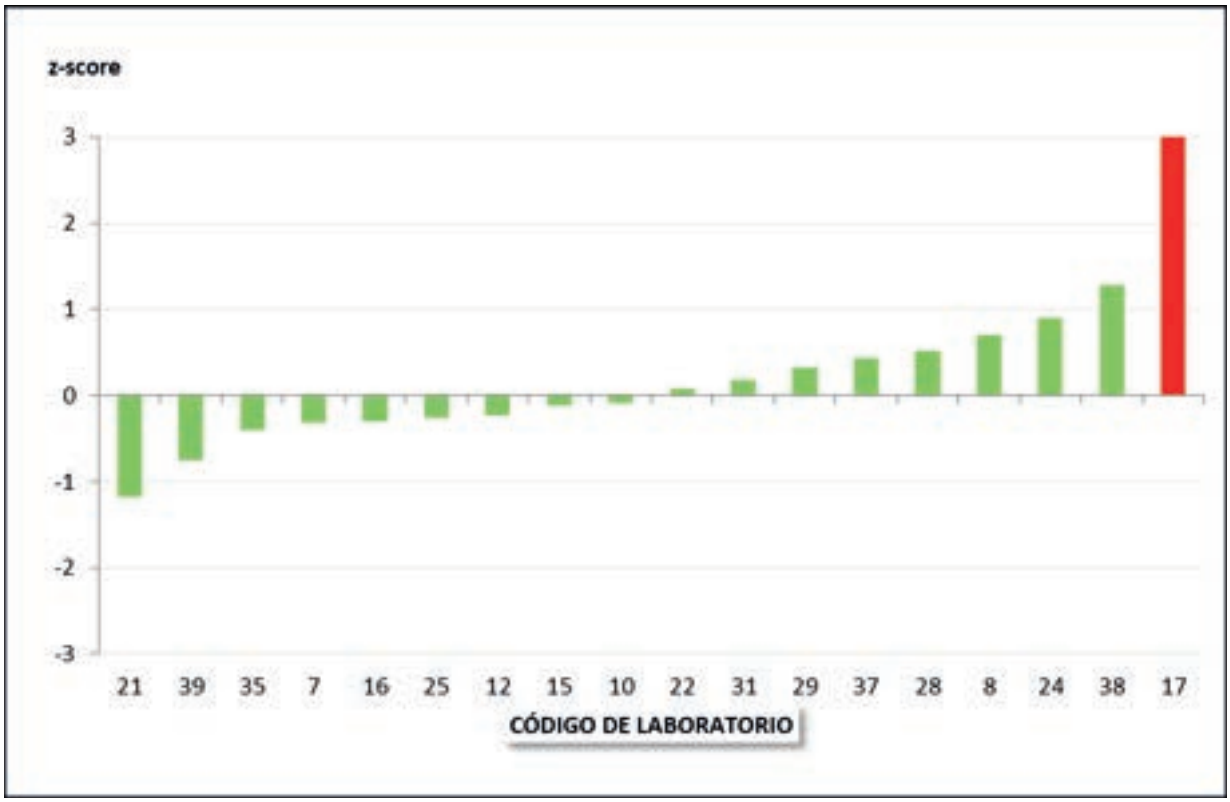
^{228}Ra


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 19 20 23 26 28 30 31 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITES INFERIOR Y SUPERIOR
LID

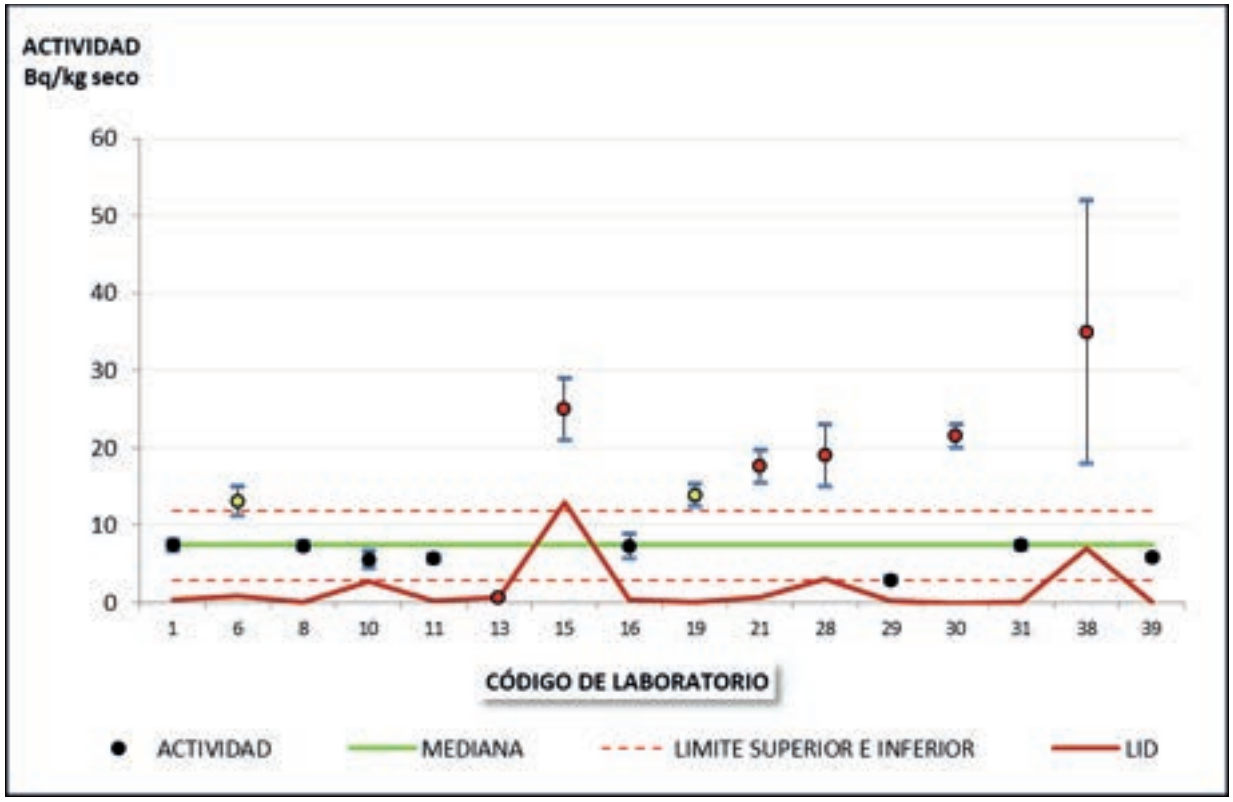

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
46 8 30 20 12 16 11 39 14 28 2 9 7 17 15 19 10 26 31 23 38
CÓDIGO DE LABORATORIO

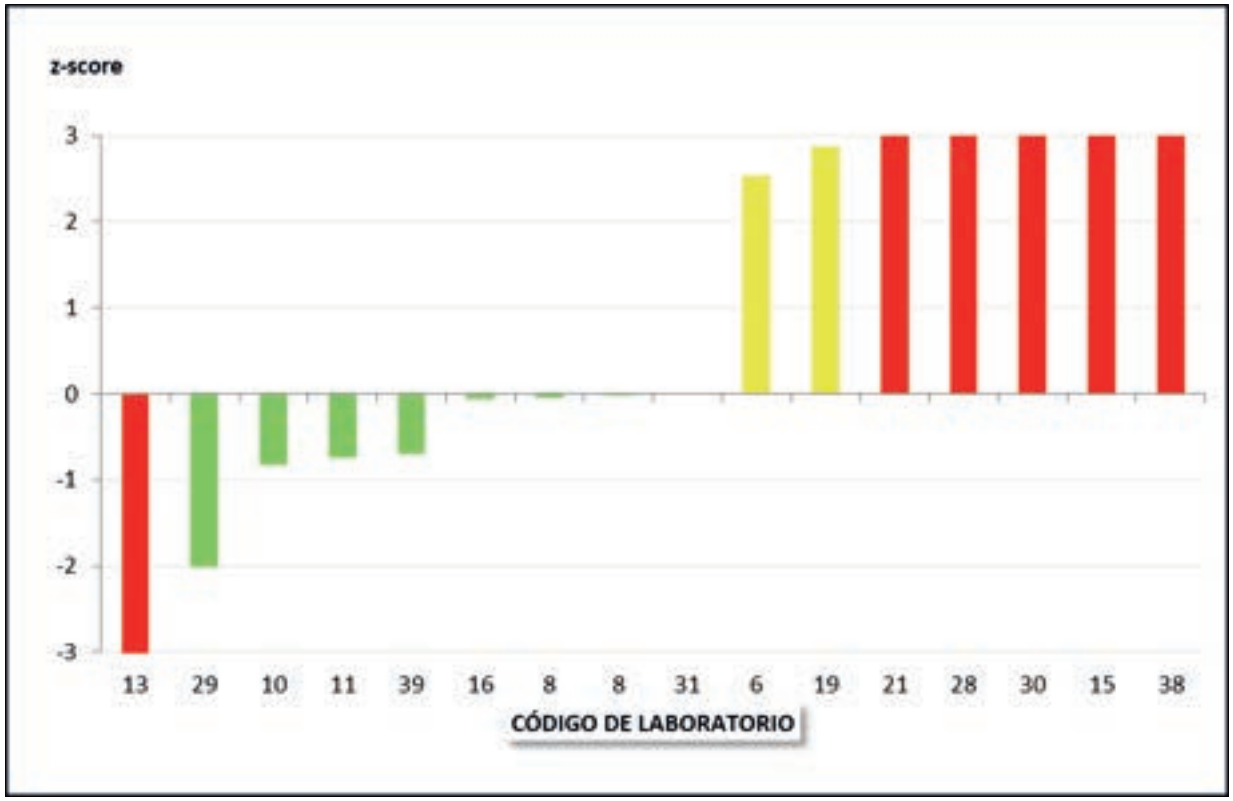
^{234}Th


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2 7 8 10 12 15 16 17 18 21 22 24 25 28 29 31 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

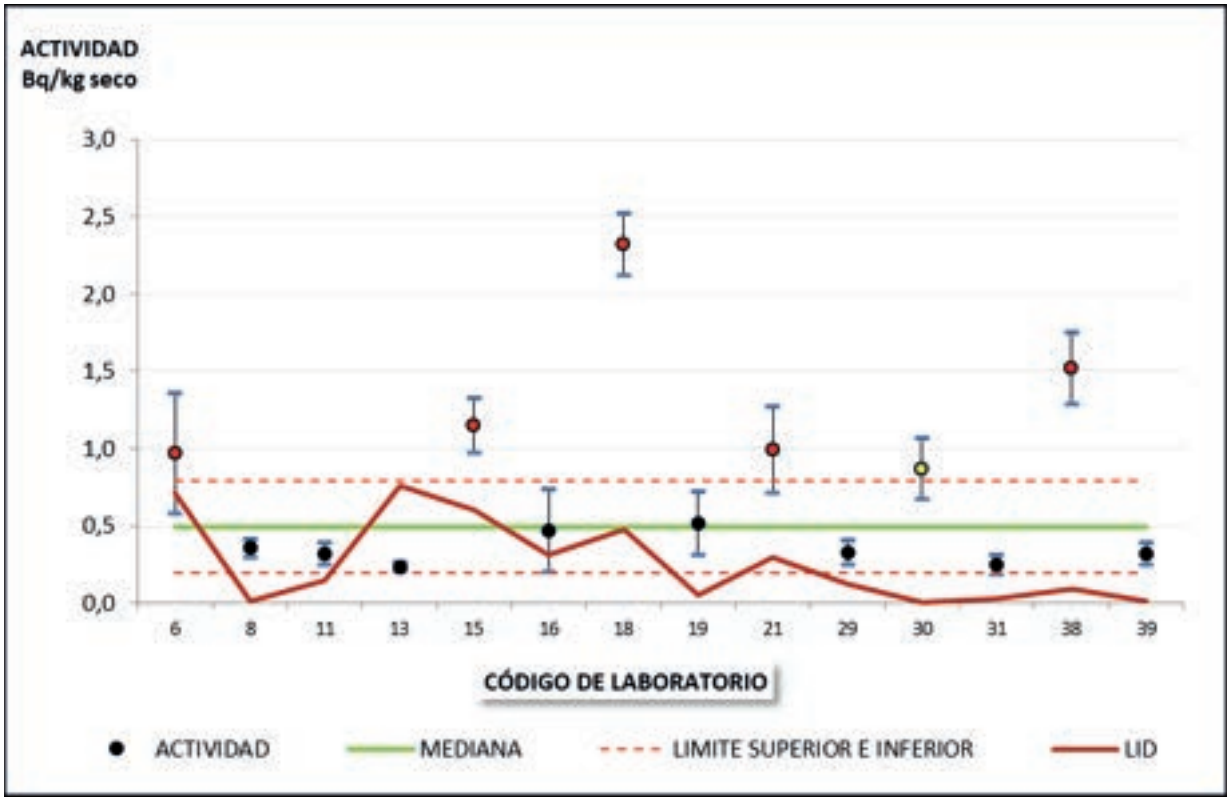

z-score
3
2
1
0
-1
-2
-3
21 39 35 7 16 25 12 15 10 22 31 29 37 28 8 24 38 17
CÓDIGO DE LABORATORIO

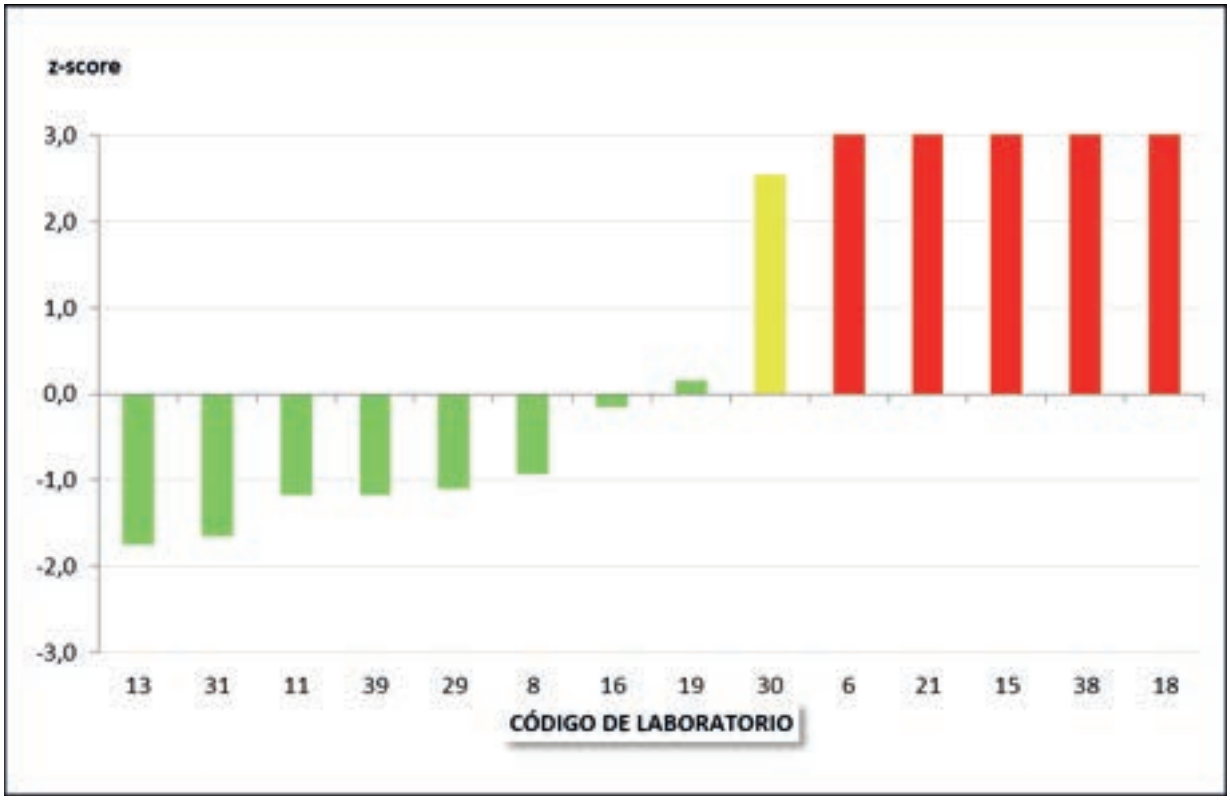
^{234}U


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
60
50
40
30
20
10
0
1
6
8
10
11
13
15
16
19
21
28
29
30
31
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

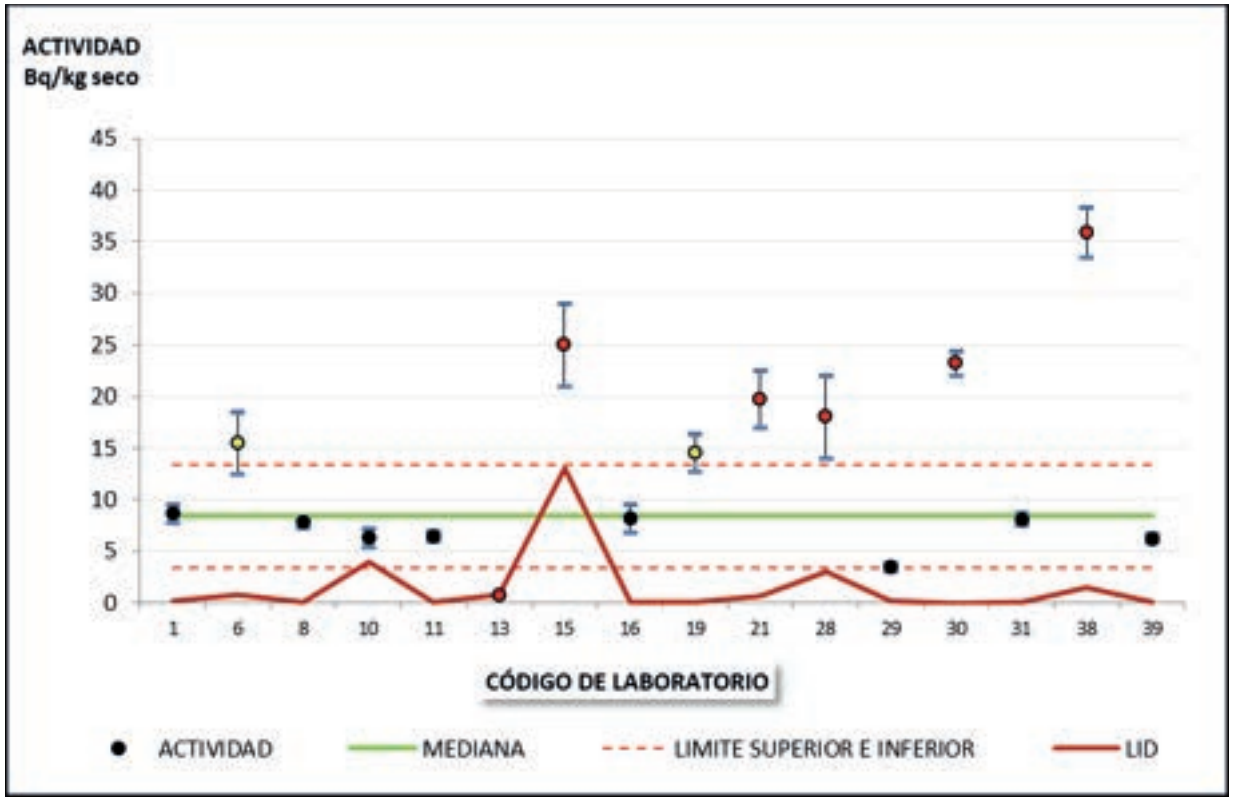

z-score
3
2
1
0
-1
-2
-3
13
29
10
11
39
16
8
8
31
6
19
21
28
30
15
38
CÓDIGO DE LABORATORIO

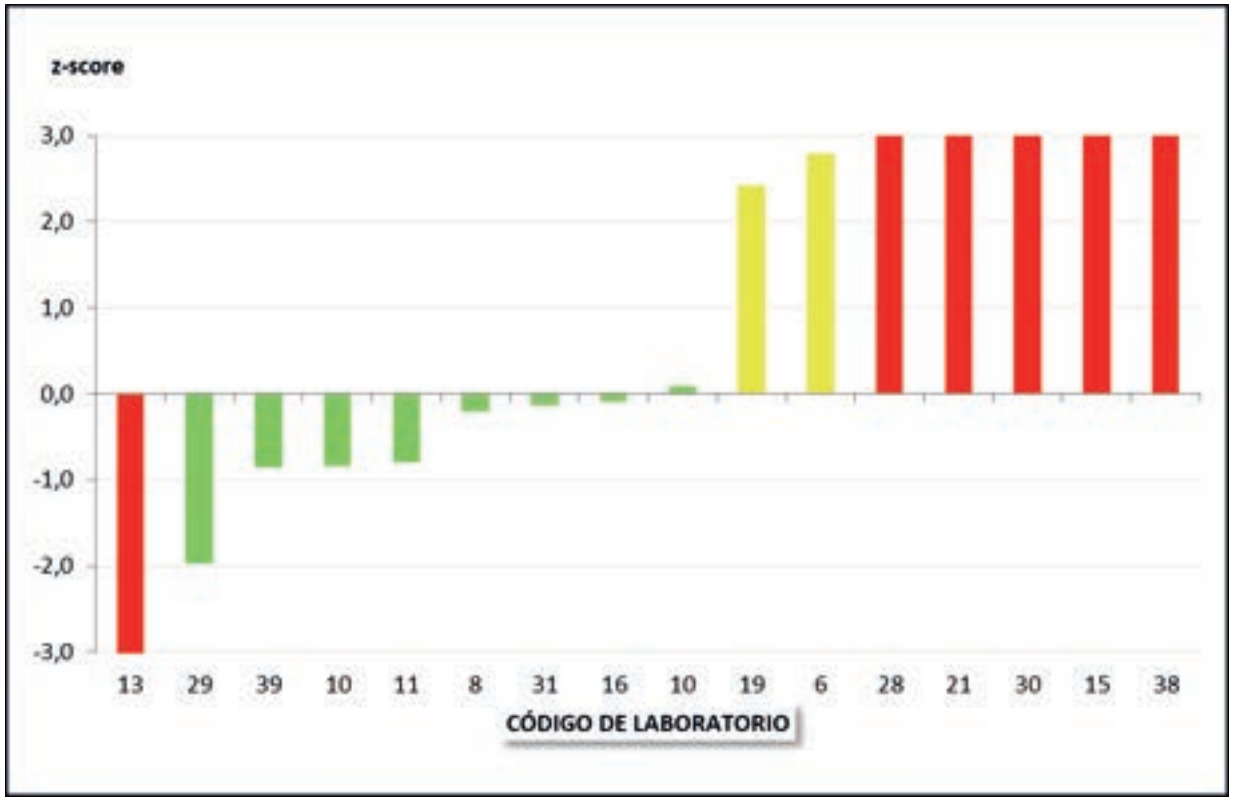
^{235}U


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
6
8
11
13
15
16
18
19
21
29
30
31
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

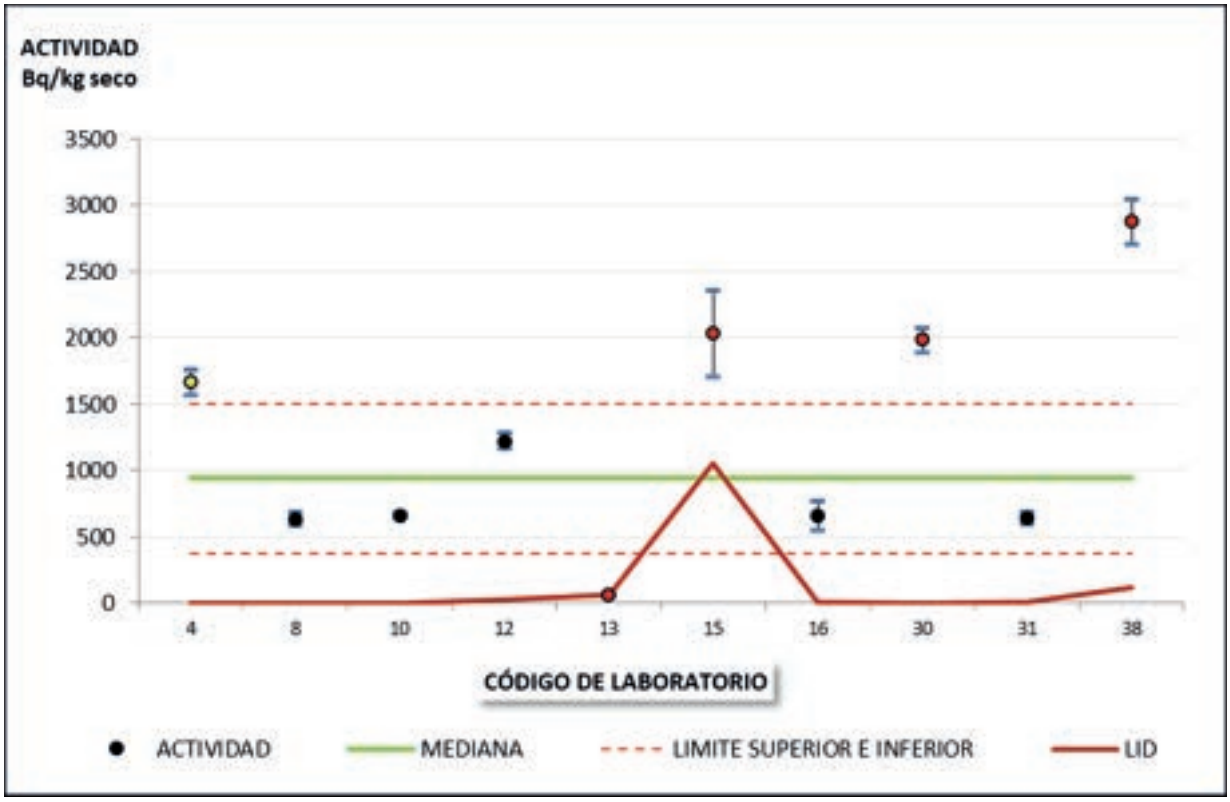

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13
31
11
39
29
8
16
19
30
6
21
15
38
18
CÓDIGO DE LABORATORIO

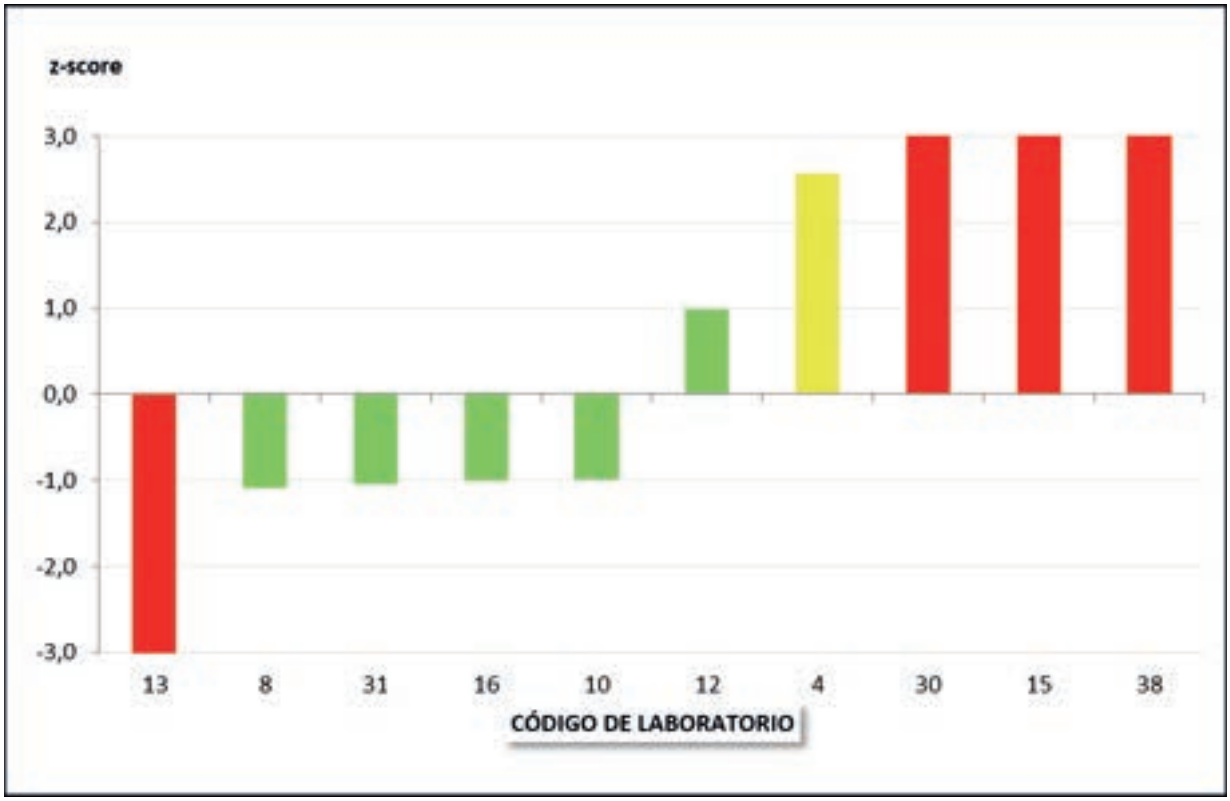
^{238}U


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1
6
8
10
11
13
15
16
19
21
28
29
30
31
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

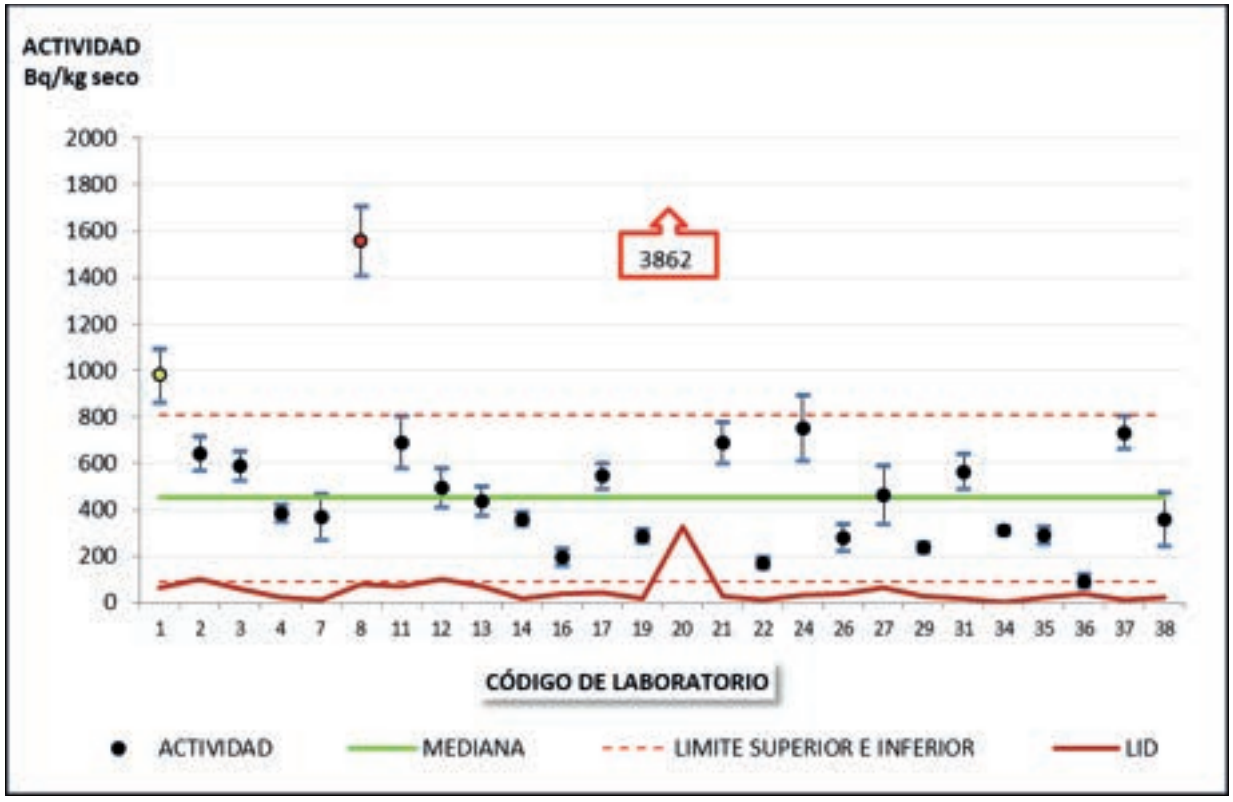

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13
29
39
10
11
8
31
16
10
19
6
28
21
30
15
38
CÓDIGO DE LABORATORIO

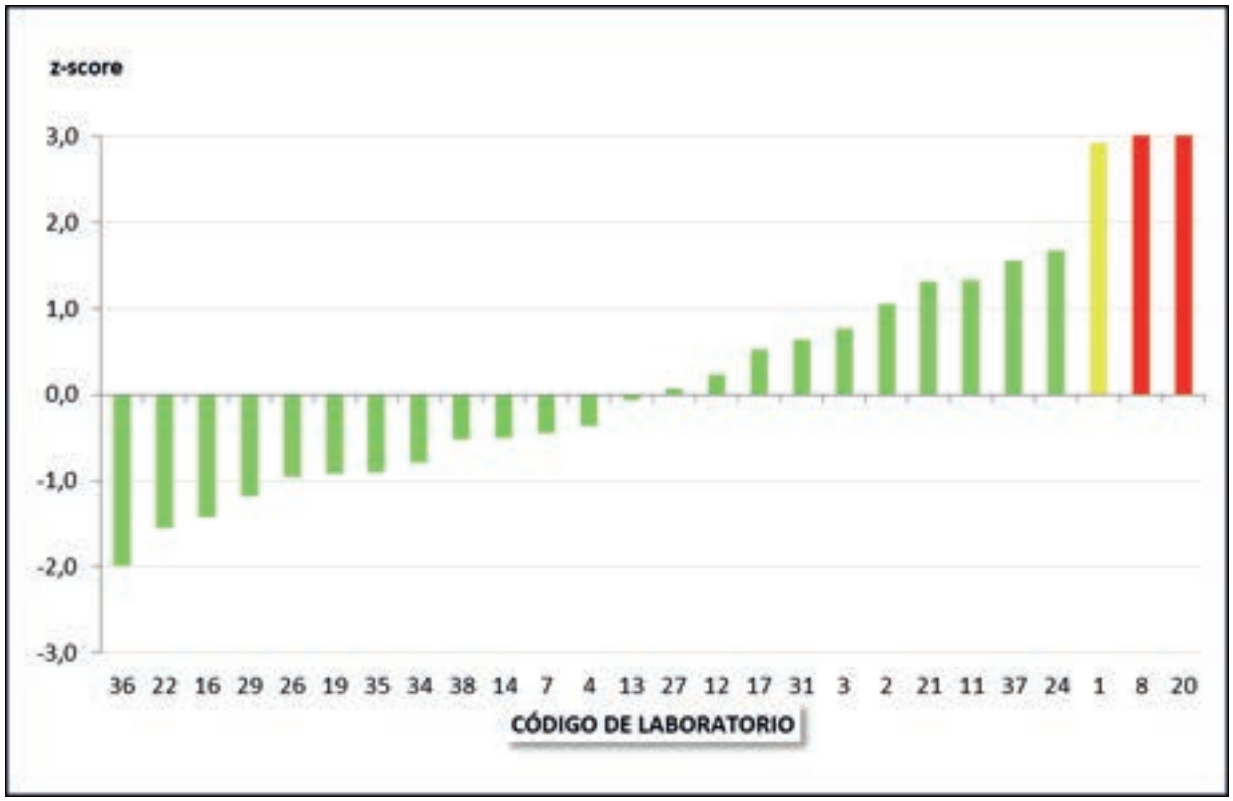
Uranio natural



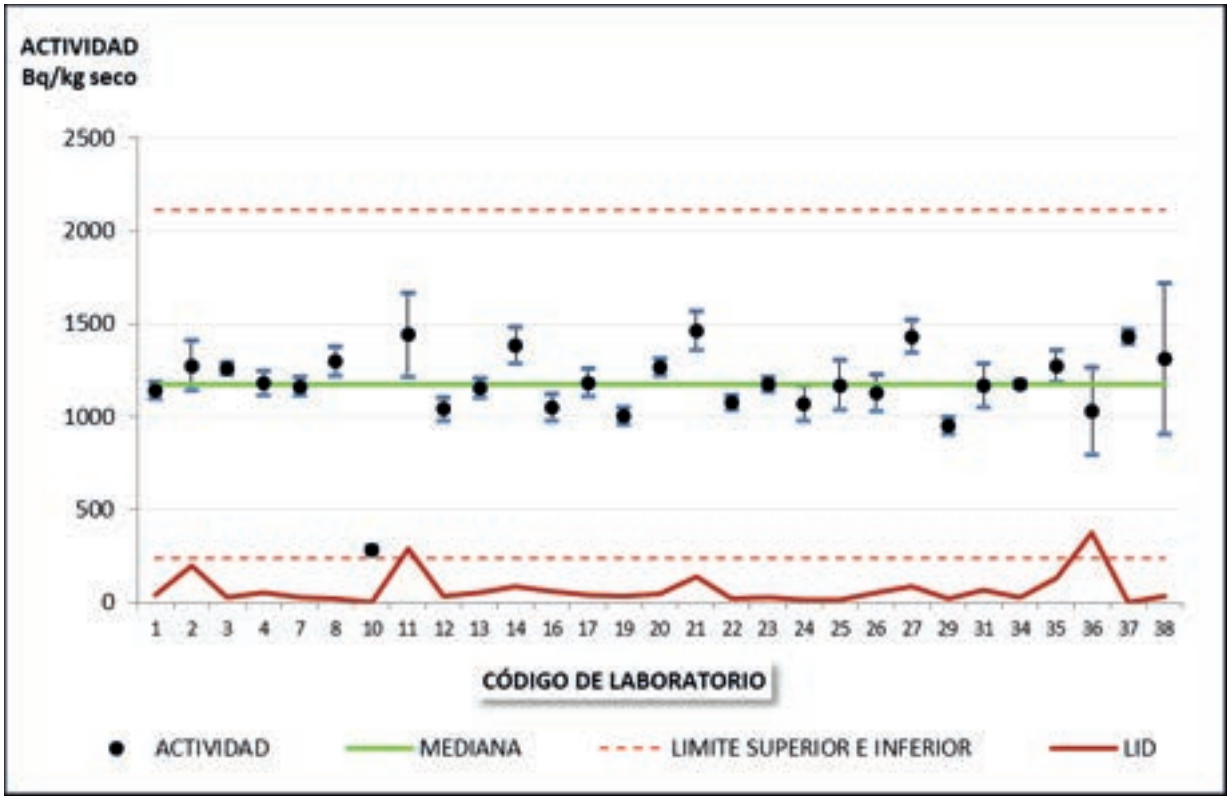


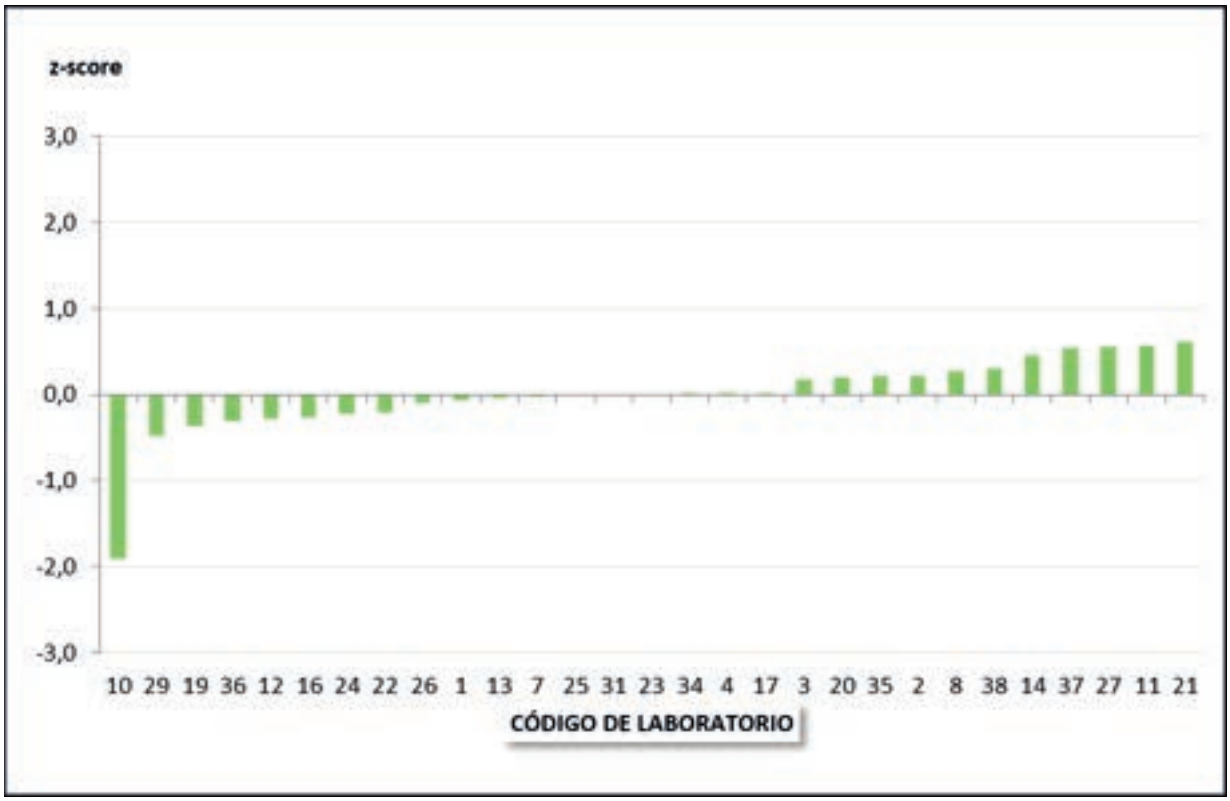
Índice de actividad alfa total





Índice de actividad beta total





ANEXO V. TABLAS DE VALORES INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE DOS MESES (SUELO 2)

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{40}K			NUMERO DE PARTICIPANTES:	33			σ_p=15%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	911,0 ± 70,8 7,8%
	RESULTADOS			DATOS GENERALES						ESPECTROMETRÍA GAMMA				
CÓDIGO Laboratirio	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	OBSERVACIONES	z-score
1	1,02E+03	3,03E+01	1,51E+01	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	1460.81	1.40			0,8
2	1,02E+03	6,00E+01	1,90E+01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	1460				0,8
3	9,49E+02	2,19E+01	8,04E+00	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	1460,82	10,66	SI (en la calibración)		0,3
4	8,44E+02	1,04E+02	1,73E+01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	172800	1460,81	0,01022	NO		-0,5
7	1,05E+03	8,60E+01	4,90E+00	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	1460,83	1,550	NO		1,0
8	8,85E+02	6,72E+01	6,08E+00	2	I	EG	155,00	3,33	HPGe	GammaVision	86400	1460.82	2.16	SI (en la calibración)		-0,2
9	9,06E+02	1,10E+02	1,19E+01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	1460,82	0,974	NO		0,0
10	1,05E+03	1,08E+02	1,80E+01	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	1461	0.84	NO		1,0
11	8,79E+02	5,27E+01	1,46E+01	1	I	EG	70,00	4,4	XtRa	GENIE	345600	1460,83	2,02	NO		-0,2
12	8,79E+02	4,30E+01	1,71E+01	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,2
13	3,50E+02	2,66E+01	6,47E+01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	1460,8	1,25	NO		-4,1
14	1,09E+03	9,50E+01	3,50E+01	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	1460		NO		1,3
15	9,36E+02	4,20E+01	1,00E+01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	1460,83	1,52	NO		0,2
16	9,93E+02	2,70E+01	8,90E+00	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					0,6
17	9,11E+02	4,40E+01	8,80E+00	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+ Propio	241000	1460,822	0,006	NO		0,0
18	6,92E+02	3,37E+01	1,71E+01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	1460.75	10,67	NO		-1,6
19	9,08E+02	3,58E+01	1,09E+01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	88028	1460,81	10,66			0,0
20	9,46E+02	5,48E+01	2,78E+01	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	1460,8	10,67			0,3
21	9,61E+02	5,00E+01	5,60E+00	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	1461	1,8	NO		0,4
22	8,49E+02	6,96E+01	1,14E+01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie 2000	259200	1460,7	0,33	NO		-0,5
23	9,28E+02	4,00E+01	2,10E+01	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	1460,81	10,67	NO	geometría duquesa	0,1
24	9,32E+02	2,20E+01	6,60E+00	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	1460,8	1,077	NO	Medida muestra seca	0,2
25	9,31E+02	3,84E+01	3,19E+01	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	1460,83	0,46			0,1
26	9,48E+02	3,47E+01	1,89E+01	1		EG	191,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	18000	1461	0,3	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,3
28	9,10E+02	8,00E+01	2,60E+01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	1460,81	0.015	NO		0,0
29	9,59E+02	1,39E+01	1,83E+01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K		1460,82	0,0112	NO		0,3
30	8,62E+02	2,11E+01	1,07E+01	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	1460,83	0,0140			-0,4
31	1,02E+03	2,20E+01	1,29E+01					3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	1460,75		NO		0,8
34	8,47E+02	5,06E+01	4,20E+00	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	1460,9	1,33	NO		-0,5
35	8,88E+02	1,85E+01	2,81E+00	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	1460	0,88	NO		-0,2
36	8,42E+02	4,76E+01	1,98E+01	1		EG	25,00		GeHP	SPAT	172800	1460,8				-0,5
38	8,08E+02	5,90E+01	5,50E-01	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	1460,822	1,6			-0,8
39	9,10E+02	9,00E+01	1,40E+01	1		EG	124,00	3,7			250000	1460,8	0,74	NO	muestra recibida	0,0

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{55}Fe				NUMERO DE PARTICIPANTES:		2	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) % Incertidumbre:		87,4 ± 10,7 12,2	σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	93,6 ± 19,9 21,2%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
8	1,07E+02	8,65E+00	9,70E+00	1	I	SR	2,00	3,33	Centelleo Líquido	Propio	43200	INTERCAMBIO IONICO Y EXTRACCION LIQUIDO LIQUIDO	AG1X8		1,1
16	8,02E+01	1,96E+01	1,41E+01	3	I	SR	2,00	4,02	CL	Propio	36000		Cromatográfica		-0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{63}Ni				NUMERO DE PARTICIPANTES:		3	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) % Incertidumbre:		57,7 ± 6,2 10,7	σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	32,6 ± 1,2 3,7%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
8	5,55E+01	2,13E+00	4,41E+00	3	I	SR	2,00	3,33	Centelleo Líquido	Propio	43200	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8, RESINA TRISKEM		-0,2
16	3,26E+01	7,20E+00	1,11E+01	3	I	SR	2,00	4,02	CL	Propio	36000		Cromatográfica		-2,2
19	3,18E+01	3,46E+00	5,27E+00	1		SR	25,00	1	CL	Propio	18000	EC	TRU		-2,2

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{89}Sr				NUMERO DE PARTICIPANTES:	14				σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	7,7 ± 3,7 47,7%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
2	9,20E+00	5,40E+00	4,40E+00	1		SR	20,00	4	Ge	Genie/Propio	60000				0,9
3	7,21E+01	3,16E+00	1,60E+00	1		SR	139,86	3,69	CP	UMS+Propio	72000	Separación radioquímica			41,6
4	7,78E+00	1,39E+00	8,51E-01	1		SR	15,05	1,5	CP	HT1000	60000	Cromatográfica	DOWEX AG 1x8		0,0
7	2,44E+00	1,62E+00	3,10E-01	1		SR	19,32	3,5	CP	Propio	60000				-3,4
8			9,24E+00	1	I	SR	15,00	3,33				INTERCAMBIO IONICO	DOWEX 50WX8		
10	1,49E+01	1,19E+00	5,00E-02	1		SR	20,00	3,3	CP	PROPIO	360000	PP		Eficiencia estimada a partir del análisis de muestras de referencia	4,6
12			4,52E+00	2	I	SR	4,00	3,25	CP	Propio	120000	EX	Sr spec		
16	4,90E+00	1,40E+00	7,80E-01	2	I	SR	5,00	4,02	CP	Alfabeta	144000		Cromatográfica		-1,8
21			3,30E+00			Otros	48,15	3,7011	CP	Propio	54000	SR	DOWEX50WX8	No se pudo realizar medida 10 días después separación	
24	7,70E+00	2,50E+00	1,00E+00	1		SR	16,50	2,32	Proporcional	Propio	84000	Precipitación selectiva		Separación sobre muestra calcinada	0,0
31	2,51E+00	6,90E-01	1,26E+00	1		SR	10,00	3,7	C. Proporcional	propio	60000	Precipitacion			-3,4
36			2,63E+00	1			52,00		CP						
38	8,00E+00	4,90E+00	2,70E+00	2	I	Otros	4,13	3,5	Centelleo líquido	Propio	336000	Coprecipitación			0,2
39	5,60E+00	3,00E-01	1,00E+00	1		SR	50,00	3,7	CL	Excel	86400	PP		muestra calcinada	-1,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{90}Sr				NUMERO DE PARTICIPANTES:	19				σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	6,3 ± 2,7 42,7%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
2	4,60E+00	1,00E-01	2,50E+00	1		SR	20,00	4	Ge	Genie/Propio	60000				-1,4
3	1,35E+01	9,80E-01	4,94E-01	1		SR	139,86	3,69	CP	UMS+Propio	72000	Separación radioquímica			5,7
4	7,51E+00	5,69E-01	6,84E-01	1		SR	15,05	1,5	CP	HT1000	60000	Cromatográfica	DOWEX AG 1x8		0,9
7	5,37E+00	9,50E-01	1,80E-01	1		SR	19,32	3,5	CP	Propio	60000				-0,8
8	7,97E+00	3,19E-01	2,75E-01	6	I	SR	15,00	3,33	Proporcional	Propio	60000	INTERCAMBIO IONICO	DOWEX 50WX8		1,3
10	3,59E+00	1,40E-01	5,00E-02	1		SR	20,00	3,3	CP	PROPIO	360000	PP			-2,2
12	4,40E+00	5,00E-01	5,30E-01	2	I	SR	4,00	3,25	CP	Propio	120000	EX	Sr spec		-1,5
16	4,50E+00	8,50E-01	4,70E-01	2	I	SR	5,00	4,02	CP	Alfabeta	144000		Cromatográfica		-1,4
19	4,65E+00	1,56E+00	2,49E+00	1		SR	25,00	1	CL	Propio	18000	EC	Sr spec		-1,3
21	8,40E+00	5,00E-01	1,00E-01			Otros	48,15	3,7011	CP	Propio	54000	SR	DOWEX50WX8		1,6
22	8,15E+00	1,11E+00	1,05E+00	1		SR	13,00	3	CP	propio	54000	PP			1,4
23	4,50E+00	5,00E-01	1,10E+00	1		SR	10,50	2,42	CP		60000	precipitaciones sucesivas			-1,4
24	5,90E+00	7,00E-01	4,00E-01	2	I	SR	16,50	2,32	Proporcional	Propio	84000	Precipitación selectiva		Separación sobre muestra calcinada	-0,3
26	6,32E+00	2,21E+00	1,67E-01	1		SR	42,80	5,65	Contador proporcional	Propio	108000	PP		El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado, secado y calcinación	0,0
31	6,32E+00	8,90E-01	7,40E-01	1		SR	10,00	3,7	C. Proporcional	propio	60000	Precipitacion			0,0
35	8,20E+00	7,00E-01	9,00E-01	2	I	SR	20,00	3,4	CP	HT1000	86400	PP	Dowex 50WX8		1,5
36	1,41E+00	2,40E-01	3,90E-01	1		SR	52,00		CP		43200				-3,9
38	1,46E+01	3,20E+00	4,30E+00	2	I	SR	4,13	3,5	Centelleo líquido	Propio	336000	Coprecipitación			6,6
39	6,80E+00	4,00E-01	2,00E-01	1		SR	50,00	3,7	CL	Excel	86400	PP		muestra calcinada	0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{208}Tl				NUMERO DE PARTICIPANTES:	34				σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	20,4 ± 2,4 11,7%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	2,14E+01	1,08E+00	1,30E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	583,19	2,91		0,2
2	2,03E+01	1,40E+00	2,10E+00	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	2614			0,0
3	1,92E+01	4,80E-01	7,91E-01	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	2614,53	99,70	SI (en ambas)	-0,3
4	1,88E+01	1,24E+00	1,02E+00	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	172800	583,17	0,02759	NO	-0,4
7	1,97E+01	1,80E+00	3,00E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	583,19	3,278	NO	-0,2
8	2,28E+01	1,76E+00	1,33E+00	2	I	EG	155,00	3,33	HPGe	GammaVision	86400	583.19	4.24	SI (en ambas)	0,6
9	2,21E+01	2,70E+00	1,14E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	583,19	1,88	SI (en la medida)	0,4
10	2,60E+01	2,00E+00	1,25E+01	2	I	EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2k+propio	171336	583	1.66	NO	Promedio de emisiones 2615 y 583 keV	1,4
11	2,27E+01	1,34E+00	1,95E+00	1	I	EG	70,00	4,4	XtRa	GENIE	172800	583,14	3,44	NO		0,6
12	1,78E+01	1,20E+00	1,00E+00	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,6
13	8,33E+00	1,30E+00	2,64E+00	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	Genie	86400	763	1,33	NO		-3,0
14	2,27E+01	2,70E+00	1,50E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	583		NO		0,6
15	2,30E+01	1,40E+00	9,00E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	583,19	2,76	NO		0,6
16	1,96E+01	2,40E+00	6,60E-01	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					-0,2
17	1,95E+01	1,10E+00	6,10E-01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	583,187	0,015	NO		-0,2
18	5,25E+01	3,09E+00	2,56E+00	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	510.77, 583.19, 860.53	8.05, 30.40, 4.47	SI (en la medida)		7,9
19	1,99E+01	8,95E-01	6,19E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	583,19	85			-0,1
20	2,12E+01	1,52E+00	2,17E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	583,14	84,23	NO		0,2
21	2,69E+01	3,80E+00	1,00E+00	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	583	2,9	NO		1,6
22	1,98E+01	1,44E+01	9,92E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie 2000	259200	583,19	0,7	NO		-0,1
23	2,22E+01	1,90E+00	2,30E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	583,19	84,5	NO	geometría duquesa	0,4
24	2,05E+01	6,00E-01	8,00E-01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	583,2	2,381	NO	Medida muestra seca	0,0
25	1,91E+01	1,05E+00	1,43E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	583,02	1,07			-0,3
26	2,26E+01	9,00E-01	1,11E+00	1		EG	106,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	58000	583	3,0	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,5
27	2,00E+01	2,00E+00	3,00E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammamvision 5	21600	583.19	3.6			-0,1
28	6,40E+01	6,00E+00	4,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	583.19	0.0308	SI (en la medida)		10,7
29	2,25E+01	4,80E-01	1,35E+00	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	277,37 / 583,19 / 860,53	0,0514 / 0,0251 / 0,0176	SI (en la medida)		0,5
30	2,05E+01	6,70E-01	3,45E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	583,19	0,3058			0,0
31	1,88E+01	1,10E+00	6,50E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	583,14		NO		-0,4
34	1,96E+01	1,60E+00	5,00E-01	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	583,19	2,88	NO		-0,2
35	1,90E+01	7,60E-01	3,40E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	583,12	2,01	NO		-0,3
36	1,97E+01	1,53E+00	2,10E+00	1		EG	25,00		GeHP	SPAT	172800	583,14				-0,2
38	5,90E+01	2,70E+00	8,10E-02	1	S	EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	583,19;860,53	3,32	SI (en la medida)		9,5
39	1,84E+01	1,90E+00	5,00E-01	1			124,00	3,7			250000	583,2	1,82	NO	muestra recibida	-0,5

a) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{210}Pb			NUMERO DE PARTICIPANTES:	26			σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	39.1 ± 12.5 32.0%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES						ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
1	3,00E+01	1,07E+01	1,72E+01	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	46,54	7.70			-1,2
2	3,91E+01	1,31E+01	2,96E+01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	46,5				0,0
3	2,96E+01	9,58E-01	1,22E+00	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	609,31	45,49	SI (en ambas)		-1,2
4	3,28E+01	6,72E+00	7,12E+00	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	172800	46,5	0,1069	NO		-0,8
7	4,87E+01	6,20E+00	4,40E+00	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	47,90	6,890	NO		1,2
10	3,20E+01	5,10E+00	1,63E+01	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	46.5	4.95	NO	Corregido por autoabsorción	-0,9
12	3,15E+01	4,00E+00	1,20E+01	8	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-1,0
13	4,54E+01	4,50E+00	2,36E+01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	727,2	2,26	NO		0,8
14	4,21E+01	9,30E+00	1,75E+01	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	46,5		NO		0,4
15	5,20E+01	7,00E+00	1,10E+01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	46,54	9,06	NO		1,6
16	4,70E+01	1,08E+01	9,70E+00	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					1,0
17			6,40E+01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	46,539	0,006	NO		
18	6,05E+01	1,65E+01	1,65E+01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	46.40	4	NO		2,7
20	1,56E+01	8,36E+00	1,46E+01	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	46,5	4,25	NO		-3,0
21	3,88E+01	8,00E+00	1,47E+01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	46	8,1	NO		0,0
24	4,49E+01	6,60E+00	1,49E+01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	46,5	4,636	NO	Medida muestra seca	0,7
25	5,80E+01	1,19E+01	2,44E+01	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	46,52	2,75			2,4
27	3,30E+01	1,40E+01	6,90E+00	1		EG	150,00		HpGe	Gammamvision 5	21600	46.54	7			-0,8
28	5,50E+01	1,10E+01	2,10E+01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	46.54	0.0781	NO		2,0
29	5,37E+01	4,07E+00	1,41E+01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	46,54	0,0782	NO		1,9
35	4,74E+01	5,11E+00	4,75E+00	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	46,54	5,74	NO		1,1
38	4,95E+01	3,20E+00	1,16E+00	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	46,539	9,09			1,3
39	3,88E+01	7,00E+00	5,50E+00	1			124,00	3,7			250000	46,5	5,86	NO	muestra recibida	0,0

b) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{210}Pb			NUMERO DE PARTICIPANTES:	26			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	39,1 ± 12,5 32,0%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
6	2,99E+01	7,37E+00	9,51E+00	1		SR	1,51	8,5	CP	AMS	72000	PP			-1,2
8	3,07E+01	1,21E+00	1,41E+01	3	I	SR	10,00	3,33	Proporcional	Propio	60000	Precipitación			-1,1
11	2,94E+01	1,80E+00	1,93E+00	2	S	SR	0,03		CP	Propio	60000	PP	DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-1,2

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{212}Pb			NUMERO DE PARTICIPANTES:	33			σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	61,8 ± 6,1 9,9%	
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES						ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
1	5,81E+01	4,33E+00	1,24E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	238,63	4.94			-0,3
2	7,42E+01	4,60E+00	2,20E+00	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	238				1,0
3	6,17E+01	1,32E+00	3,00E+00	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	238,63	43,60	SI (en ambas)		0,0
4	5,16E+01	2,67E+00	9,05E-01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	172800	238,63	0,06665	NO		-0,8
7	6,42E+01	5,60E+00	4,80E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	238,63	5,919	NO		0,2
8	6,59E+01	4,93E+00	1,09E+00	2	I	EG	155,00	3,33	HPGe	GammaVision	86400	238.63	7.68	SI (en la calibración)		0,3
9	6,15E+01	8,30E+00	1,28E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	238,63	3,57	SI (en la medida)		0,0
10	7,00E+01	4,00E+00	6,00E+00	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2k+propio	171336	239	3.60	NO		0,7
12	5,66E+01	3,90E+00	1,40E+00	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,4
13	1,99E+01	3,56E+00	3,82E+00	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	238,6	6,92	NO		-3,4
14	7,37E+01	5,60E+00	1,70E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	77,1/238,6		NO		1,0
15	6,50E+01	5,00E+00	1,10E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	238,63	7,34	NO		0,3
16	6,40E+01	3,30E+00	1,00E+00	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					0,2
17	6,00E+01	9,00E+00	1,00E+01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	300,089	0,029	NO		-0,1
18	5,02E+01	3,54E+00	7,30E-01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	238.63, 300.09	43.60, 3.34	NO		-0,9
19	5,89E+01	7,31E+00	8,13E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	238,63	43,60			-0,2
20	6,32E+01	2,75E+00	1,70E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	238,63	44,60	NO		0,1
21	7,03E+01	4,20E+00	1,40E+00	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	238	7,3	NO		0,7
22	6,60E+01	6,85E+00	1,14E+00	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie 2000	259200	238,63	1,39	NO		0,3
23	6,47E+01	3,50E+00	2,20E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	238,63	44,6	NO	geometría duquesa	0,2
24	7,04E+01	3,60E+00	1,00E+00	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	238,6	4,579	NO	Medida muestra seca	0,7
25	6,45E+01	3,87E+00	2,33E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	238,58	2,12			0,2
26	6,28E+01	2,49E+00	1,88E+00	1		EG	106,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	58000	239	5,7	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,1
27	5,03E+01	2,00E+00	7,00E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammamvision 5	21600	238.63	6.8			-0,9
28	5,90E+01	5,00E+00	3,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	238.63	0.0679	NO		-0,2
29	6,79E+01	2,20E+00	1,58E+00	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	238,63	0,0588	NO		0,5
30	5,79E+01	1,46E+00	1,53E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	238,63	0,0504			-0,3
31	6,11E+01	3,20E+00	7,90E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	238,62		NO		-0,1
34	5,07E+01	4,00E+00	8,00E-01	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	238, 63	6,24	NO		-0,9
35	5,35E+01	1,12E+00	4,40E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	238,63	5	NO		-0,7
36	6,76E+01	2,49E+00	3,26E+00	1		EG	25,00		GeHP	SPAT	172800	238,63				0,5
38	5,41E+01	2,40E+00	9,20E-02	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	238,63	8,26			-0,6
39	6,18E+01	6,30E+00	8,00E-01	1			124,00	3,7			250000	238,6	4,16	NO	muestra recibida	0,0

a) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{226}Ra			NUMERO DE PARTICIPANTES:	33	Actividad añadida: 7,61 ± 0,68 Bq/kg seco % incertidumbre: 8,9%		σ_p=20%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	28,9 ± 4,7 16,4%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	2,55E+01	1,14E+00	1,60E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	609,31	2.81		-0,6
2	3,20E+01	3,90E+00	2,10E+00	2	I	EGEQ	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400				0,5
3	2,96E+01	9,58E-01	1,22E+00	3	I	EGEQ	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	609,31	45,49	SI (en ambas)	0,1
4	2,26E+01	9,25E-01	5,05E+00	1		EGEQ	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	172800	609,31	0,02630	NO	-1,1
7	3,01E+01	2,70E+00	6,00E-01	1		EGEQ	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	609,31;351,93	3,173;4,668	NO	0,2
9	2,81E+01	3,82E+00	1,76E+00	1		EGEQ	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	295,2/351,9/609,3	3,09/2,73/1,82	SI (en la medida)	-0,1
10	4,30E+01	4,00E+00	3,00E+00	2	I	EGEQ	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	609	1.60	NO	609 y 352 keV	2,4
12	2,80E+01	3,00E+00	2,40E+00	9	S	EGEQ	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,2
13	2,27E+01	4,31E+00	1,33E+01	1	I	EGEQ	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	609,3	2,72	NO		-1,1
14	3,25E+01	2,10E+00	2,70E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	351,9/609,3		NO		0,6
15	3,90E+01	2,00E+00	1,50E+00			EGEQ	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	609,31	2,7	NO		1,7
16	2,70E+01	4,00E+00	1,00E+00	5	I	EGEQ	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					-0,3
17	2,66E+01	1,50E+00	1,20E+00	1		EGEQ	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	351,932	0,025	NO		-0,4
18	2,45E+01	1,22E+01	1,17E+01	1		EGRaU	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	186.10	3.50	NO		-0,8
19	2,61E+01	1,54E+00	1,36E+00	1		EGEQ	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	351,93	35,6			-0,5
20	2,56E+01	2,51E+00	3,84E+00	1		EGEQ	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	609,1	46,3	NO		-0,6
21	2,81E+01	1,00E+00	1,20E+00	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	295+352+609	5,8+4,9+2,8	NO		-0,1
22	2,77E+01	2,65E+00	2,77E+00	1		EGEQ	194,00	3	HpGe	Genie 2000	259200	186,1	1	NO		-0,2
23	3,19E+01	1,80E+00	2,30E+00	1		EGEQ	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	609,31	46,3	NO	geometría duquesa	0,5
24	2,89E+01	2,50E+00	5,10E+00	2	I	EGEQ	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	1120,3	1,289	NO	Medida muestra seca	0,0
25	3,55E+01	2,48E+00	3,07E+01	1		EGEQ	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	351,87 y 609,31	1,63			1,1
27	6,40E+01	3,00E+01	7,00E+00	1		OTRO	150,00		HpGe	Gammamvision 5	21600	186.10	7.8			6,1
28	4,00E+01	4,00E+00	3,00E+00	1		EGEQ	65,60		HpGe	Genie 2000	87149	351.92	0.0481	NO		1,9
29	3,91E+01	9,90E-01	2,59E+00	10	I	EGEQ	100,00		BEGe	Genie2K	200000	609,31	2,17E-02	NO		1,8
30	3,05E+01	1,09E+00	1,99E+00	1		EGEQ	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	609,312	0,0225			0,3
31	3,17E+01	2,20E+00	1,08E+00	1		EGEQ	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	351,92		NO		0,5
34	2,93E+01	1,80E+00	2,90E+00	2	I	EGEQ	164,00	3,7	HpGe	Hoja de cálculo	80000					0,1
35	2,46E+01	1,14E+00	6,00E-01	1		EGEQ	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	351,9/609,3	3,4/2	NO		-0,8
38	3,70E+01	1,10E+01	1,20E+00	1		EGRaU	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	186,21	9,74			1,4
39	3,19E+01	3,20E+00	1,00E+00	1		EGEQ	124,00					186,2	5,09	NO	muestra recibida	0,5

b) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{226}Ra (radioquímica)			NUMERO DE PARTICIPANTES:	33	Actividad añadida: 7,61 ± 0,68 Bq/kg seco % incertidumbre: 8,9%		σ_p=20%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	28,9 ± 4,7 16,4%
CÓDIGO Laboratorio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
6	2,33E+01	3,70E+00	7,20E-01	1		SR	1,13	8,5	CP	AMS	72000	PP			-1,0
8	2,38E+01	4,57E+00	7,50E-01	1	I	SR		3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	DOWEX 50WX8	y Cromatografía con columna LNResin	-0,9
11	2,57E+01	1,30E+00	2,21E+00	2	S	SR	0,02		CP	Propio	28800	PP		El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,6

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{228}Ra				NUMERO DE PARTICIPANTES:		21			σ_p=15%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	61,5 ± 5,5 8,9%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	5,67E+01	3,05E+00	4,11E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	911,6	2.00		-0,5
2	6,85E+01	4,90E+00	3,60E+00	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	911		Equilibrio con 228Ac	0,8
7	6,99E+01	6,30E+00	1,10E+00	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	911,20	2,318	NO	0,9
8	6,52E+01	6,98E+00	3,56E+01	3	I	SR	10,50	3,33	HPGe	GammaVision	86400	911.2	5.0	SI (en ambas)	0,4
9	6,15E+01	8,36E+00	1,28E+00	1		EGEQ	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	238,6/583,2/911,2	3,57/1,88/1,36	SI (en la medida)	0,0
10	7,10E+01	7,00E+00	1,40E+01	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2k+propio	171336	911	1.15	NO	Equilibrio 228Ra-228Ac	1,0
11	6,69E+01	3,65E+00	4,81E+00	1	I	EG	70,00	4,4	XtRa	GENIE	172800	911,10	2,32	NO		0,6
12	5,79E+01	2,10E+00	1,60E+00	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,4
14	7,41E+01	3,70E+00	7,40E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	911/964		NO		1,4
15	6,50E+01	4,00E+00	2,90E+00			Otros										0,4
16	6,10E+01	1,07E+01	2,80E+00	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					-0,1
17	6,00E+01	5,00E+00	2,20E+00	1		Otros	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	911,196	0,010	NO		-0,2
19	6,12E+01	1,92E+00	2,21E+00	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	911,20	25,80			0,0
20	5,99E+01	2,62E+00	4,64E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	911,21	26,6	NO		-0,2
23	5,62E+01	5,10E+00	4,50E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	911,6	27,7	NO	geometría duquesa	-0,6
26	6,14E+01	4,34E+00	3,56E+00	1		EG	106,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	58000	911	2,1	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,0
28	6,70E+01	6,00E+00	2,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	911.6	0.0213	SI (en la medida)		0,6
30	5,72E+01	2,15E+00	3,69E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	911,16	0,0202			-0,5
31	6,84E+01	4,20E+00	2,21E+00	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	911,07		NO		0,7
38	6,41E+01	2,50E+00	3,47E-01	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	911,2;968,9		SI (en la medida)		0,3
39	6,02E+01	7,20E+00	2,40E+00	1			124,00	3,7			250000	911,2	1,17	NO	muestra recibida	-0,1

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{228}Ac				NUMERO DE PARTICIPANTES:		33			σ_p=20%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	61,7 ± 6,8 11,0%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
1	5,67E+01	3,05E+00	4,11E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	911,6	2.00			-0,4
2	6,85E+01	4,90E+00	3,60E+00	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	911				0,6
3	6,17E+01	1,32E+00	3,00E+00	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	911,20	25,80	SI (en ambas)		0,0
4	5,36E+01	1,62E+00	2,99E+00	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	172800	911,6	0,0169	NO		-0,7
7	6,99E+01	6,30E+00	1,10E+00	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	911,20	2,318	NO		0,7
8	6,41E+01	5,65E+00	7,06E+00	2	I	EG	155,00	3,33	HPGe	GammaVision	86400	911.2	3.24	SI (en la medida)		0,2
9	6,15E+01	9,28E+00	3,84E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	911,20	1,36	SI (en la medida)		0,0
10	7,10E+01	7,00E+00	1,40E+01	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	911	1.15	NO		0,8
11	6,69E+01	3,65E+00	4,81E+00	1	I	EG	70,00	4,4	XtRa	GENIE	172800	911,10	2,32	NO		0,4
12	5,79E+01	2,10E+00	1,60E+00	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-0,3
13	2,97E+01	1,62E+00	1,07E+01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	911,2	1,27	NO		-2,6
14	7,41E+01	3,70E+00	7,40E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	911/964		NO		1,0
15	6,50E+01	4,00E+00	2,90E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	911,16	2,22	NO		0,3
16	6,10E+01	1,07E+01	2,80E+00	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800					-0,1
17	6,00E+01	5,00E+00	2,20E+00	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	911,196	0,010	NO		-0,1
18	5,21E+01	2,24E+00	3,64E+00	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	338.32, 911.21, 964.77, 968.97	11.30, 26.60, 5.11, 16.20	SI (en la medida)		-0,8
19	6,12E+01	1,92E+00	2,21E+00	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	911,20	25,80			0,0
20	5,69E+01	2,49E+00	7,31E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	911,21	4,4	NO		-0,4
21	6,61E+01	3,60E+00	3,10E+00	2	I	EG			HpGe	Genie+Propio	92500	911	2,6	NO		0,4
22	6,00E+01	4,38E+00	2,15E+00	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie 2000	259200	911,2	0,5	NO		-0,1
23	5,62E+01	5,10E+00	4,50E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	911,6	27,7	NO	geometría duquesa	-0,4
24	6,32E+01	3,40E+00	2,70E+00	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	911,2	1,570	NO	Medida muestra seca	0,1
25	6,67E+01	2,82E+00	6,79E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	911,20	1,32			0,4
26	6,14E+01	4,34E+00	3,56E+00	1		EG	106,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	58000	911	2,1	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,0
27	6,30E+01	6,00E+00	1,00E+00	1		EG	150,00		HpGe	Gammamvision 5	21600	911.21;968.97	2.4;2.3			0,1
28	6,70E+01	6,00E+00	2,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	911,6	0.0213	SI (en la medida)		0,4
29	6,67E+01	1,34E+00	4,50E+00	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	911,20 / 968,96	0,0167 / 0,0158	SI (en la medida)		0,4
30	5,72E+01	2,15E+00	3,69E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	911,16	0,0202			-0,4
31	6,84E+01	4,20E+00	2,21E+00	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	911,07		NO		0,5
34	5,69E+01	3,10E+00	2,50E+00	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	911,6	1,95	NO		-0,4
35	6,63E+01	3,23E+00	1,48E+00	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	911	1,28	NO		0,4
38	6,41E+01	2,50E+00	3,47E-01	1	I	EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	911,2;968,9	2,21	SI (en la medida)		0,2
39	6,02E+01	7,20E+00	2,40E+00	1			124,00	3,7			250000	911,2	1,17	NO	muestra recibida	-0,1

a) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{228}Th			NUMERO DE PARTICIPANTES: 13					σ_p=15%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	61,1 ± 4,8 7,9%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
10	7,20E+01	7,00E+00	6,00E+00	3	I	EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2k+propio	171336	239	3.60	NO	Equilibrio 224Ra-212Pb-212Bi	1,2
14	4,26E+01	5,36E+00	1,33E+01	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	727,2		NO		-2,0
15	6,50E+01	5,00E+00	1,10E+00			Otros										0,4
25	8,47E+01	2,58E+01	6,27E+01	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	84,26				2,6
28	5,90E+01	5,00E+00	3,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	238.63	0.0679	NO		-0,2
30	5,79E+01	1,46E+00	1,53E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	238,63	0,0504			-0,4
31	6,11E+01	3,20E+00	7,90E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	238,62		NO		0,0
38	6,41E+01	2,50E+00	3,47E-01	1	I	EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	911,2;968,9	2,21	SI (en la medida)		0,3

b) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{228}Th			NUMERO DE PARTICIPANTES: 13					σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	61,1 ± 4,8 7,9%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
8	5,61E+01	2,67E+00	8,21E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-0,4
12	5,89E+01	3,40E+00	4,90E+00	5	I	SR	0,53	3,25	PIPS	Genie+propio	700000	Cromatográfiica	2ml UTEVA	Tamaño de muestra medios	-0,2
16	5,41E+01	1,17E+01	3,80E-01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	172800		Cromatográfica		-0,6
19	6,20E+01	1,08E+01	5,27E-01	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	100000	EC	UTEVA		0,1
21	6,17E+01	9,30E+00	1,05E+01	2	S	SR	0,19	3,7011	PIP	Propio	579600	PP	DOWEX 1x8		0,0

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{230}Th			NUMERO DE PARTICIPANTES:	11			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	24,6 ± 15,8 64,1%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
6	1,36E+01	5,39E+00	1,69E+00	1		SR	0,53	8,5	PIPS	Genie 2000	172800	EC	UTEVA		-2,2
8	1,40E+01	7,36E-01	8,01E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-2,2
10	3,99E+01	4,60E+00	2,15E+01	2	I	SR	1,02	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	EC	UTEVA		3,1
11	1,42E+01	4,11E+00	9,31E-01	1	I	SR	0,48		PIPS	GENIE	432000	PP	UTEVA	El peso al que se hace referencia es peso seco	-2,1
12	2,36E+01	1,70E+00	3,30E+00	5	I	SR	0,53	3,25	PIPS	Genie+propio	700000	Cromatográfiica	2ml UTEVA		-0,2
15	3,60E+01	8,00E+00	9,80E+00			Otros									2,3
16	2,46E+01	7,00E+00	1,50E-01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	172800		Cromatográfica		0,0
19	2,05E+01	3,74E+00	1,32E-01	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	100000	EC	UTEVA		-0,8
21	2,97E+01	3,90E+00	4,00E+00	2	S	SR	0,19	3,7011	PIP	Propio	579600	PP	DOWEX 1x8		1,0
30	3,88E+01	2,50E+00	2,00E-03	1		SR	0,94	3,2	PIPS	Genie+Propio	249213	RESINA	TRU		2,9
38	3,57E+01	3,10E+00	1,08E+00	4	I	SR	0,32	3,5	PIPS	Propio	250000	Columnas	UTEVA		2,3

a) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{232}Th (Sep. radioquímica)				NUMERO DE PARTICIPANTES:	13				σ_p=20%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	58,9 ± 11,9 20,1%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA				
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Tipo ataque	Método empleado	Tipo de columna	OBSERVACIONES	z-score
6	4,36E+01	1,30E+01	7,20E-01	1		SR	0,53	8,5	PIPS	Genie 2000	172800	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		-1,3
8	5,44E+01	2,60E+00	7,82E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-0,4
10	5,01E+01	5,20E+00	1,32E+01	2	I	SR	1,02	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	UTEVA		-0,7
11	4,55E+01	1,30E+01	2,66E+00	1	I	SR	0,48		PIPS	GENIE	432000	LX (Digestión - Lixiviación)	PP	UTEVA	El peso al que se hace referencia es peso seco	-1,1
12	5,84E+01	3,30E+00	3,30E+00	5	I	SR	0,53	3,25	PIPS	Genie+propio	700000	DT (Digestión Total)	Cromatográfica	2ml UTEVA		0,0
16	4,79E+01	1,07E+01	1,90E-01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	172800	LX (Digestión - Lixiviación)		Cromatográfica		-0,9
19	6,23E+01	1,16E+01	1,73E-01	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	100000	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		0,3
21	6,10E+01	6,40E+00	1,60E+00	2	S	SR	0,19	3,7011	PIP	Propio	579600	MO (Microondas)	PP	DOWEX 1x8		0,2
30	5,89E+01	3,30E+00	2,00E-03	1		SR	0,94	3,2	PIPS	Genie+Propio	249213	DT (Digestión Total)	RESINA	TRU		0,0
38	6,69E+01	1,12E+01	1,08E+00	4	S	SR	0,32	3,5	PIPS	Propio	250000	MO (Microondas)	Columnas	UTEVA		0,7

b) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{232}Th (E. gamma)				NUMERO DE PARTICIPANTES:	13				σ_p=15%						MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	58,9 ± 11,9 20,1%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		z-score
7	6,99E+01	6,30E+00	1,10E+00	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	911,20	2,318	NO		1,2
15	6,50E+01	4,00E+00	2,90E+00			Otros										0,7
28	6,70E+01	6,00E+00	2,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	911.6	0.0213	SI (en la medida)		0,9

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{234}Th			NUMERO DE PARTICIPANTES:	22			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	33,6 ± 8,0 23,7%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	2,65E+01	1,26E+01	1,28E+01	1		EG	1,01	3,81	PIPS	Genie 2000	345600	63.29	8.43		-1,1
2	3,48E+01	7,10E+00	2,57E+01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	63			0,2
3	2,19E+01	2,54E+00	6,81E+00	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	63,28	4,80	SI (en ambas)	-1,7
7	3,12E+01	8,40E+00	4,20E+00	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	63,29	7,413	NO	-0,4
8	5,94E+01	7,37E+00	1,40E+01	1	I	EG	155,00	3,33	HPGe	GammaVision	86400	63.3	10.64	SI (en la calibración)	3,8
10	3,32E+01	6,40E+00	1,64E+01	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	63.6	5.67	NO	-0,1
12	3,60E+01	7,90E+00	9,80E+00	6	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO	0,4
15	3,60E+01	8,00E+00	9,80E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	63,29	11,4	NO	0,4
16	2,50E+01	8,00E+00	7,30E+00	2	I	EG	131,00	4,02	PIP	AlphaSpec	172800				-1,3
17	5,20E+01	2,00E+01	3,14E+01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	63,3	0,011	NO	2,7
18			9,05E+00	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	92.60	5.20	NO	
21	3,36E+01	1,53E+01	1,17E+01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	63	10	NO	0,0
22	2,47E+01	1,11E+01	9,79E+00	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	63,3	3,1		-1,3
24	3,98E+01	4,40E+00	1,28E+01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	63,3	6,322	NO	Medida muestra seca	0,9
25	3,77E+01	1,15E+01	1,59E+01	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	63,29	3,36			0,6
27	4,40E+01	1,60E+01	8,40E+00	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	63.29;92.38	9.7;10.8			1,5
28	3,70E+01	9,00E+00	1,70E+01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	63.29	0,102	NO		0,5
29	3,91E+01	4,08E+00	1,13E+01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	63,30	0,0924	NO		0,8
31	3,11E+01	5,20E+00	8,38E+00	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	63,30		NO		-0,4
35	2,82E+01	4,25E+00	2,00E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	216000	63,29	7,3	NO		-0,8
38	2,85E+01	5,90E+00	1,47E+00	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	63,3	10,67			-0,8
39	2,60E+01	5,00E+00	7,70E+00	1			124,00	3,7				63,3	6,64	NO		-1,1

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{234}U			NUMERO DE PARTICIPANTES:	16			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	9.2 ± 3.6 39.1%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
1	6,55E+00	9,20E-01	9,50E-01	1		SR	1,01	3,81	PIPS	Genie 2000	345600	EX			-1,4
6	1,51E+01	2,20E+00	1,27E+00	1		SR	0,51	8,5	PIPS	Genie 2000	172800	EC	UTEVA		3,2
8	8,56E+00	4,09E-01	3,93E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-0,3
10	8,15E+00	1,07E+00	3,00E+00	2	I	SR	1,02	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	EX	TBP	Extracción solvente con TBP	-0,6
11	7,20E+00	5,40E-01	1,68E-01	1	I	SR	2,87		PIPS	Propio	604800		DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-1,1
13	6,75E-01	4,80E-02	8,26E-01	1	I	SR	5,00	5,12	PIPS	GENIE	432000	CI	Dowex AG 1x8		-4,6
15	3,60E+01	8,00E+00	9,80E+00			Otros									14,6
16	9,80E+00	1,60E+00	2,70E-01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	259200		Cromatográfica		0,3
17	8,60E+00	1,60E+00	5,00E-02	1		SR	1,54	2,53	PIPS	Alpha Acquisition&Analysis+Propio	596853	CI	DOWEX AG 1X8		-0,3
19	1,14E+01	1,25E+00	4,49E-02	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	200000	EC	UTEVA		1,2
21	2,11E+01	1,00E+00	6,00E-01	2	S	SR	0,91	3,7011	PIP	Propio	579600	PP	DOWEX 1x8		6,5
28	2,50E+01	6,00E+00	3,00E+00	1		SR	0,49		Alphanalyst	Genie 2000 y programa propio	345600	TBP			8,6
30	3,54E+01	1,40E+00	2,00E-03	1		SR	0,94	3,2	PIPS	Genie+Propio	249356	RESINA	TRU		14,2
31	7,77E+00	5,20E-01	4,70E-02	1		SR	4,00	3,7	alfa-barrera de superficie	propio	300000	Extraccion cromatografica	UTEVA		-0,8
38	3,00E+01	5,00E+00	7,62E-01	2	S	SR	0,32	3,5	PIPS	Propio	250000	Columnas	UTEVA		11,3
39	7,62E+00	5,60E-01	1,00E-01	1		SR	5,00	3,7	PIP	Genie 2000	160000	EC	UTEVA	muestra calcinada	-0,9

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{235}U				NUMERO DE PARTICIPANTES:		14				σ_p=20%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	0,6 ± 0,4 61,3%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
6	7,90E-01	3,00E-01	2,40E-01	1		SR	0,51	8,5	PIPS	Genie 2000	172800	EC	UTEVA		1,4
8	4,41E-01	5,55E-02	3,37E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		-1,4
10			3,10E+00	2	I	SR	1,02	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	EX	TBP	Extracción solvente con TBP	
11	3,60E-01	9,70E-02	1,99E-01	1	I	SR	2,87		PIPS	Propio	604800		DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-2,1
13	4,22E-01	3,80E-02	8,26E-01	1	I	SR	5,00	5,12	PIPS	GENIE	432000	CI	Dowex AG 1x8		-1,6
15	1,70E+00	4,00E-01	4,50E-01			Otros									8,8
16	5,70E-01	1,20E-01	1,80E-01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	259200		Cromatográfica		-0,4
18	1,50E+00	6,90E-01	7,20E-01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000				7,2
19	6,14E-01	2,15E-01	4,73E-02	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	200000	EC	UTEVA		0,0
21	1,40E+00	3,00E-01	4,00E-01	2	S	SR	0,91	3,7011	PIP	Propio	579600	PP	DOWEX 1x8		6,4
30	1,49E+00	2,50E-01	2,00E-03	1		SR	0,94	3,2	PIPS	Genie+Propio	249356	RESINA	TRU		7,1
31	3,07E-01	7,20E-02	3,60E-02	1		SR	4,00	3,7	alfa-barrera de superficie	propio	300000	Extraccion cromatografica	UTEVA		-2,5
38	1,46E+00	6,80E-01	4,68E-01	2	I	SR	0,32	3,5	PIPS	Propio	250000	Columnas	UTEVA		6,9
39	3,70E-01	1,10E-01	2,00E-02	1		SR	5,00	3,7	PIP	Genie 2000	160000	EC	UTEVA	muestra calcinada	-2,0

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{238}U				NUMERO DE PARTICIPANTES:	16				σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	9,4 ± 5,4 57,5%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Tipo ataque	Método empleado	Tipo de columna		
1	6,28E+00	1,26E+00	4,70E-01	1		SR	1,01	3,81	PIPS	Genie 2000	345600	DT (Digestión Total)	EX			-1,7
6	1,89E+01	3,46E+00	1,32E+00	1		SR	0,51	8,5	PIPS	Genie 2000	172800	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		5,0
8	9,39E+00	4,43E-01	2,89E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8		0,0
10	8,35E+00	1,04E+00	3,22E+00	2	I	SR	1,02	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EX	TBP	Extracción solvente con TBP	-0,6
11	7,70E+00	5,80E-01	1,06E-01	1	I	SR	2,87		PIPS	Propio	604800	LX (Digestión - Lixiviación)		DOWEX AG 1x8	El peso al que se hace referencia es peso seco	-0,9
13	7,23E-01	5,00E-02	8,26E-01	1	I	SR	5,00	5,12	PIPS	GENIE	432000	DT (Digestión Total)	CI	Dowex AG 1x8		-4,6
15	3,60E+01	8,00E+00	9,80E+00			Otros										14,1
16	9,50E+00	1,40E+00	1,80E-01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	259200	LX (Digestión - Lixiviación)		Cromatográfica		0,0
17	6,60E+00	1,40E+00	1,20E-01	1		SR	1,54	2,53	PIPS	Alpha Acquisition&Analysis+Propio	596853	LX (Digestión - Lixiviación)	CI	DOWEX AG 1X8		-1,5
19	1,36E+01	1,80E+00	4,49E-02	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	200000	DT (Digestión Total)	EC	UTEVA		2,2
21	2,29E+01	1,60E+00	5,00E-01	2	S	SR	0,91	3,7011	PIP	Propio	579600	MO (Microondas)	PP	DOWEX 1x8		7,1
28	2,40E+01	6,00E+00	3,00E+00	1		SR	0,49		Alphanalyst	Genie 2000 y programa propio	345600	DT (Digestión Total)	TBP			7,7
30	3,69E+01	1,50E+00	1,00E-03	1		SR	0,94	3,2	PIPS	Genie+Propio	249356	DT (Digestión Total)	RESINA	TRU		14,5
31	8,36E+00	5,60E-01	3,10E-02	1		SR	4,00	3,7	alfa-barrera de superficie	propio	300000	MO (Microondas)	Extraccion cromatografica	UTEVA		-0,6
38	3,12E+01	3,80E+00	7,62E-01	2	S	SR	0,32	3,5	PIPS	Propio	250000	MO (Microondas)	Columnas	UTEVA		11,5
39	8,67E+00	6,10E-01	1,00E-01	1		SR	5,00	3,7	PIP	Genie 2000	160000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	UTEVA	muestra calcinada	-0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: U-natural				NUMERO DE PARTICIPANTES:	10					σ_p=20%	MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	1.055,0 ± 717,0 68,0%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	
4	1,63E+03	1,43E+02	1,00E-02	2	S	ICP	0,25	1,5	HR-ICP-MS	SyngistixTM	163	2,7
8	7,55E+02	6,17E+01	2,32E+00	3	I	SR	5,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	-1,4
10	7,11E+02	1,40E+01				ICP			ICP-MS	PROPIO		Equivale a 8,79 Bq/kg de 238U	-1,6
12	1,35E+03	5,60E+01	2,50E+01	1	I	KPA	0,10	3,25					1,4
13	6,34E+01	4,02E+00	6,63E+01	1	I	SR							-4,7
15	2,92E+03	6,49E+02	8,11E+02			Otros							8,8
16	7,63E+02	1,12E+02	1,50E+01	2	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	259200		-1,4
30	2,99E+03	2,00E+02	8,00E-02			SR	0,94	3,2	PIPS	Genie+Propio	249356		9,2
31	6,67E+02	4,40E+01	2,47E+00										-1,8
38	2,52E+03	3,09E+02	6,10E+01	2	S	Otros	0,32	3,5	PIPS	Propio	250000		6,9

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{238}Pu				NUMERO DE PARTICIPANTES:	8	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) 0,51 ± 0,05 % Incertidumbre: 9,8		σ_p=20%							MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): 0,5 ± 0,1 %MADe/MEDIANA: 20,3%	
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA			Dias entre analísis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Tipo ataque	Método empleado	Tipo de columna			
8	5,32E-01	6,45E-02	9,29E-03	1	I	SR	5,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8			0,2
10	6,30E-01	6,00E-02	2,00E-02	2	I	SR	4,00	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	770000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	BIORAD AG 1x4			1,2
12	4,81E-01	4,40E-02	4,80E-02	3	I	SR	5,60	3,25	PIPS	Genie+propio	600000	LX (Digestión - Lixiviación)	Intercambio iónico	Propia			-0,3
13	3,41E-01	5,20E-02	4,60E-02	1	I	SR	5,00	5,12	PIPS	GENIE	432000	DT (Digestión Total)	CI	Dowex AG 1x2			-1,7
16	4,70E-01	9,00E-02	1,00E-02	2	I	SR	5,00	4,02	PIP	AlphaSpec	1000000	LX (Digestión - Lixiviación)		Cromatográfica			-0,4
26	6,13E-01	7,23E-02	3,49E-02	1		SR	4,00	5,65	PIPS	Genie	1106970	MO (Microondas)	CI	AG 1X8		El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado, secado y calcinación	1,0
31	4,11E-01	7,90E-02	2,50E-02	1		SR	4,00	3,7	alfa-barrera de superficie	propio	300000	MO (Microondas)	Extraccion cromatografica	UTEVA			-1,0
39	5,50E-01	1,00E-01	7,00E-02	1		SR	5,00	3,7	PIP	Genie 2000	250000	LX (Digestión - Lixiviación)	EC	TRU		muestra calcinada	0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: $^{239+240}Pu$				NUMERO DE PARTICIPANTES:	8			σ_p=20%				MEDIANA ± madE (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA		0,26 ± 0,05 20,5%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA		OBSERVACIONES
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna	
8	2,59E-01	4,05E-02	9,29E-03	1	I	SR	5,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8	
10	3,40E-01	4,00E-02	2,00E-02	2	I	SR	4,00	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	770000	EC	BIORAD AG 1x4	
12	1,84E-01	2,90E-02	6,70E-02	3	I	SR	5,60	3,25	PIPS	Genie+propio	600000	Intercambio iónico	Propia	
13	3,03E-01	4,90E-02	4,60E-02	1	I	SR	5,00	5,12	PIPS	GENIE	432000	CI	Dowex AG 1x2	
16	2,30E-01	6,00E-02	1,00E-02	2	I	SR	5,00	4,02	PIP	AlphaSpec	1000000		Cromatográfica	
26	2,69E-01	4,58E-02	2,23E-02	1		SR	4,00	5,65	PIPS	Genie	1106970	CI	AG 1X8	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado, secado y calcinación
31	2,83E-01	7,00E-02	5,60E-02	1		SR	4,00	3,7	alfa-barrera de superficie	propio	300000	Extraccion cromatografica	UTEVA	
39	2,00E-01	6,00E-02	1,00E-02	1		SR	5,00	3,7	PIP	Genie 2000	250000	EC	TRU	muestra calcinada

a) Espectrometría gamma

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{241}Am				NUMERO DE PARTICIPANTES: 31			ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) 2,11 ± 0,20 % Incertidumbre: 9,5			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): 2,6 ± 0,6 %MADe/MEDIANA: 21,7%	
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			,							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	2,70E+00	3,90E-01	1,07E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	59.54	8.34		0,2
2	3,60E+00	1,70E+00	2,20E+00	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	59			1,9
3	2,46E+00	1,99E-01	7,91E-01	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	59,54	35,78	SI (en ambas)	-0,3
4	2,01E+00	6,08E-01	9,76E-01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	59,54	0,1152	NO	-1,1
7	3,30E+00	6,00E-01	5,20E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	59,54	7,322	NO	1,3
11	2,31E+00	6,80E-01	1,08E+00	1	I	EG	70,00	4,4	HpGe	GENIE	172800	59,5	6,74	NO	-0,6
13	9,60E-01	3,50E-01	4,50E-01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	59,5	5,43	NO	-3,2
14	3,06E+00	1,19E+00	2,10E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	59,4		NO	0,9
15	2,70E+00	4,00E-01	5,40E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	59,54	11	NO	0,2
17			3,65E+00	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	59,541	0,010	NO	
18	2,74E+00	4,30E-01	1,01E+00	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	59.54	35.94	NO	0,3
20	2,07E+00	3,03E-01	1,16E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	59,54	36,3	NO	-1,0
21	3,29E+00	1,32E+00	1,05E+00	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	60	9,9	NO	1,3
22	2,08E+00	8,05E-01	9,51E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	59,5	0,303	NO	-1,0
23	2,80E+00	6,00E-01	1,80E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	59,54	36,3	NO	0,4
24	3,70E+00	7,00E-01	1,20E+00	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	59,5	6,003	NO	2,1
25	2,81E+00	6,50E-01	1,76E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	59,54	3,25		0,4
27	2,50E+00	1,40E+00	7,00E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	59.54	9.2		-0,2
28	2,70E+00	6,00E-01	1,80E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	59.54	0.0968	NO	0,2
29	3,15E+00	3,70E-01	1,17E+00	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	59,84	0,0902	NO	1,1
30	2,34E+00	3,20E-01	1,04E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	59,54	0,1000		-0,5
31	2,90E+00	6,00E-01	8,60E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	59,54		NO	0,6
34	3,10E+00	8,00E-01	1,40E+00	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	59,63	8,99	NO	1,0
35	3,24E+00	6,90E-01	6,40E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	84600	59,54	7,04	NO	1,2
38	2,48E+00	1,80E-01	1,55E-01	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	59,54	10,41		-0,2

b) Separación radioquímica

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{241}Am				NUMERO DE PARTICIPANTES: 31			ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) 2,11 ± 0,20 % Incertidumbre: 9,5			σ_p=20%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): 2,6 ± 0,6 %MADe/MEDIANA: 24,5%	
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							SEPARACIÓN RADIOQUÍMICA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Método empleado	Tipo de columna		
8	2,49E+00	1,41E-01	2,83E-02	3	I	SR	2,00	3,33	Si-PIPS	Propio	600000	INTERCAMBIO IONICO	AG1X8,DOWEX 50WX8		0,0
10	2,43E+00	2,60E-01	3,00E-02	2	I	SR	4,00	3,3	PIPS	GENIE+PROPIO	517000	EC	BIORAD AG 1x4		-0,1
12	2,04E+00	1,70E-01	1,60E-01	3	I	SR	5,60	3,25	PIPS	Genie+propio	600000	Cromatográfica TRU	Propia		-0,9
16	1,70E+00	4,00E-01	9,00E-02	4	I	SR	2,00	4,02	PIP	AlphaSpec	1000000		Cromatográfica		-1,6
19	2,07E+00	7,87E-01	1,08E+00	1		SR	1,00	1	PIPS	Genie 2000	700000	EC	TRU		-0,9
39	2,30E+00	5,00E-01	3,00E-01	1		SR	5,00	3,7	PIP	Genie 2000	250000	EC	TRU	muestra calcinada	-0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: Alfa total			NUMERO DE PARTICIPANTES:	24				σ_p=30%			MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	486,5 ± 186,9 38,4%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							Dias entre analísis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)			
1	6,85E+02	1,04E+02	6,98E+01	1		Otros	0,09	3,81	CP	UMS	36000			1,4
2	6,35E+02	5,70E+01	6,80E+01	2	I	Otros	0,03	4	CP		86400	2		1,0
3	3,44E+02	4,97E+01	6,64E+01	1		Otros	0,08	3,69	CP	UMS + Propio	72000	2		-1,0
4	3,29E+02	3,61E+01	2,51E+01	1		Otros	0,12	1,5	CP	HT1000	60000	5		-1,1
7	4,00E+02	1,11E+02	2,10E+01	1		Otros	0,08	3,5	CP	Propio	60000	6		-0,6
8	1,21E+03	1,05E+02	1,36E+02	2	I	Otros	0,19	3,33	Proporcional	Propio	60000	2		5,0
11	7,14E+02	1,25E+02	1,12E+02	2	S	Otros	0,03		CP	Propio	60000	37	El peso al que se hace referencia es peso seco	1,6
13	5,84E+02	5,70E+01	4,94E+01	1	I	Otros	0,10	5,12	CP	PROPIO	86400	4		0,7
14	4,76E+02	9,20E+01	1,70E+01	3	S	Otros	0,05	3,5	CS	Propio	120000			-0,1
16	5,21E+02	6,80E+01	1,84E+01	6	I	Otros	0,05	4,02	CP	Alfabeta	144000	2		0,2
17	4,87E+02	5,00E+01	3,70E+01	5	I	Otros	0,15	2,53	CP	Berthold Ams+Propio	60000	0		0,0
19	3,77E+02	2,13E+01	6,05E+00	1		Otros	1,80	1	CP	Propio	1800	3		-0,7
20	4,86E+02	3,73E+01	6,07E+01	2		Otros	0,10	3,075	Contador Proporcional	Excel	144000	3		0,0
21	5,64E+02	5,60E+01	4,10E+01	1	I	Otros	0,19		CP	Propio	54000	4		0,5
22	2,76E+02	3,71E+01	2,28E+01	1		Otros	0,50	3	CP	Propio	54000	1		-1,4
24	7,04E+02	1,10E+02	3,50E+01	3	I	Otros	0,15	2,32	Proporcional	Propio	84000	90	Muestra seca	1,5
26	4,98E+02	9,73E+01	4,41E+01	1		Otros	0,05	5,65	Contador proporcional	Propio	108000	2	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,1
27	4,81E+02	1,96E+02	8,30E+01	1		Otros	0,04	3,65	CP	UMS	54000	3		0,0
29	2,86E+02	2,60E+01	3,04E+01	6	I		0,10		Contador Proporcional	propio	86400			-1,4
31	4,71E+02	6,10E+01	1,41E+01	1		Otros	0,05	3,7	Discos SZn			3		-0,1
35	2,97E+02	4,58E+01	2,04E+01	2	I	Otros	0,06	3,4	CS	HT1000	84000	5		-1,3
36	2,10E+02	3,82E+01	3,71E+01	1			0,08		CP		43200			-1,9
37	8,75E+02	7,70E+01	9,21E+00	3			0,20		CP	AMS	72000	2		2,7
38	5,52E+02	6,80E+01	3,60E+01	3	S	Otros	0,04	3,5	CP	Propio	216000			0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: Beta total			NUMERO DE PARTICIPANTES:	27				σ_p=30%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	1.240,0 ± 140,9 11,4%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								Dias entre analísis y medida	OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Especificar "Otros"	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programaanálisis	Tiempo de medida (s)			
1	1,18E+03	4,71E+01	3,68E+01	1		Otros		0,09	3,81	CP	UMS	36000			-0,2
2	1,32E+03	1,07E+02	1,23E+02	2	I	Otros	Evaporación	0,03	4	CP		86400	2		0,2
3	1,22E+03	2,85E+01	2,39E+01	1		Otros	suspensión y evaporación	0,28	3,69	CP	UMS + Propio	72000	2		-0,1
4	1,44E+03	6,42E+01	5,39E+01	1		Otros	Disolución+Evaporación	0,12	1,5	CP	HT1000	60000	5		0,5
7	1,16E+03	4,80E+01	3,40E+01	1		Otros	Deposición en plancheta	0,08	3,5	CP	Propio	60000	6		-0,2
8	1,32E+03	1,18E+02	4,65E+01	2	I	Otros	Directa	0,19	3,33	Proporcional	Propio	60000	2		0,2
10	2,99E+02	1,80E+01	2,46E+00	1		SR		2,00	3,3	CP	PROPIO	360000	1	Ataque ácido con HNO3 8M y evaporación a pancheta	-2,5
11	1,43E+03	2,40E+02	3,13E+02	2	S	Otros	Evaporación	0,04		CP	Propio	18000	33	El peso al que se hace referencia es peso seco	0,5
13	1,26E+03	4,24E+01	3,67E+01	1	I	Otros	IT2006	0,10	5,12	CP	PROPIO	86400	4		0,1
14	1,39E+03	9,80E+01	8,40E+01	3	S	Otros	CP	0,05	3,5	CP	Propio	120000			0,4
16	1,23E+03	1,54E+02	1,92E+01	6	I	Otros	Contador proporcional	0,16	4,02	CP	Alfabeta	144000	2		0,0
17	1,14E+03	7,70E+01	3,30E+01	5	S	Otros	Desecado	0,15	2,53	CP	Berthold Ams+Propio	60000	0		-0,3
19	1,03E+03	4,60E+01	3,57E+01	1		Otros	Contador proporcional	1,80	1	CP	Propio	1800	3		-0,6
20	1,32E+03	5,37E+01	4,87E+01	2		Otros	Medida Directa	0,10	3,075	Contador Proporcional	Excel	144000	3		0,2
21	1,29E+03	1,11E+02	1,62E+02	1	I	Otros	CP	0,19		CP	Propio	54000	4		0,1
22	1,34E+03	4,31E+01	2,27E+01	1		Otros	PP	0,50	3	CP	Propio	5400	1		0,3
23	1,30E+03	3,80E+01	2,80E+01	1		Otros	medición directa	0,20	2,42	CP	propio	60000	1		0,2
24	1,08E+03	7,70E+01	1,70E+01	3	I	Otros	Distribución en plancheta	0,15	2,32	Proporcional	Propio	84000	90	Muestra seca	-0,4
25	1,04E+03	2,04E+01	1,23E+01	1		Otros		0,51		Contador proporcional	Propio	60000	88		-0,5
26	1,24E+03	1,03E+02	5,20E+01	1		Otros	depositar en plancheta	0,05	5,65	Contador proporcional	Propio	210000	2	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,0
27	1,08E+03	1,02E+02	1,30E+02	1		Otros	Evaporación	0,04	3,65	CP	UMS	54000	3		-0,4
29	1,21E+03	5,56E+01	2,26E+01	6	I			0,20		Contador Proporcional	propio	86400			-0,1
31	1,14E+03	1,10E+02	4,91E+01	1		Otros	distribucion en plancheta en forma de pasta	0,05	3,7	C. Proporcional			3		-0,3
35	1,24E+03	8,10E+01	1,35E+02	2	I	Otros	UNE73311-4	0,20	3,4	CP	UMS	84000	5		0,0
36	1,08E+03	2,39E+02	3,82E+02	1				0,08		CP		43200			-0,4
37	1,53E+03	3,80E+01	1,26E+00	3				0,20		CP	AMS	72000	2		0,8
38	1,46E+03	8,20E+01	4,00E+01	3	S	Otros	Evaporación	0,04	3,5	CP	Propio	216000			0,6

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{57}Co			NUMERO DE PARTICIPANTES:	30	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) % Incertidumbre:	2,60 ± 0,24 9,2	σ_p=15%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	3,9 ± 0,5 13,6%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	3,49E+00	4,70E-01	1,60E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	122.06	7.49		-0,7
2	5,10E+00	7,00E-01	7,00E-01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	122			2,1
3	3,87E+00	2,14E-01	5,33E-01	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	122,06	85,68	SI (en ambas)	0,0
4	3,09E+00	7,54E-01	8,29E-01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	122,06	0,1033	NO	-1,4
7	5,40E+00	6,00E-01	2,30E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	122,06	7,467	NO	2,6
8	4,02E+00	3,71E-01	4,81E-01	2	I	EG	149,90	3,33	HPGe	GammaVision	86400	122.06	10.98	SI (en la calibración)	0,2
9	3,89E+00	6,87E-01	7,41E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	122,06	4,71	NO	0,0
10	4,10E+00	5,00E-01	8,00E-01	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	122	5.40	SI (en ambas)	0,4
11	3,76E+00	6,62E-01	1,06E+00	1	I	EG	70,00	4,4	HpGe	GENIE	259200	122,10	6,76	NO	-0,2
12	3,44E+00	2,30E-01	5,70E-01	8	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO	-0,8
14	4,80E+00	6,00E-01	1,10E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	122,1/136,5		NO	1,6
15	4,40E+00	4,00E-01	8,80E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	122,1	2,99	SI (en la calibración)	0,9
16	3,70E+00	1,80E+00	8,00E-01	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800	122,1 y 136,5	85,6 y 10,7		-0,3
17	4,30E+00	6,00E-01	4,10E-01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	122,061	0,045	NO	0,7
18	3,77E+00	3,10E-01	4,40E-01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	122.06, 136.47	85.90, 10.33	SI (en la medida)	-0,2
19	3,11E+00	1,04E+00	5,19E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	88028	122,06	85,30		-1,3
20	2,16E+00	9,62E-01	5,77E-02	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	122,06	85,60	NO	-3,0
21	4,60E+00	4,50E-01	6,20E-01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	122	4,1	NO	1,2
22	2,60E+00	3,02E-01	3,70E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	122,06	0,16	NO	-2,2
23	3,40E+00	9,00E-01	1,00E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	122,06	85,51	NO	-0,8
24	3,75E+00	2,40E-01	5,00E-01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	122,1	7,498	NO	-0,2
25	3,72E+00	4,80E-01	1,22E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	122,06	3,49		-0,3
27	2,40E+00	5,00E-01	2,50E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	122.06	9.6		-2,5
28	4,40E+00	6,00E-01	9,00E-01	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	122.06	0.1040	NO	0,9
29	4,20E+00	1,70E-01	6,50E-01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	122.06 / 136.47	0,0911 / 0,0868	SI (en la medida)	0,5
31	4,10E+00	3,00E-01	3,10E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	122,06		NO	0,4
34	4,10E+00	6,00E-01	4,00E-01	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	122,06	0,09	NO	0,4
35	3,58E+00	2,50E-01	1,90E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	84600	122,06	7,64	NO	-0,5
38	4,01E+00	1,90E-01	4,50E-02	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	122,06	11,4		0,2
39	4,10E+00	4,00E-01	3,00E-01	1		EG	124,00	3,7	ReGe	Genie 2000	250000	122,1	6,63	NO	muestra recibida	0,4

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{60}Co				NUMERO DE PARTICIPANTES:		34	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) % Incertidumbre:		7,48 ± 0,69 4,9	σ_p=15%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	7,5 ± 0,7 9,2%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	8,81E+00	9,10E-01	1,32E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	1332.49	1.48		1,2
2	8,00E+00	9,00E-01	9,00E-01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	1173/1333			0,5
3	7,34E+00	2,50E-01	7,03E-01	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	1332,60	99,99	SI (en ambas)	-0,1
4	6,85E+00	5,03E-01	9,05E-01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	1173,22/1332,49	0,01285/0,01124	NO	-0,6
7	8,50E+00	8,00E-01	2,70E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	1173,24	1,877	NO	0,9
8	7,71E+00	6,30E-01	6,58E-01	2	I	EG	149,90	3,33	HPGe	GammaVision	86400	1332.49	2.34	SI (en ambas)	0,2
9	7,88E+00	1,30E+00	1,08E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	1173,2/1332,5	1,14/1,04	SI (en ambas)	0,4
10	9,20E+00	1,90E+00	1,40E+00	2	I	EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2k+propio	171336	1173	0.96	SI (en ambas)	Promedio de sus 2 emisiones gamma	1,6
11	7,87E+00	9,11E-01	1,01E+00	1	I	EG	70,00	4,4	XtRa	GENIE	172800	1173,3	2,19	NO	0,4
12	6,72E+00	4,80E-01	1,20E+00	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO	-0,7
13	8,51E+00	1,12E+00	3,39E+00	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	1172,82	1,42	NO	0,9
14	8,66E+00	8,00E-01	1,80E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	1173/1332		NO	1,1
15	7,10E+00	6,00E-01	7,00E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	1332,5	1,65	NO	-0,3
16	7,80E+00	8,00E-01	6,50E-01	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800	1173,2 y 1332,5	100 y 100		0,3
17	7,10E+00	9,00E-01	7,10E-01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	1332,492	0,007	NO	-0,3
18	6,46E+00	3,10E-01	9,10E-01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	1173.24, 1332.50	99.90, 99.98	SI (en la medida)	-0,9
19	7,47E+00	3,86E-01	6,15E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	238000	1173,23	99,65		0,0
20	7,46E+00	5,83E-01	1,38E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	1173,22	100,00	NO	0,0
21	7,41E+00	6,00E-01	6,90E-01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	1173+1332	2,1+1,9	NO	0,0
22	6,89E+00	4,97E-01	6,34E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	1173,2	0,41	NO	-0,5
23	7,00E+00	1,60E+00	2,00E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	1173,22	100	NO	geometría duquesa	-0,4
24	8,10E+00	5,00E-01	8,00E-01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	1173,2	1,240	NO	Medida muestra seca	0,6
25	6,56E+00	6,20E-01	1,35E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	1332,50	0,50			-0,8
26	7,63E+00	7,22E-01	4,61E-01	1		EG	191,00	5,65		Genie+Propio	60000	1332	0,4	NO	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	0,1
27	7,10E+00	1,10E+00	4,30E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	1173.24	1.9			-0,3
28	6,80E+00	9,00E-01	1,50E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	1332.49	0.0157	NO		-0,6
29	7,57E+00	2,10E-01	9,40E-01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	1173.23 / 1332.49	0,0135 / 0,0121	SI (en la calibración)		0,1
30	6,69E+00	5,40E-01	1,36E+00	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	1173,20	0,0135			-0,7
31	7,70E+00	4,00E-01	5,10E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	1332,5		NO		0,2
34	6,60E+00	4,00E-01	7,00E-01	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	1332,56	1,44	SI (en la calibración)		-0,8
35	7,93E+00	7,60E-01	4,70E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	84600	1173,2/1332,5	1,03/0,93	NO		0,4
36	9,93E+00	1,41E+00	2,15E+00	1		EG	25,00		GeHP	SPAT	172800	1332,50				2,2
38	7,23E+00	3,00E-01	6,40E-02	1	I	EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	1173,23;1332,49	1,66	SI (en la medida)		-0,2
39	7,30E+00	8,00E-01	6,00E-01	1		EG	124,00	3,7	ReGe	Genie 2000	250000	1332,5	0,81	NO	muestra recibida	-0,1

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{59}Fe				NUMERO DE PARTICIPANTES:		10	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) % Incertidumbre:		2,45 ± 0,23 9,4	σ_p=15%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:		2,4 ± 0,8 35,8%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia		
3	2,36E+00	7,04E-01	2,57E+00	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	1099,15	56,50	SI (en ambas)		-0,2
7	3,60E+00	1,10E+00	4,60E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	1099,25	1,984	NO		3,1
9			4,15E+00	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	1099,24	1,19	SI (en la medida)		
12	1,79E+00	2,40E-01	1,00E+00	6	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO		-1,8
15	4,00E+00	2,00E+00	1,10E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	1099,25	1,96	NO		4,2
17	3,70E+00	2,50E+00	2,43E+00	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	1291,59	0,007	NO		3,4
21	2,20E+00	1,03E+00	1,65E+00	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500					-0,7
22	2,31E+00	9,32E-01	2,14E+00	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	1099,3	0,44	NO		-0,4
27	5,60E+00	4,00E+00	8,40E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	192.35;1099.25	7.7;2			8,6
38	2,13E+00	4,70E-01	2,81E-01	1	S	EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	1099,25;1291,59	1,91	SI (en la medida)		-0,9

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{54}Mn				NUMERO DE PARTICIPANTES:		9						MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:			1,0 ± 0,4 38,2%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
2	9,00E-01	4,00E-01	6,00E-01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	835			
9	1,27E+00	3,76E-01	7,55E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	834,84	1,45	NO	
13	8,28E+00	2,10E+00	9,00E-01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	834,83	1,98	NO	
15	1,30E+00	4,00E-01	5,40E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	834,8	2,48	NO	
17	9,60E-01	3,20E-01	5,20E-01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	834,848	0,011	NO	
21	9,20E-01	1,50E-01	4,50E-01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	835	1,8	NO	
22	7,13E-01	3,78E-01	6,50E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	834,8	0,549	NO	
30	6,41E+00	4,00E-01	8,40E-01	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	834,84	0,0172		
38	8,60E-01	1,00E-01	9,00E-02	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	834,34	2,4		

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{133}Ba+^{152}Eu				NUMERO DE PARTICIPANTES		2									
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES								ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
15			1,10E+00			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	356	5,03	NO	^{133}Ba
15	1,60E+00	4,00E-01	3,20E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	39,9	2,46	SI (en la calibración	^{152}Eu

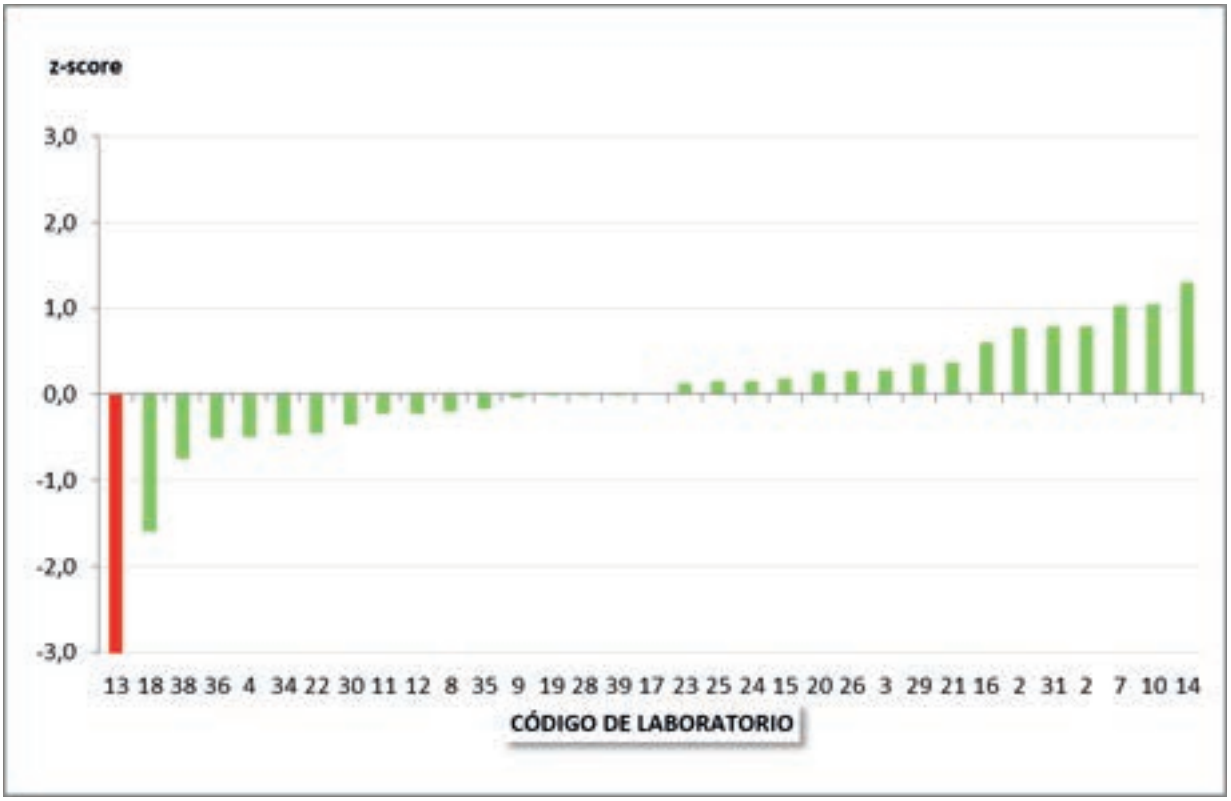
MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{134}Cs				NUMERO DE PARTICIPANTES:		34	ACTIVIDAD AÑADIDA ±U (k=2) (Bq/kg seco) % Incertidumbre:		7,24 ± 0,67 9,2	σ_p=15%				MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	6,4 ± 0,9 14,4%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	5,77E+00	3,40E-01	6,60E-01	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	604,7	2.83		-0,6
2	6,60E+00	6,00E-01	8,00E-01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	604		SI (en la medida)	0,3
3	6,03E+00	2,07E-01	4,80E-01	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	604,72	97,62	SI (en ambas)	-0,3
4	5,57E+00	2,95E-01	4,70E-01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	604,7	0,02652	NO	-0,8
7	6,60E+00	6,00E-01	1,90E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	604,72	3,191	NO	0,3
8	6,95E+00	5,68E-01	6,24E-01	2	I	EG	149,90	3,33	HPGe	GammaVision	86400	604.72	4.14	SI (en ambas)	0,6
9	6,98E+00	3,23E+00	7,38E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	604,72	1,83	SI (en la medida)	0,7
10	8,20E+00	1,20E+00	1,10E+00	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2K+propio	171336	604	1.61	SI (en ambas)	1,9
11	7,31E+00	1,47E+00	2,29E+00	1	I	EG	70,00	4,4	HpGe	GENIE	259200	604,7	,858	NO	1,0
12	5,61E+00	5,30E-01	8,00E-01	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO	-0,8
13	5,39E+00	7,50E-01	5,70E-01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	604,54	2,74	NO	-1,0
14	8,51E+00	2,30E-01	1,10E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	604,7/795,8		SI (en la calibración)	2,3
15	1,20E+01	1,10E+00	7,30E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	795,8	0,67	SI (en la calibración)	5,9
16	7,60E+00	1,00E+00	3,30E-01	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800	604,7 y 795,8	97,6 y 85,4		1,3
17	5,60E+00	4,00E-01	5,10E-01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+Propio	241000	604,72	0,015	NO	-0,8
18	6,10E+00	3,60E-01	7,20E-01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	563.23, 569.32, 604.70, 795.84, 801.93	8.38, 15.43, 97.60, 85.40, 8.73	SI (en la medida)	-0,3
19	6,69E+00	3,53E-01	6,86E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	88028	795,86	85,46		0,4
20	6,30E+00	4,30E-01	9,06E-01	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	604,70	97,60	NO	-0,1
21	5,84E+00	3,30E-01	4,40E-01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	605	1,1	NO	-0,5
22	4,16E+00	3,47E-01	3,41E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	604,7	0,686	NO	-2,3
23	6,20E+00	6,00E-01	1,10E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	604,7	97,6	NO	geometría duquesa	-0,2
24	6,40E+00	3,00E-01	5,00E-01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	604,7	2,309	SI (en la medida)	Medida muestra seca	0,1
25	6,13E+00	5,50E-01	1,29E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	604,71	1,03			-0,2
26	5,46E+00	1,32E+00	1,21E+00	1		EG	106,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	58000	796	2,4	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	-0,9
27	5,80E+00	8,00E-01	3,40E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	604.72	3.5			-0,6
28	6,00E+00	6,00E-01	1,00E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	604.69	0.0298	NO		-0,4
29	6,91E+00	2,10E-01	8,10E-01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	604.72 / 795.86	0,0242 / 0,0188	SI (en la medida)		0,6
30	2,35E+00	2,30E-01	4,30E-01	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	795,84	0,0483			-4,2
31	7,20E+00	4,00E-01	4,90E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	604,70		SI (en la medida)		0,9
34	8,30E+00	8,00E-01	5,00E-01	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	604,7	2,78	SI (en la calibración)		2,0
35	8,17E+00	6,30E-01	3,80E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	84600	604,72/795,86	1,93/1,45	NO		1,9
36	6,23E+00	9,60E-01	1,80E+00	1		EG	25,00		GeHP	SPAT	172800	604,70				-0,1
38	6,78E+00	3,00E-01	7,20E-02	1	I	EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	604,72;795,86	3,20	SI (en la medida)		0,5
39	7,00E+00	8,00E-01	5,00E-01	1		EG	124,00	3,7	ReGe	Genie 2000	250000	604,7	1,76	SI (en la medida)	muestra recibida	0,7

MATRIZ: Suelo 2 Determinación: ^{137}Cs				NUMERO DE PARTICIPANTES:		34			σ_p=15%					MEDIANA ± MADe (Bq/kg seco): %MADe/MEDIANA:	4,8 ± 0,5 10,2%
CÓDIGO Laboratirio	RESULTADOS			DATOS GENERALES							ESPECTROMETRÍA GAMMA			OBSERVACIONES	z-score
	Actividad (Bq/kg seco)	U (k=2) (Bq/kg seco)	LID (Bq/kg seco)	Nº det.	Cálculo U (I,S)	Método	Alícuota (g)	Contenido de humedad (%)	Detector	Programa análisis	Tiempo de medida (s)	Energía (keV)	Eficiencia pico (%)	Suma en coincidencia	
1	3,83E+00	7,00E-01	1,11E+00	1		EG	84,84	3,81	HpGe	Genie 2000	345600	661,65	2.63		-1,3
2	5,20E+00	1,00E+00	9,00E-01	2	I	EG	53,00	4	Ge	Genie/Propio	86400	661			0,6
3	5,00E+00	2,49E-01	7,43E-01	3	I	EG	139,86	3,69	ReGe	Genie 2000	216000	661,66	84,99	NO	0,3
4	4,14E+00	5,64E-01	4,57E-01	1		EG	95,26	1,5	BEGe	Genie 2000	86400	661,65	0,02403	NO	-0,9
7	5,50E+00	5,00E-01	2,30E-01	1		EG	146,00	3,5	HpGe	GammaVision	175000	661,66	2,982	NO	1,0
8	4,95E+00	4,24E-01	6,30E-01	2	I	EG	149,90	3,33	HPGe	GammaVision	86400	661.66	3.90	SI (en la calibración)	0,3
9	5,08E+00	8,22E-01	7,02E-01	1		EG	194,86	3,66	Coaxial HPGe	Genie 2k	54000	661,66	1,71	NO	0,4
10	6,32E+00	1,79E+00	1,21E+00	1		EG	97,90	3,3	Xtra	Genie2k+propio	171336	662	1.49	NO	2,2
11	4,99E+00	1,36E+00	2,14E+00	1	I	EG	70,00	4,4	HpGe	GENIE	259200	661,70	,775	NO	0,3
12	4,03E+00	3,70E-01	1,10E+00	9	S	EG	150,00	3,25	GeHP	Genie 2000	80000			NO	-1,0
13	5,29E+00	8,10E-01	8,40E-01	1	I	EG	50,00	5,12	ReGe	GENIE	86400	661,45	2,50	NO	0,7
14	4,93E+00	6,70E-01	1,50E+00	3	I	EG	100,00	3,5	HpGe	Genie 2000	72000	661,6		NO	0,2
15	4,60E+00	5,00E-01	6,40E-01			EG	38,06	3,3	XtRa	Genie 2000	337145	661,8	3,03	NO	-0,2
16	5,10E+00	4,00E-01	3,80E-01	5	I	EG	131,00	4,02	XtRa	Genie2K	172800	661,7	85,1		0,5
17	4,50E+00	7,00E-01	5,50E-01	1		EG	194,00	2,53	HpGe	Gammavision+ Propio	241000	661,657	0,014	NO	-0,4
18	4,04E+00	3,10E-01	5,40E-01	1		EG	242,80		Ge HP	Genie-2000	126000	661.66	85.12	NO	-1,0
19	5,00E+00	6,73E-01	9,54E-01	1		EG	140,00	1	Ge	Genie 2000	88028	661,65	85		0,3
20	4,57E+00	5,10E-01	1,11E+00	1		EG	93,55	3,075	HPGe Reverse	Genie2000	260000	661,65	85,12	NO	-0,3
21	5,48E+00	5,20E-01	6,90E-01	2	I	EG	144,49	3,7011	HpGe	Genie+Propio	92500	662	3,4	NO	1,0
22	4,97E+00	4,16E-01	6,09E-01	1		EG	194,00	3	HpGe	Genie2000	259200	661,7	0,646	NO	0,3
23	4,20E+00	9,00E-01	1,40E+00	1		EG	183,20	2,42	ReGe	Genie2000	86400	661,65	85,12	NO	geometría duquesa	-0,8
24	4,70E+00	3,00E-01	6,00E-01	2	I	EG	154,00	2,32	Ge	Genie 2000	110000	661,7	2,134	NO	Medida muestra seca	-0,1
25	5,51E+00	7,60E-01	1,68E+00	1		EG	106,40	3	Ge-Hp	Genie	60000	661,66	0,95			1,0
26	4,47E+00	1,04E+00	9,01E-01	1		EG	106,00	5,65	HpGe	Genie+Propio	58000	662	3,1	SI (en la medida)	El tamaño de muestra que se analiza se obtiene tras molienda, doble tamizado y secado	-0,4
27	4,02E+00	7,40E-01	3,20E-01	1		EG	150,00		HpGe	Gammavision 5	21600	661.66	3.2			-1,0
28	4,70E+00	8,00E-01	1,60E+00	1		EG	65,60		HpGe	Genie 2000	146582	661,65	0,0277	NO		-0,1
29	4,87E+00	2,60E-01	9,70E-01	10	I	EG	100,00		BEGe	Genie2K	200000	661.66	0,0223	NO		0,1
30	4,17E+00	2,90E-01	7,60E-01	1		EG	93,44	3,2	XtRa	Genie+Propio	86400	661,80	0,0291			-0,8
31	5,40E+00	4,00E-01	5,10E-01	1		EG	165,00	3,7	HPGe GMX40	GV 6,1	150000	661,66		NO		0,9
34	4,30E+00	5,00E-01	7,00E-01	2	I	EG	164,00	3,7	HpGe	Genie	80000	661,4	2,57	NO		-0,7
35	4,51E+00	4,90E-01	3,50E-01	1		EG	112,00	3,4	HpGe	Anesga	84600	661,65	1,76	NO		-0,4
36	4,17E+00	1,02E+00	2,04E+00	1		EG	25,00		GeHP	SPAT	172800	661,64				-0,8
38	4,73E+00	2,40E-01	9,00E-02	1		EG	170,57	3,5	HPGe	Propio	248456	661,657	2,94			0,0
39	4,80E+00	6,00E-01	5,00E-01	1		EG	124,00	3,7	ReGe	Genie 2000	250000	661,7	1,61	NO	muestra recibida	0,0

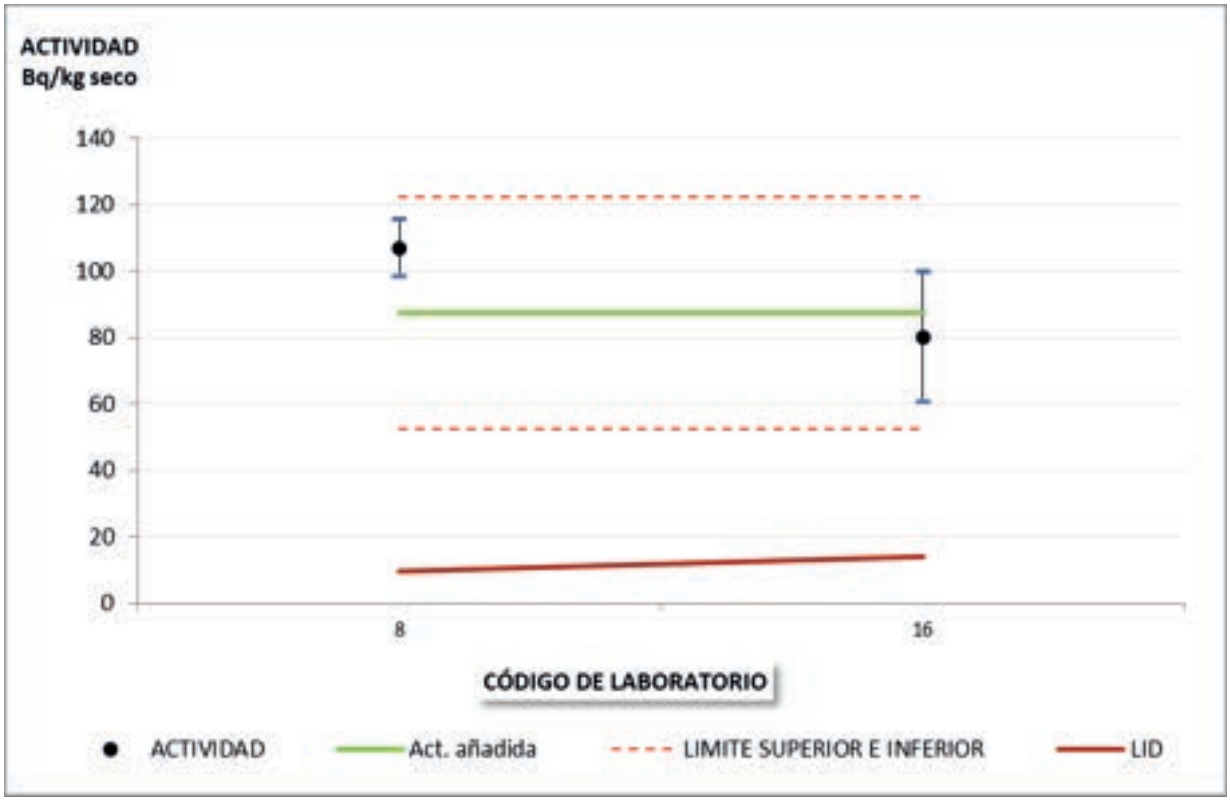
ANEXO VI. GRÁFICAS DE RESULTADOS Y DE EVALUACIÓN DE LOS VALORES INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE DOS MESES (SUELO 2)

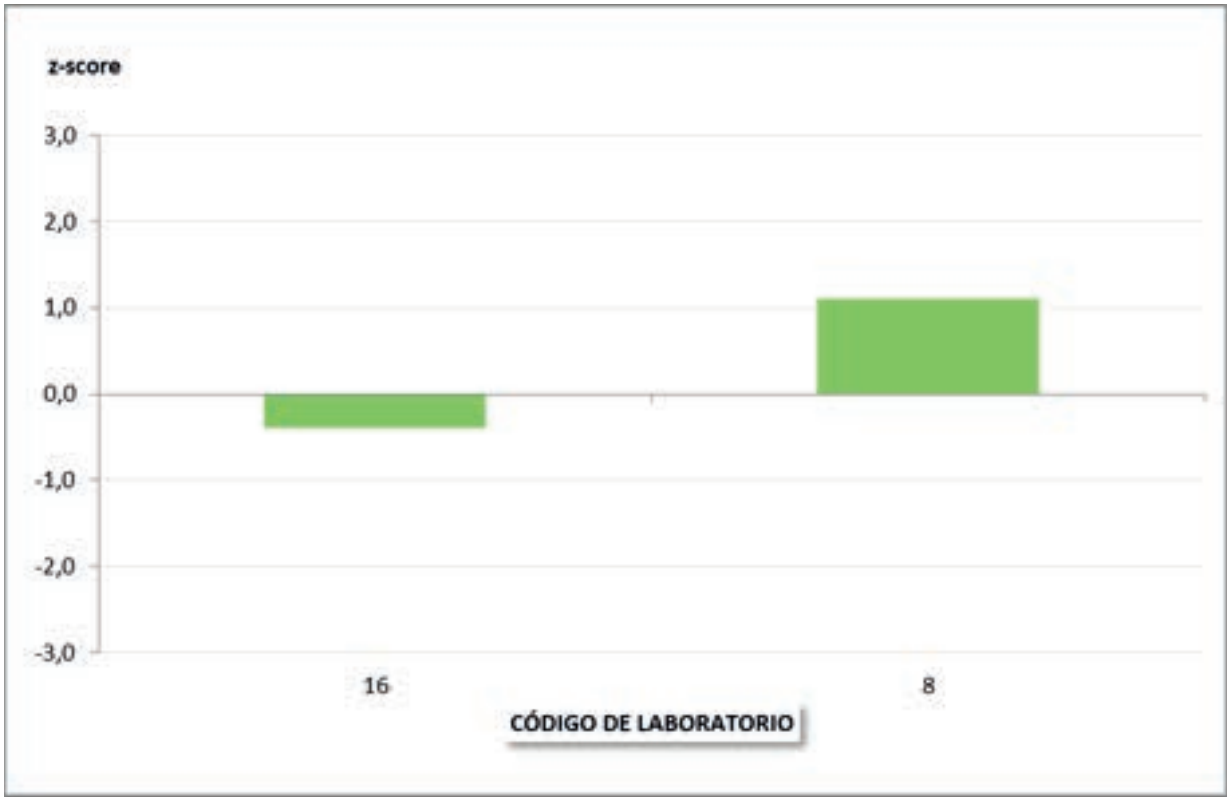
^{40}K


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

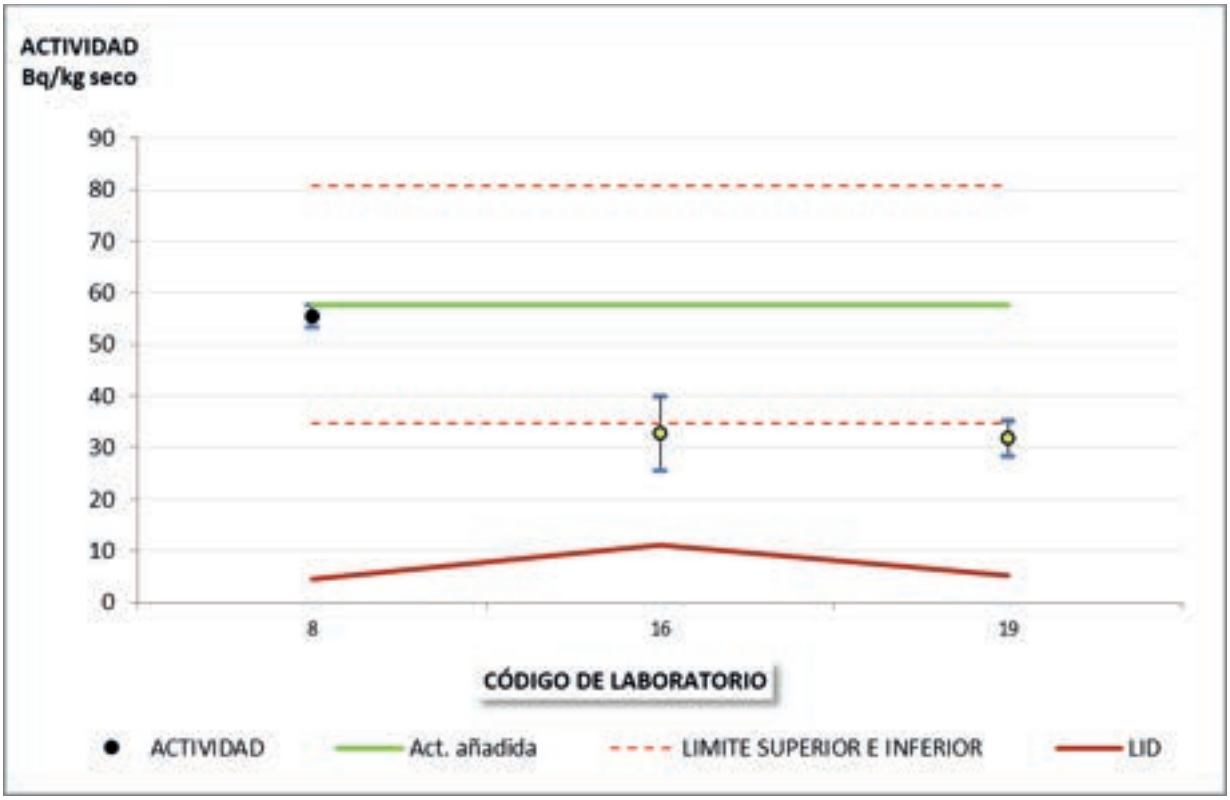

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 18 38 36 4 34 22 30 11 12 8 35 9 19 28 39 17 23 25 24 15 20 26 3 29 21 16 2 31 2 7 10 14
CÓDIGO DE LABORATORIO

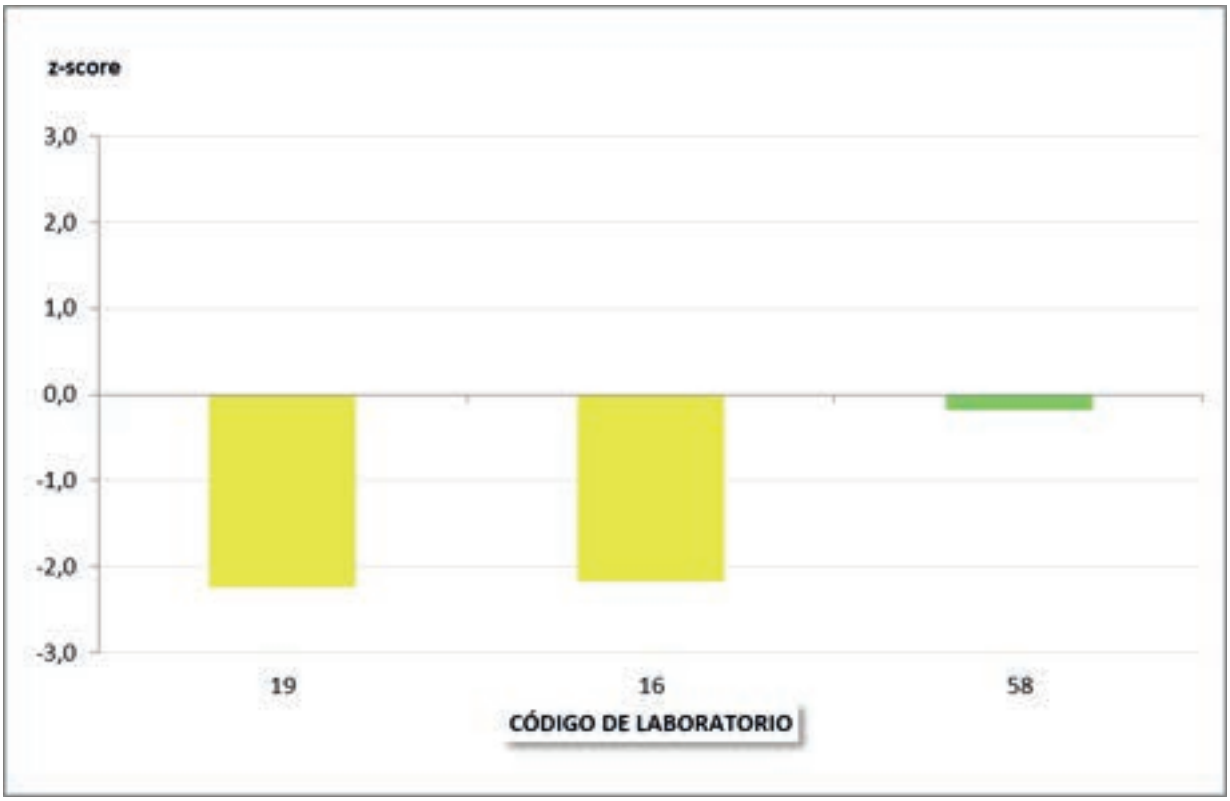
^{55}Fe


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
140
120
100
80
60
40
20
0
8
16
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
Act. añadida
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

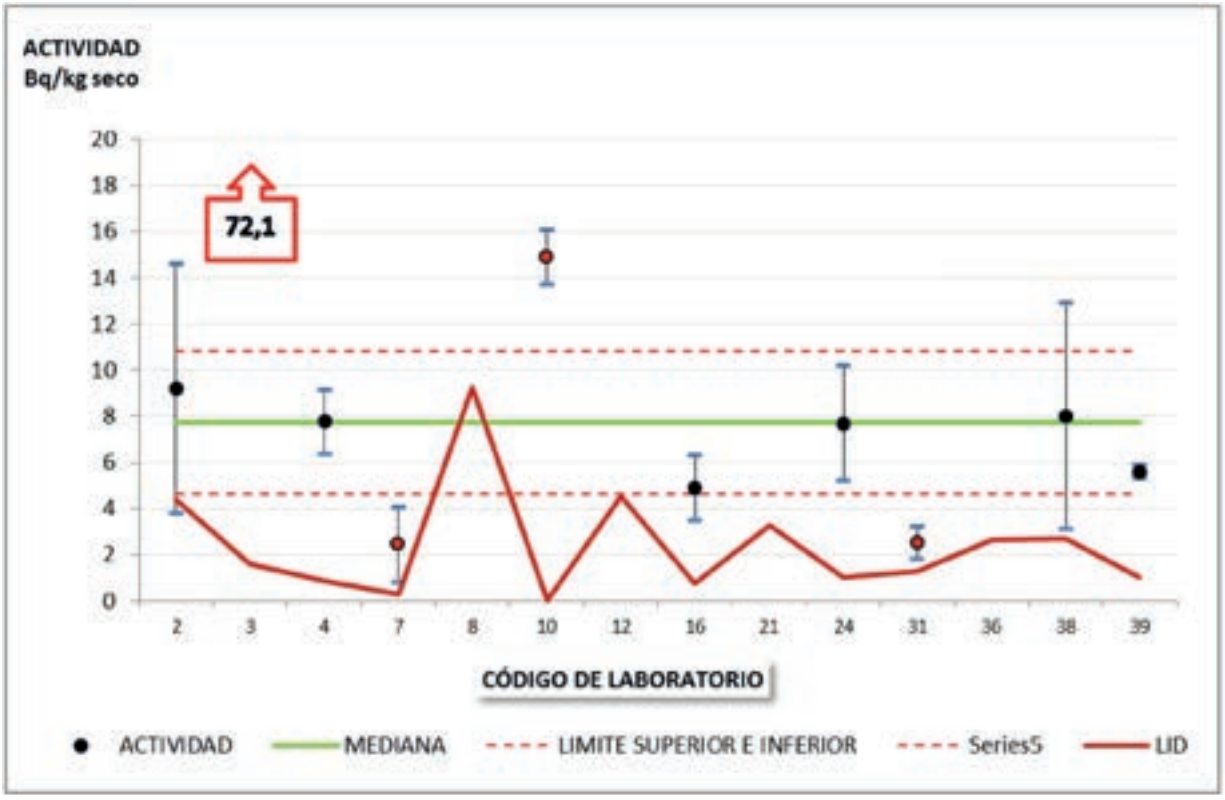

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
16
8
CÓDIGO DE LABORATORIO

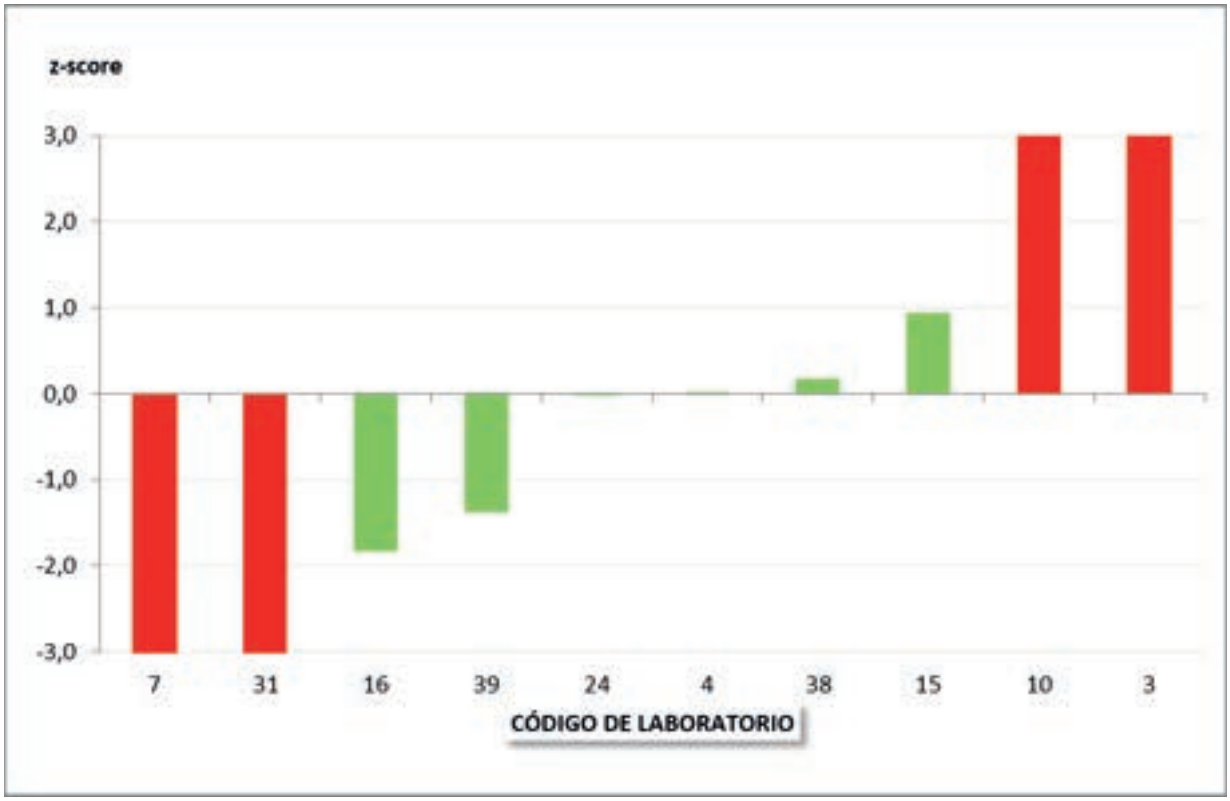
^{63}Ni


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8
16
19
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
Act. añadida
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

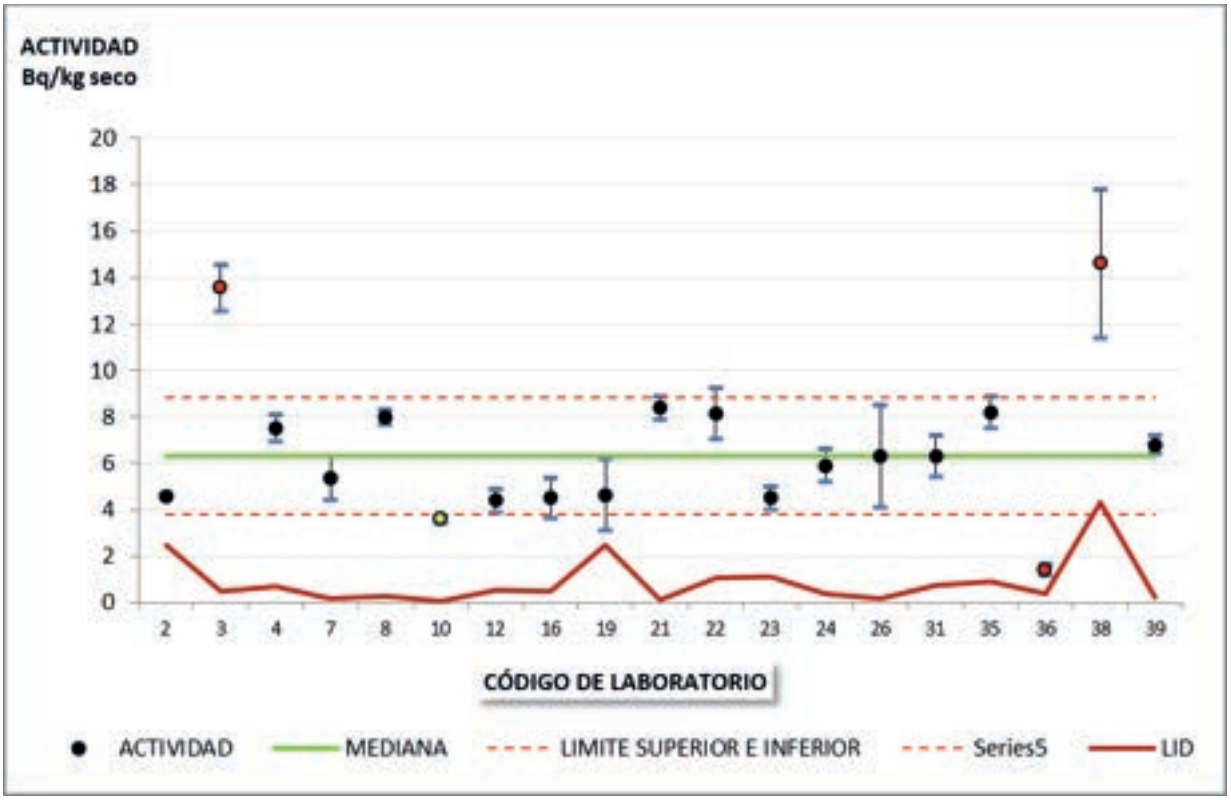

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
19
16
58
CÓDIGO DE LABORATORIO

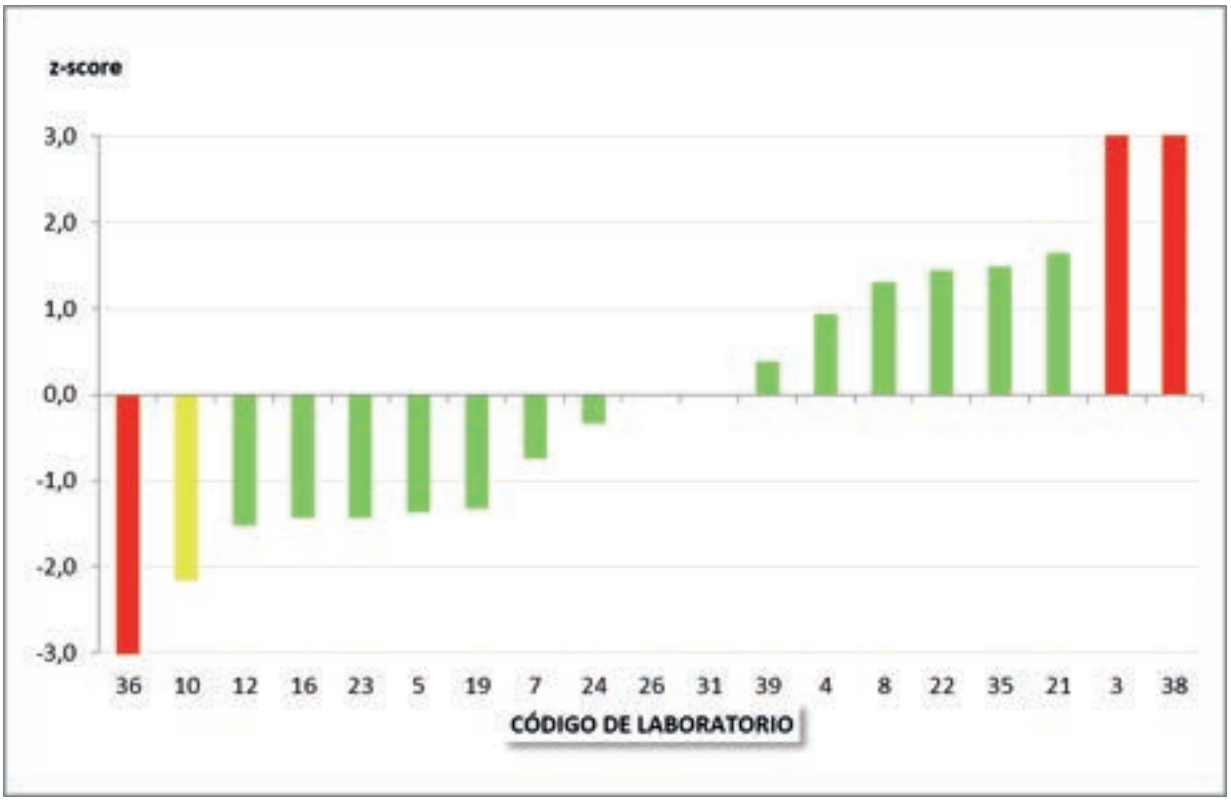
^{89}Sr


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
72,1
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
2
3
4
7
8
10
12
16
21
24
31
36
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
Series5
LID

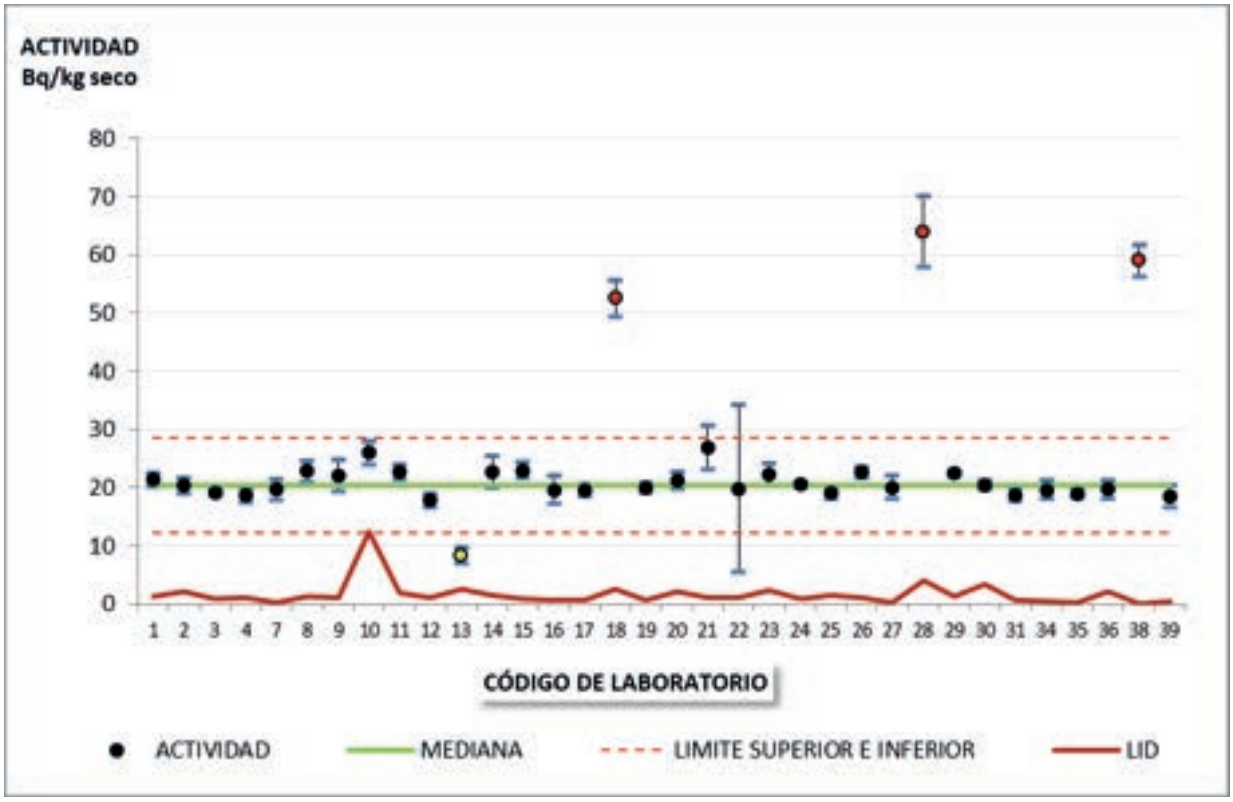

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
7
31
16
39
24
4
38
15
10
3
CÓDIGO DE LABORATORIO

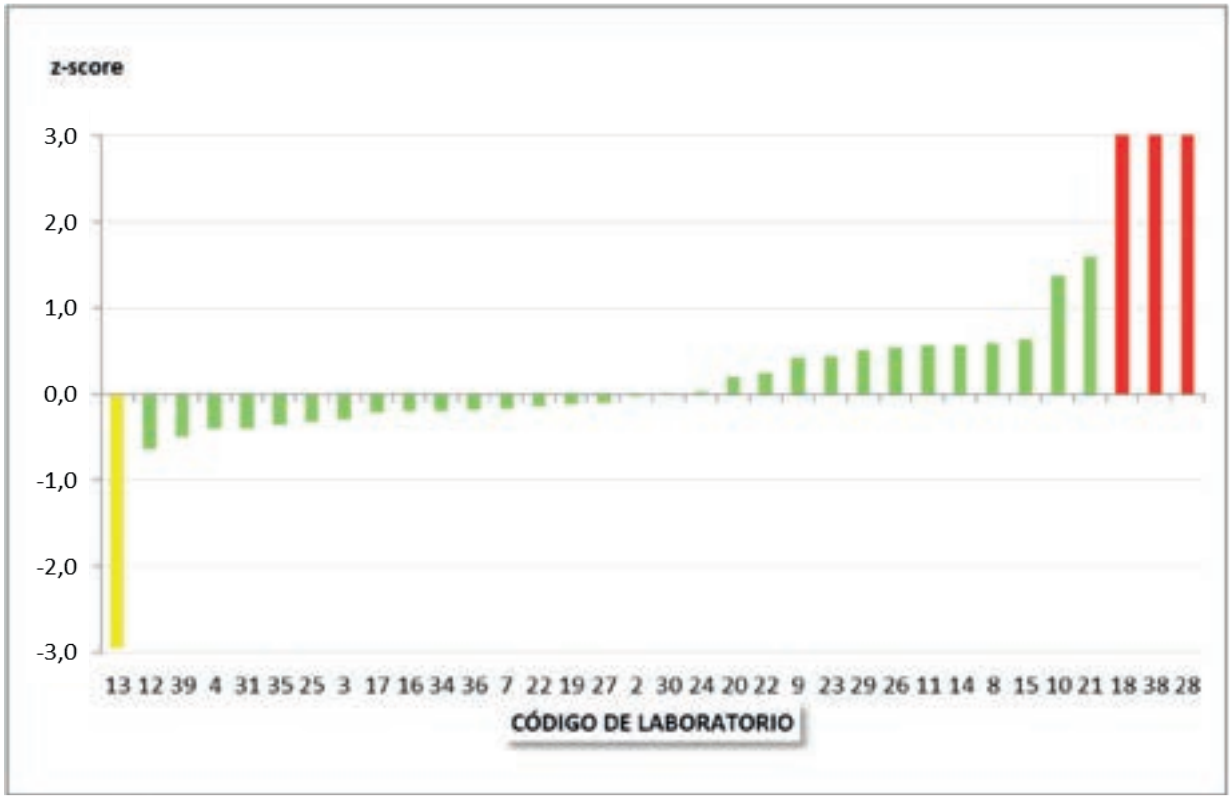
^{90}Sr


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
2 3 4 7 8 10 12 16 19 21 22 23 24 26 31 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
Series5
LID

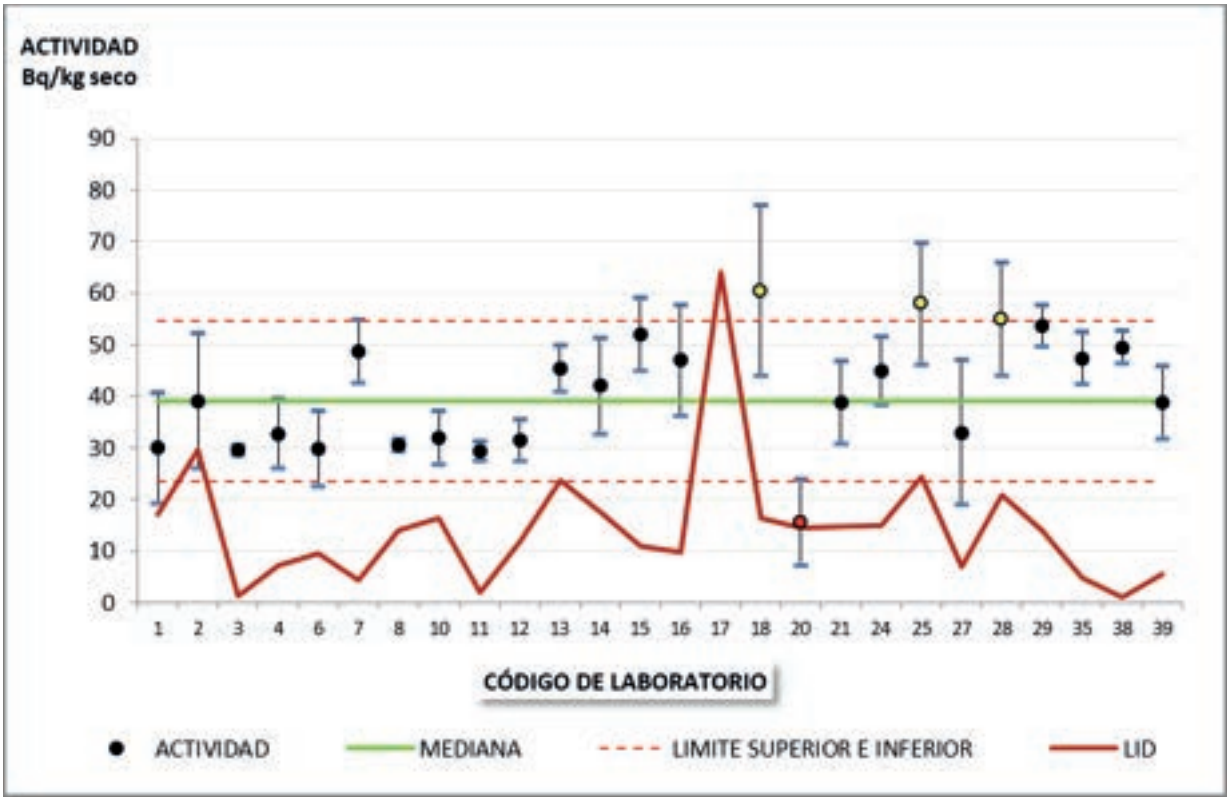

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
36 10 12 16 23 5 19 7 24 26 31 39 4 8 22 35 21 3 38
CÓDIGO DE LABORATORIO

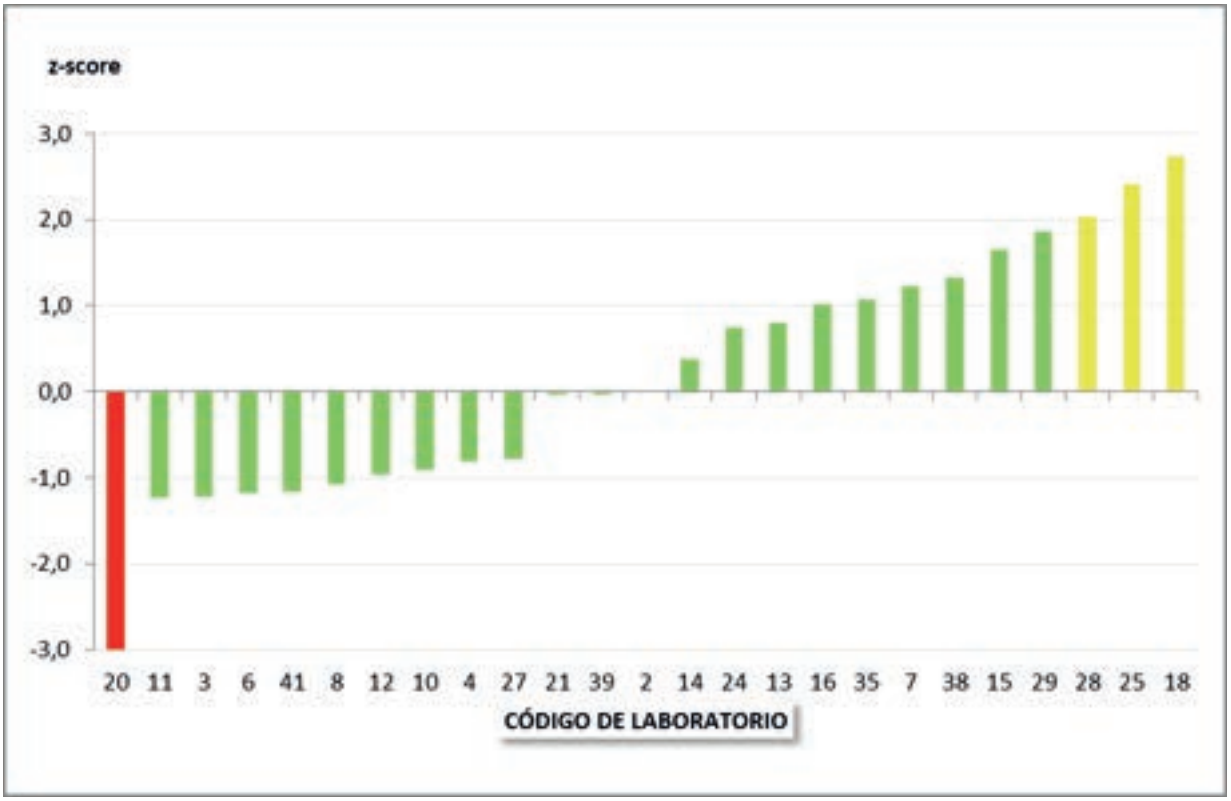
^{208}Tl


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

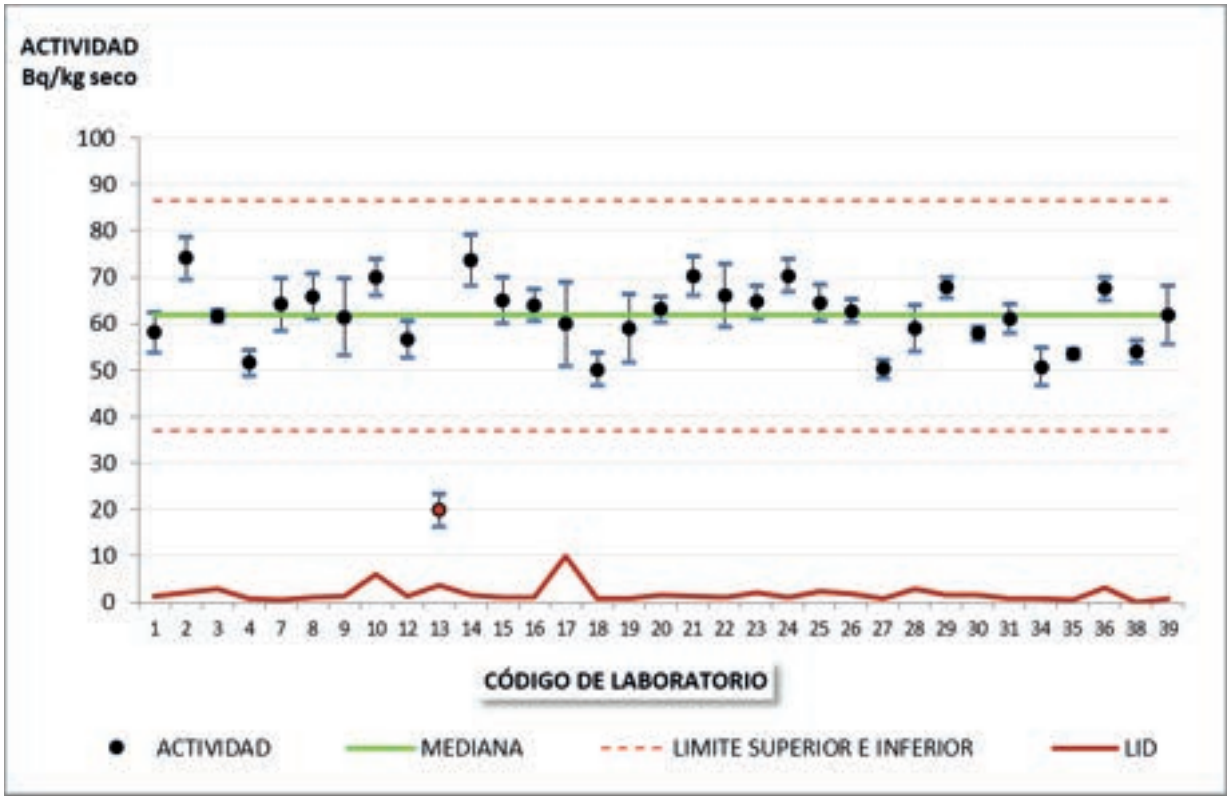

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 12 39 4 31 35 25 3 17 16 34 36 7 22 19 27 2 30 24 20 22 9 23 29 26 11 14 8 15 10 21 18 38 28
CÓDIGO DE LABORATORIO

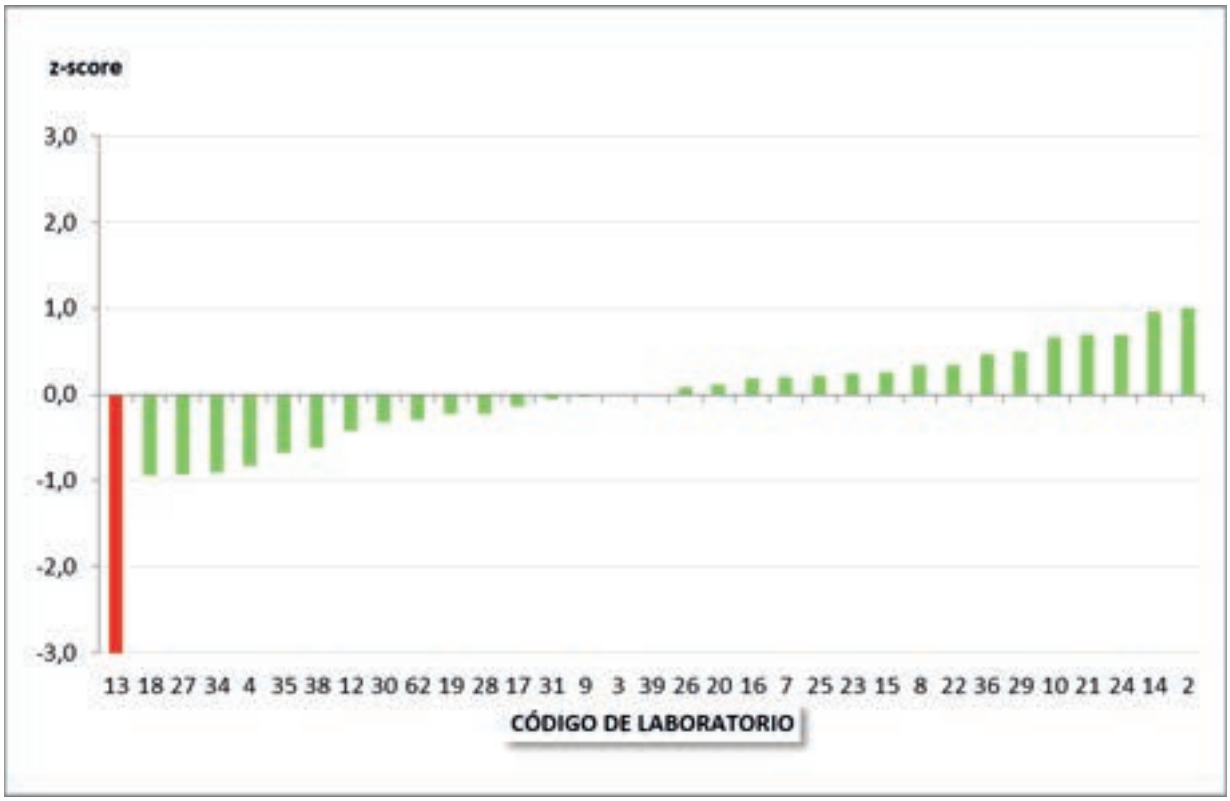
^{210}Pb


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 6 7 8 10 11 12 13 14 15 16 17 18 20 21 24 25 27 28 29 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

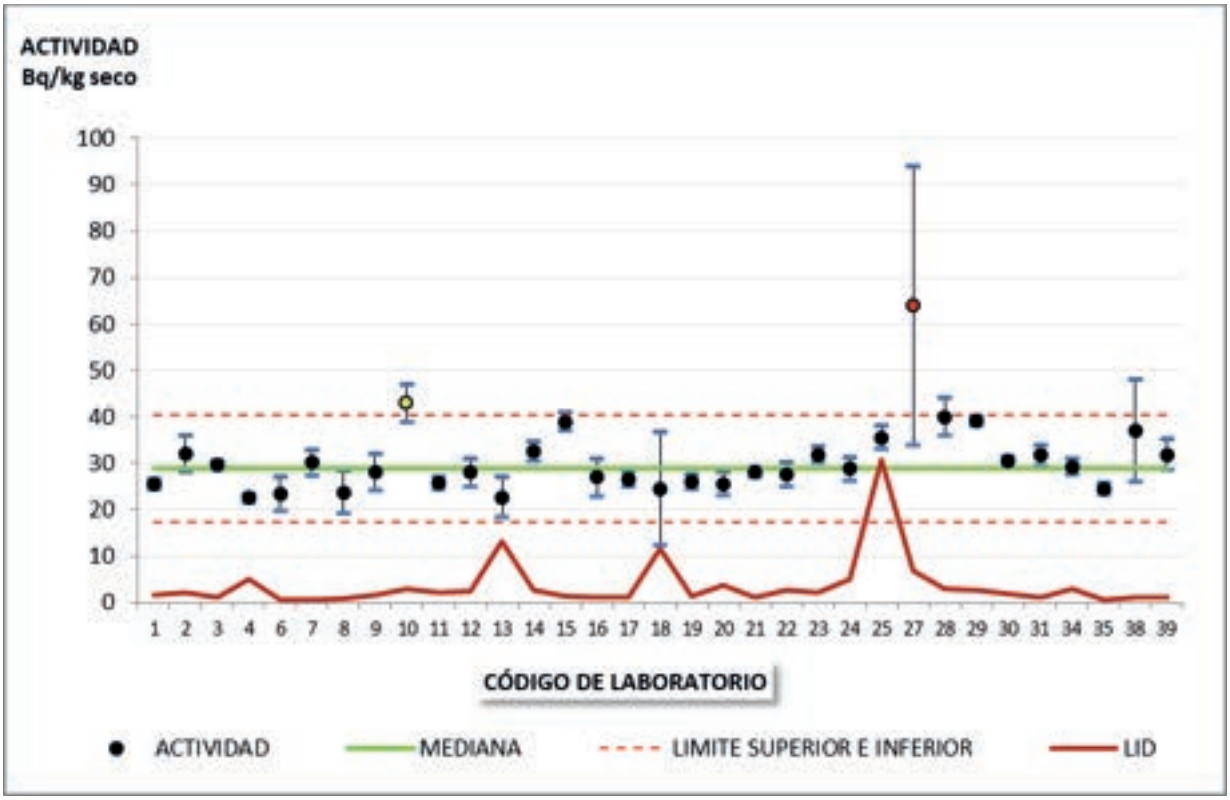

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
20 11 3 6 41 8 12 10 4 27 21 39 2 14 24 13 16 35 7 38 15 29 28 25 18
CÓDIGO DE LABORATORIO

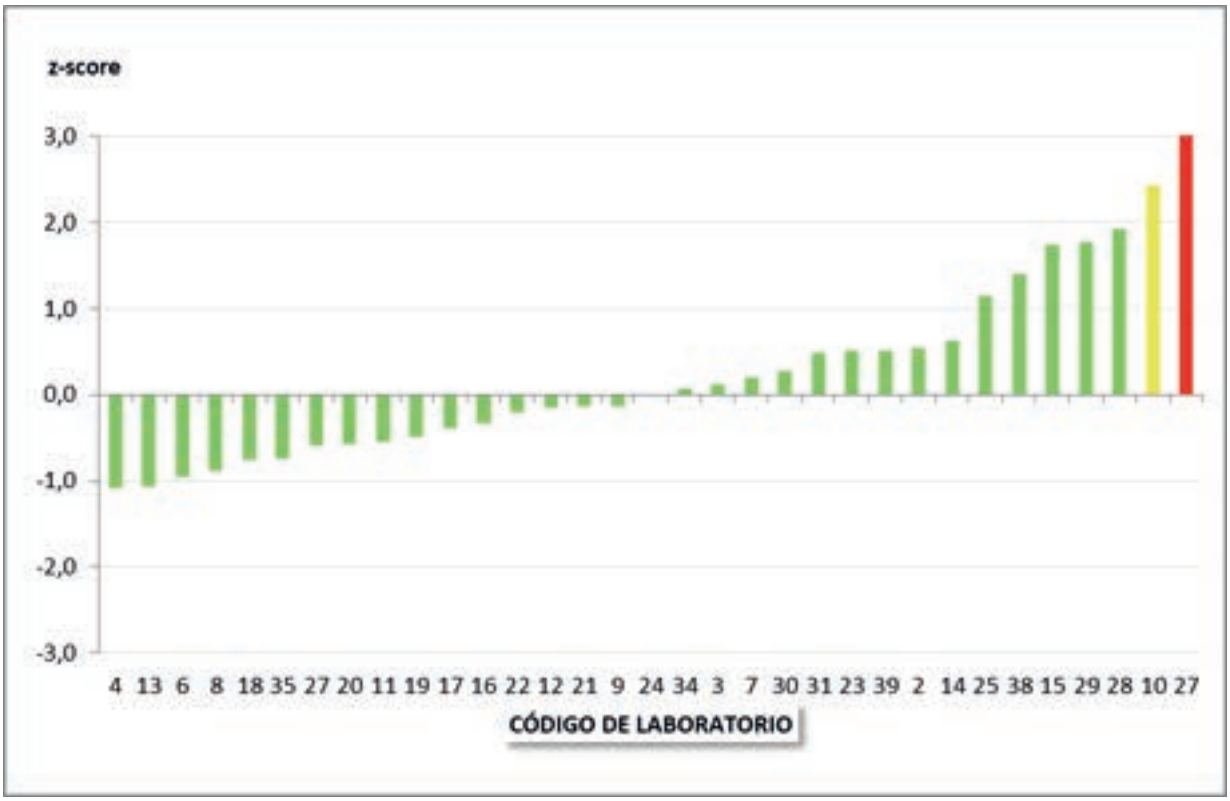
^{212}Pb


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 7 8 9 10 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

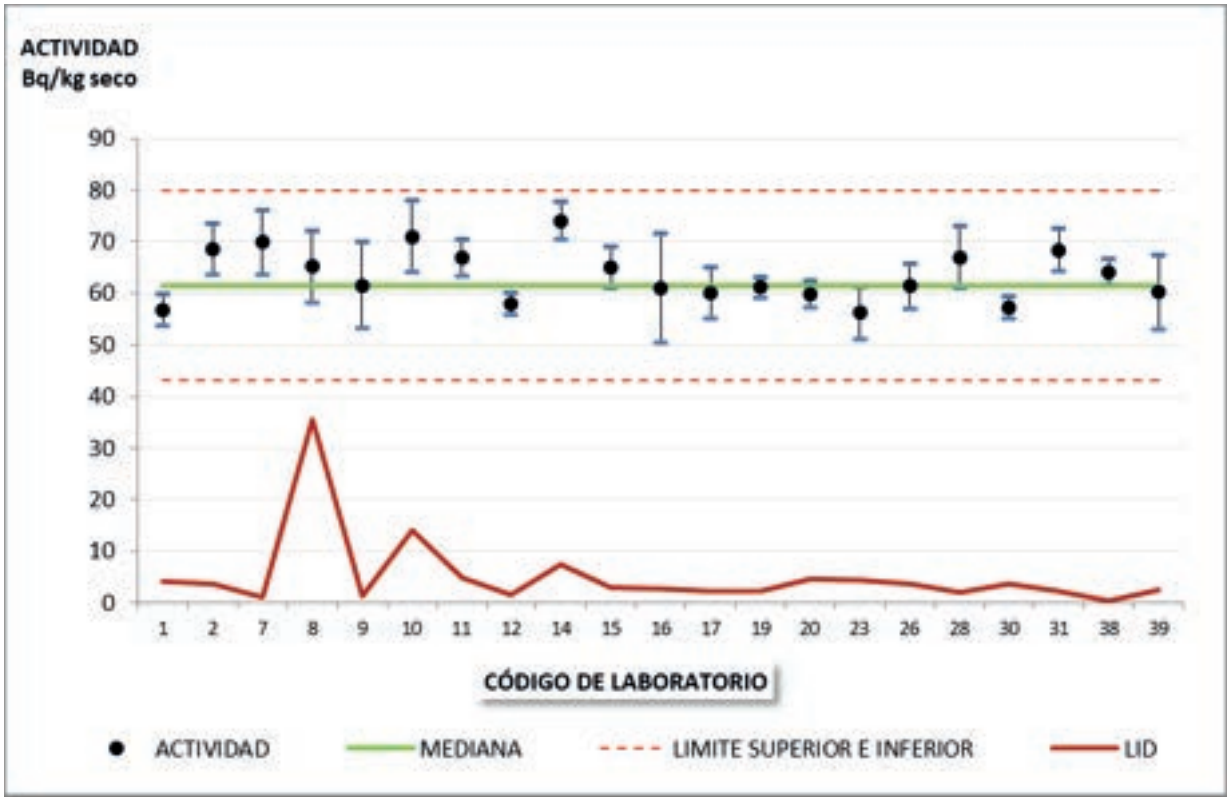

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 18 27 34 4 35 38 12 30 62 19 28 17 31 9 3 39 26 20 16 7 25 23 15 8 22 36 29 10 21 24 14 2
CÓDIGO DE LABORATORIO

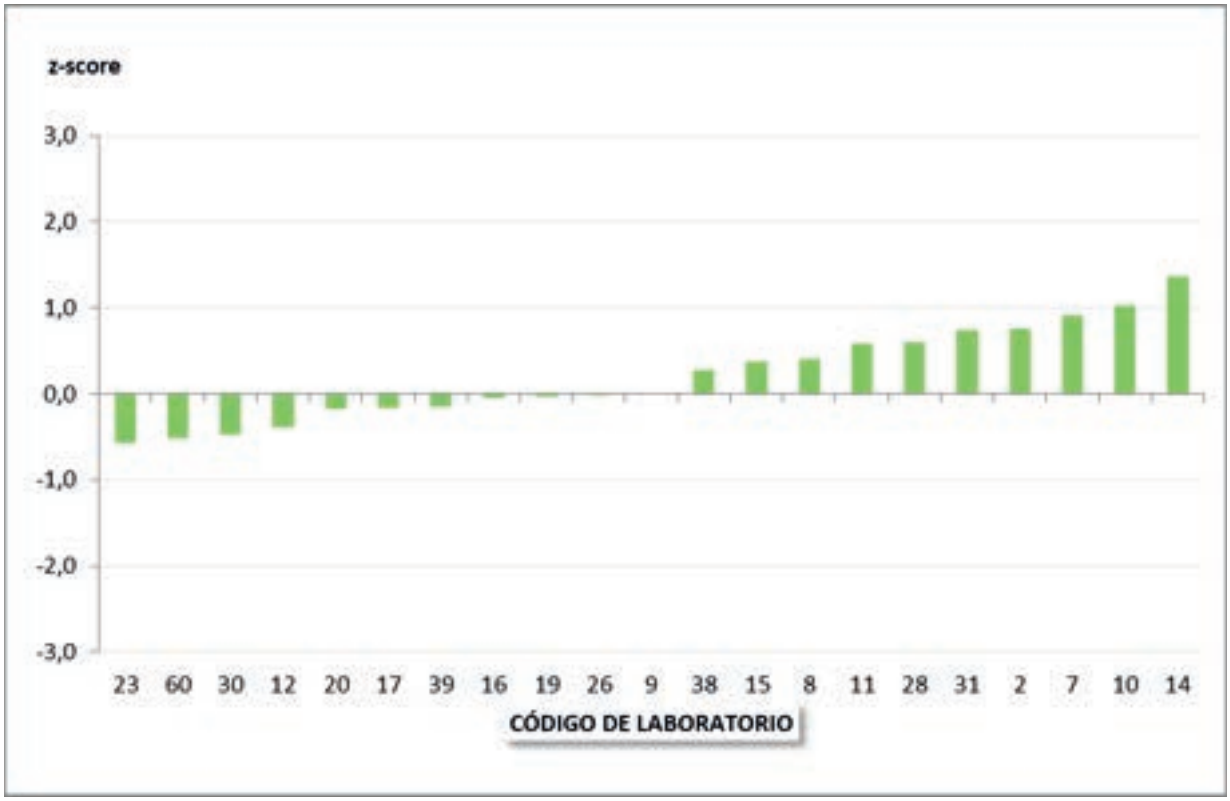
^{226}Ra


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 27 28 29 30 31 34 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

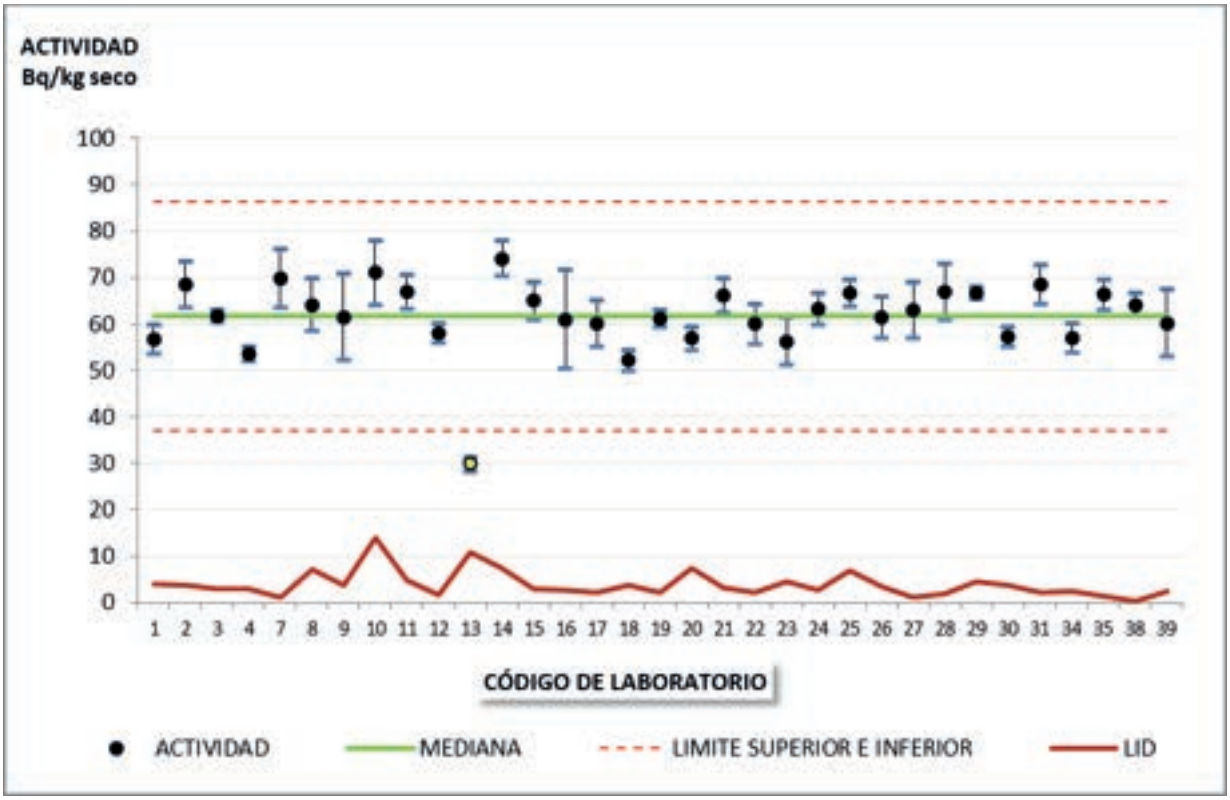

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
4 13 6 8 18 35 27 20 11 19 17 16 22 12 21 9 24 34 3 7 30 31 23 39 2 14 25 38 15 29 28 10 27
CÓDIGO DE LABORATORIO

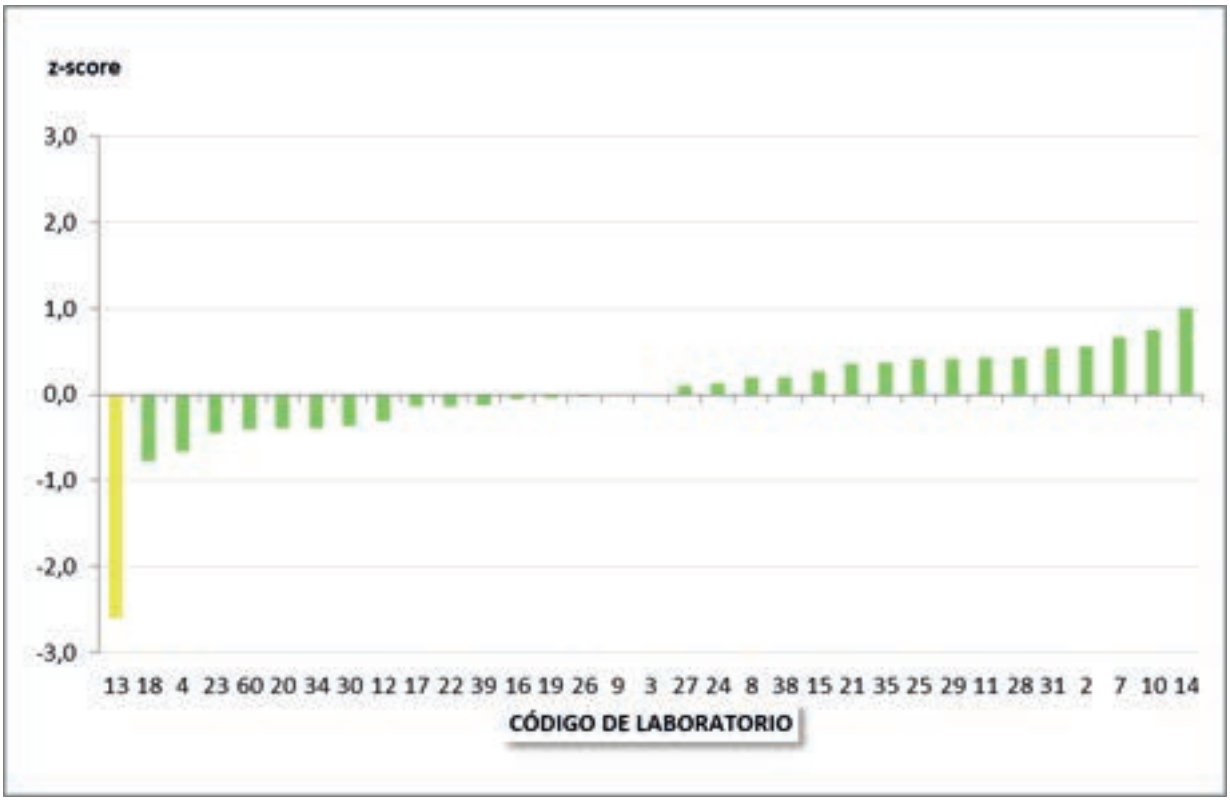
^{228}Ra


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 19 20 23 26 28 30 31 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

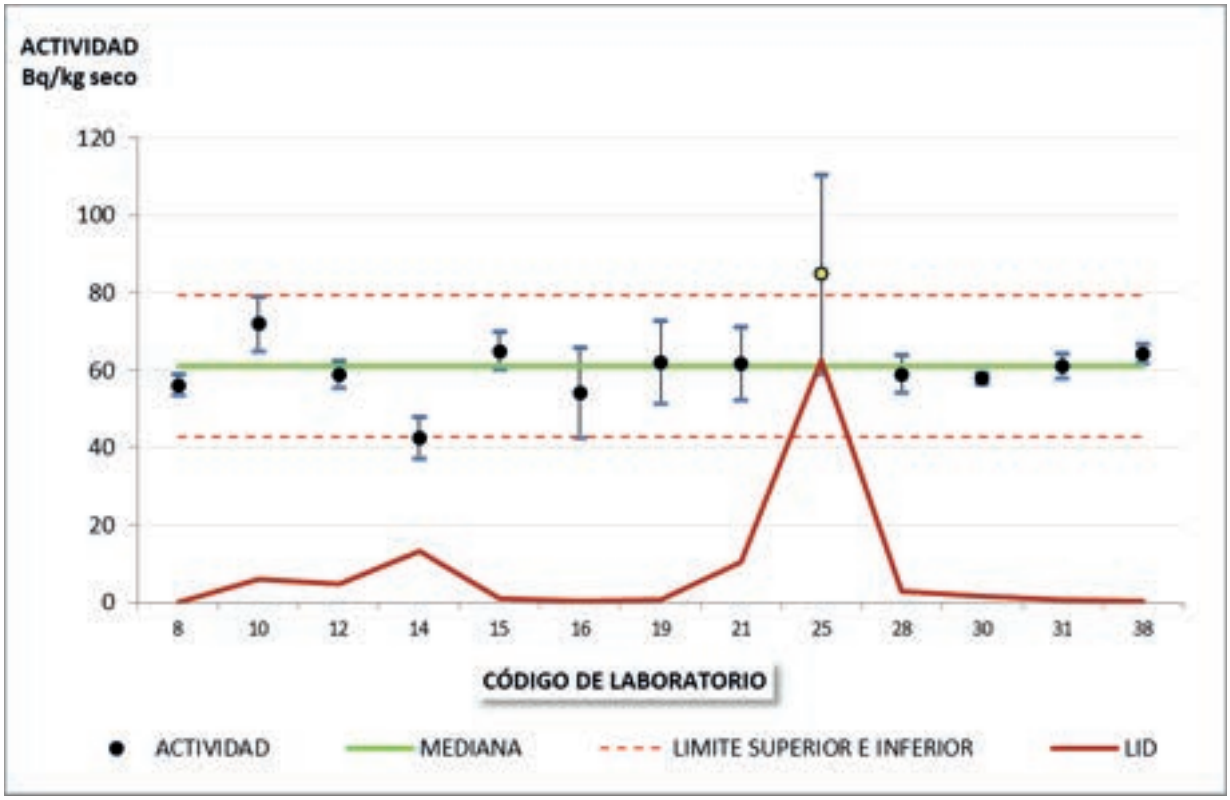

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
23 60 30 12 20 17 39 16 19 26 9 38 15 8 11 28 31 2 7 10 14
CÓDIGO DE LABORATORIO

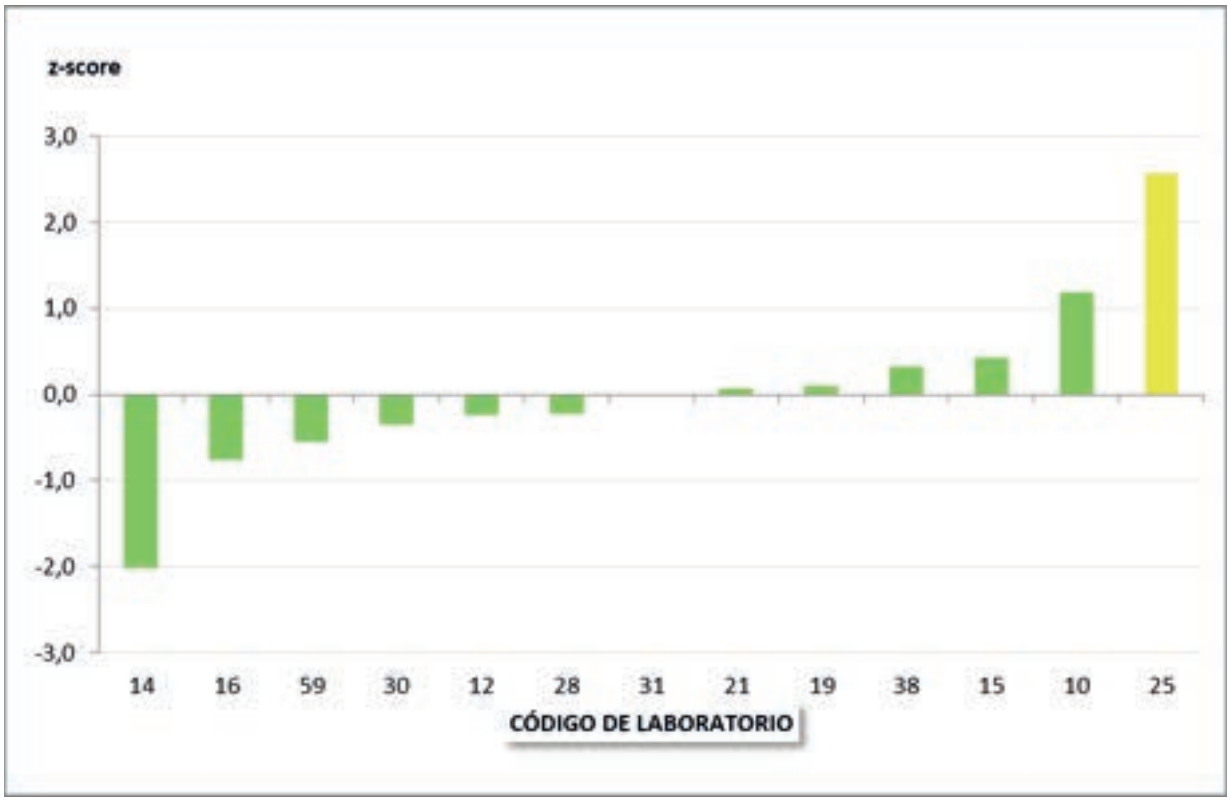
^{228}Ac


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 34 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

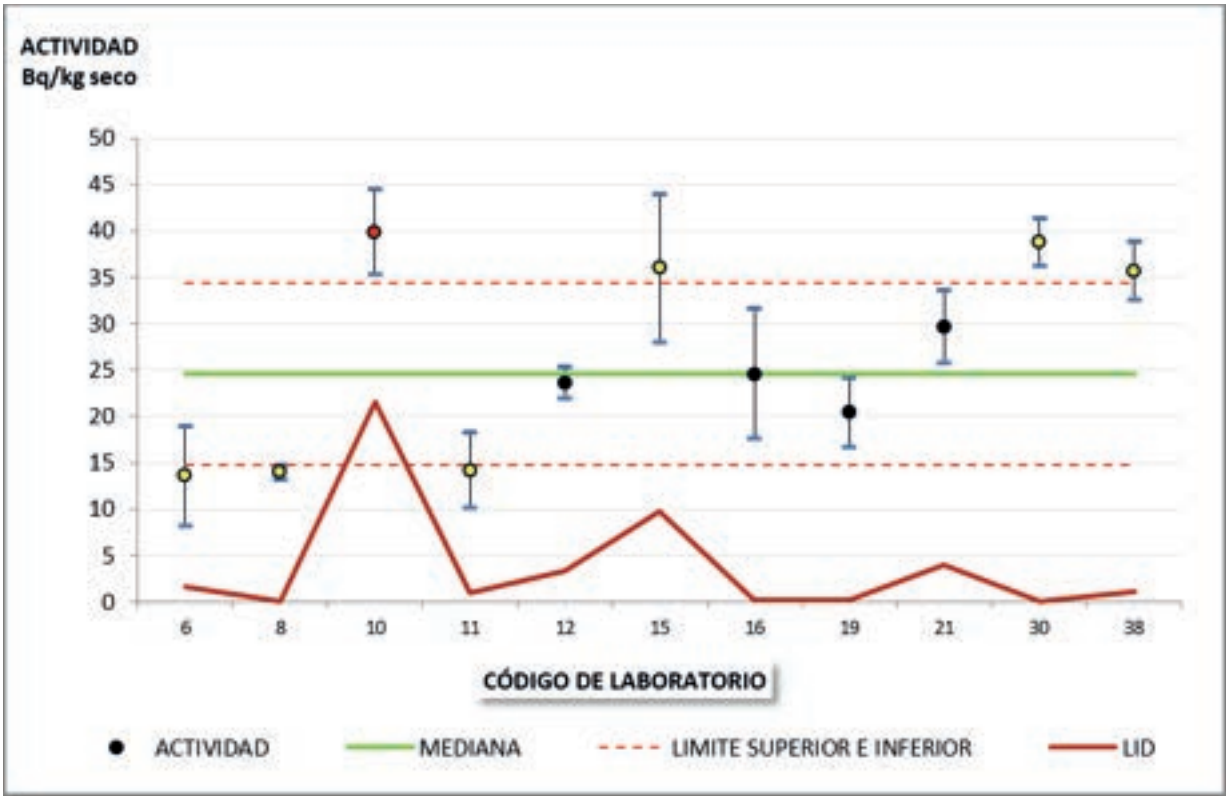

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 18 4 23 60 20 34 30 12 17 22 39 16 19 26 9 3 27 24 8 38 15 21 35 25 29 11 28 31 2 7 10 14
CÓDIGO DE LABORATORIO

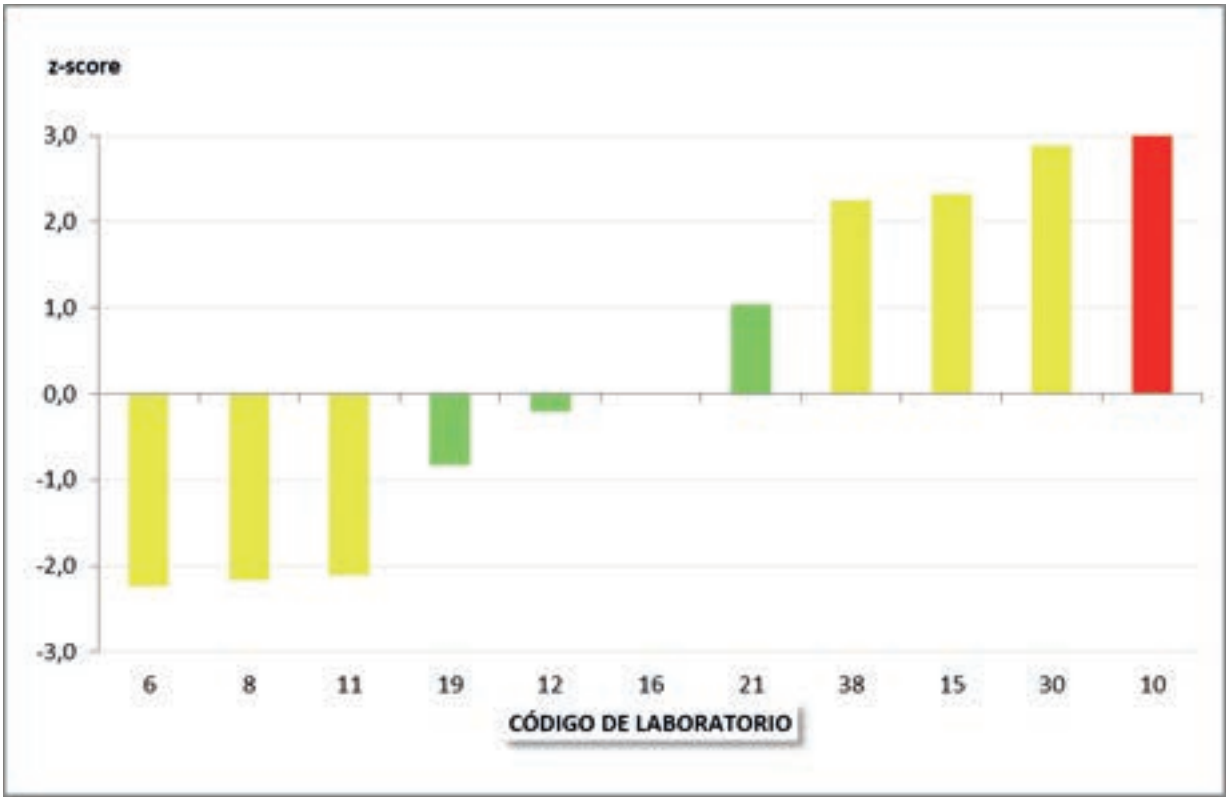
^{228}Th


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
120
100
80
60
40
20
0
8
10
12
14
15
16
19
21
25
28
30
31
38
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

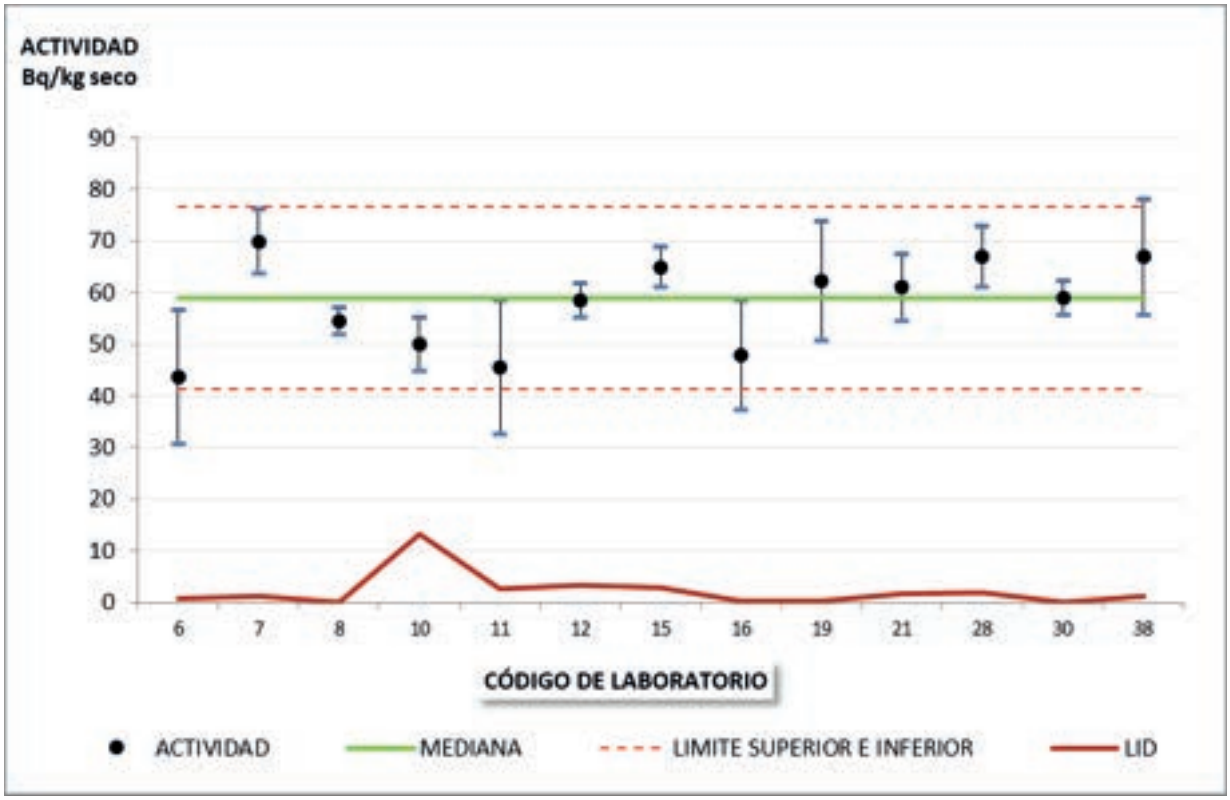

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
14
16
59
30
12
28
31
21
19
38
15
10
25
CÓDIGO DE LABORATORIO

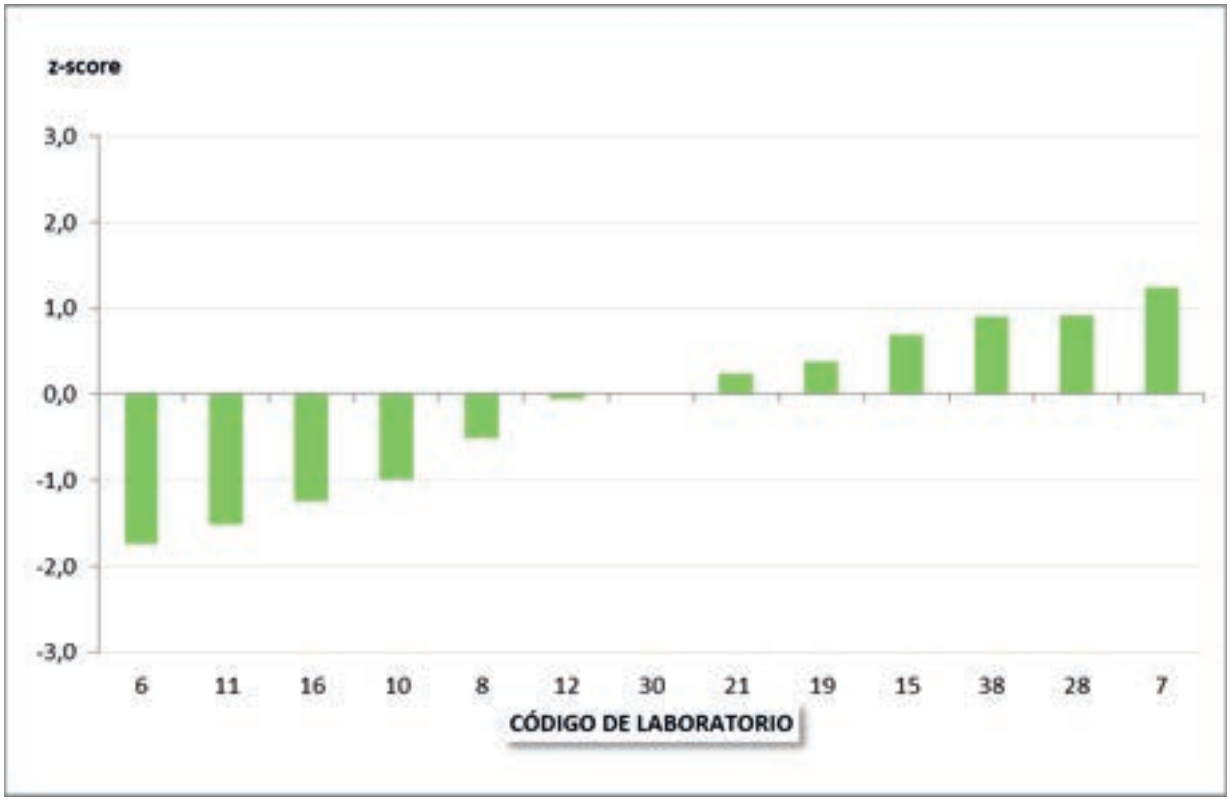
^{230}Th


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
6
8
10
11
12
15
16
19
21
30
38
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

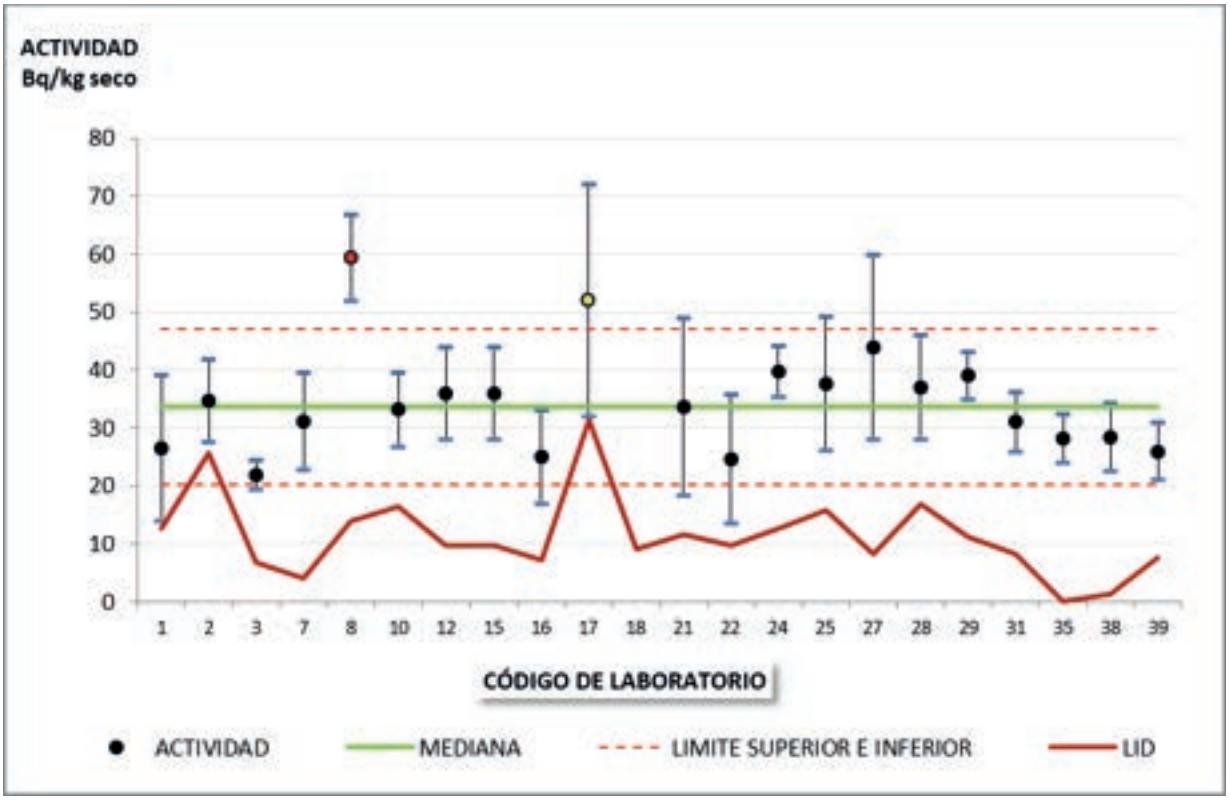

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
6
8
11
19
12
16
21
38
15
30
10
CÓDIGO DE LABORATORIO

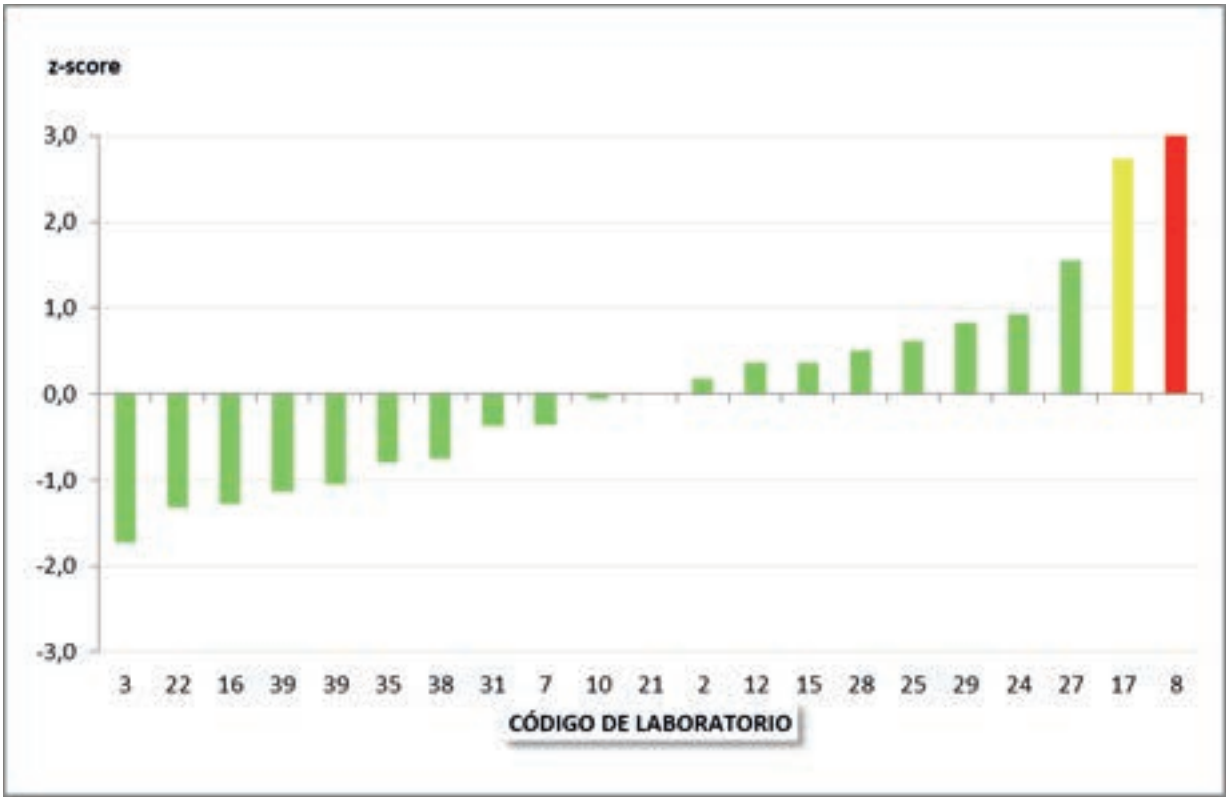
^{232}Th


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
7
8
10
11
12
15
16
19
21
28
30
38
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

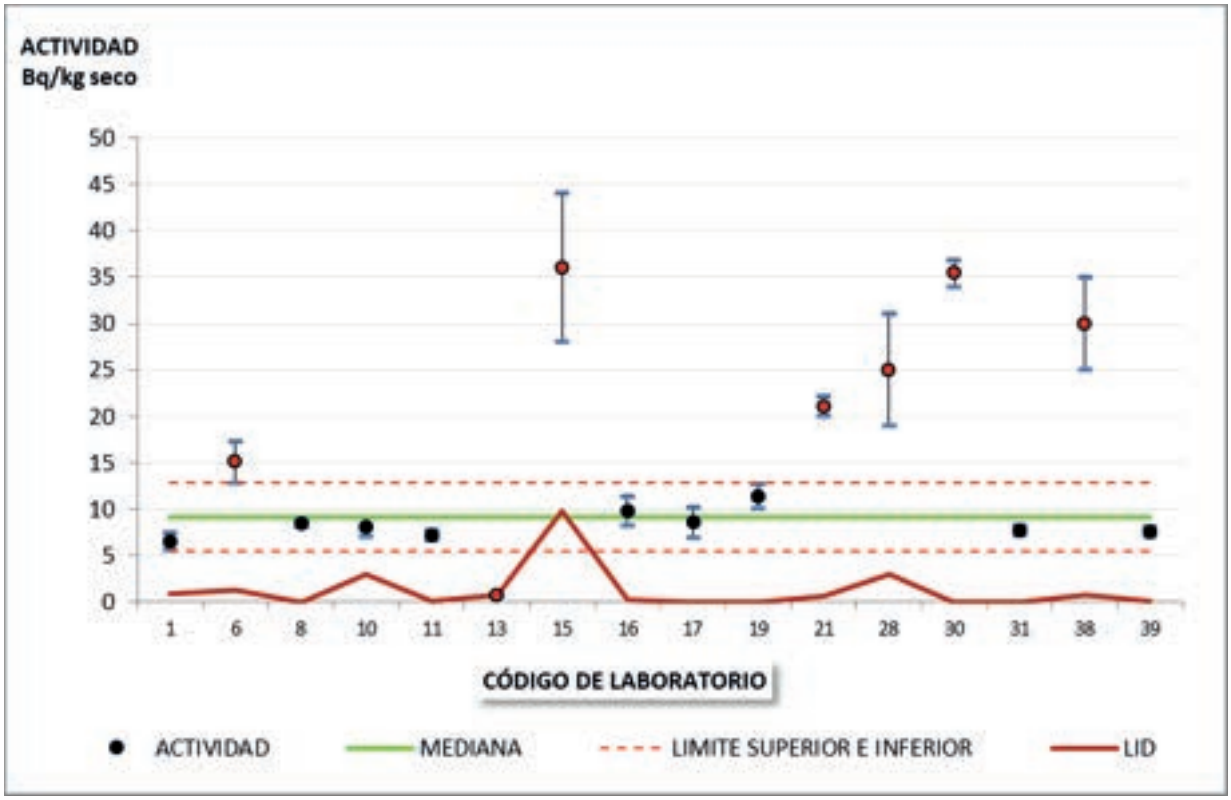

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
6
11
16
10
8
12
30
21
19
15
38
28
7
CÓDIGO DE LABORATORIO

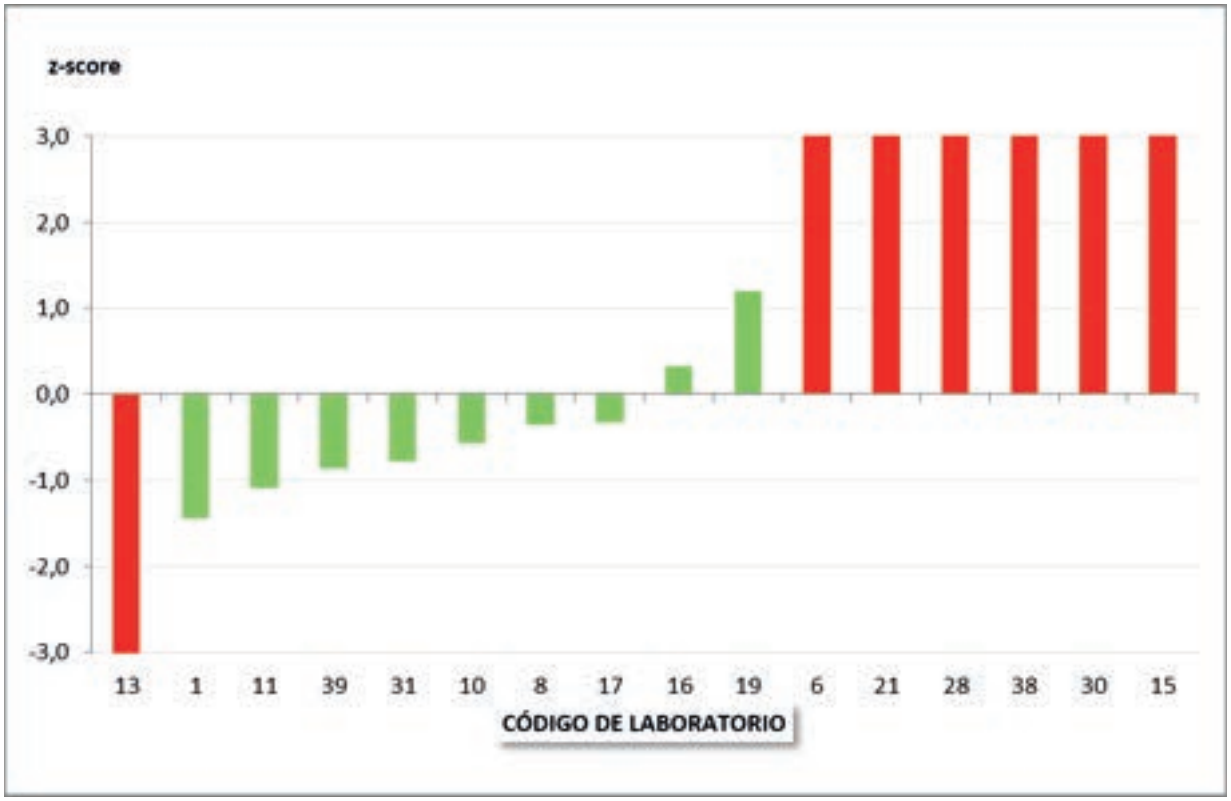
^{234}Th


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 7 8 10 12 15 16 17 18 21 22 24 25 27 28 29 31 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

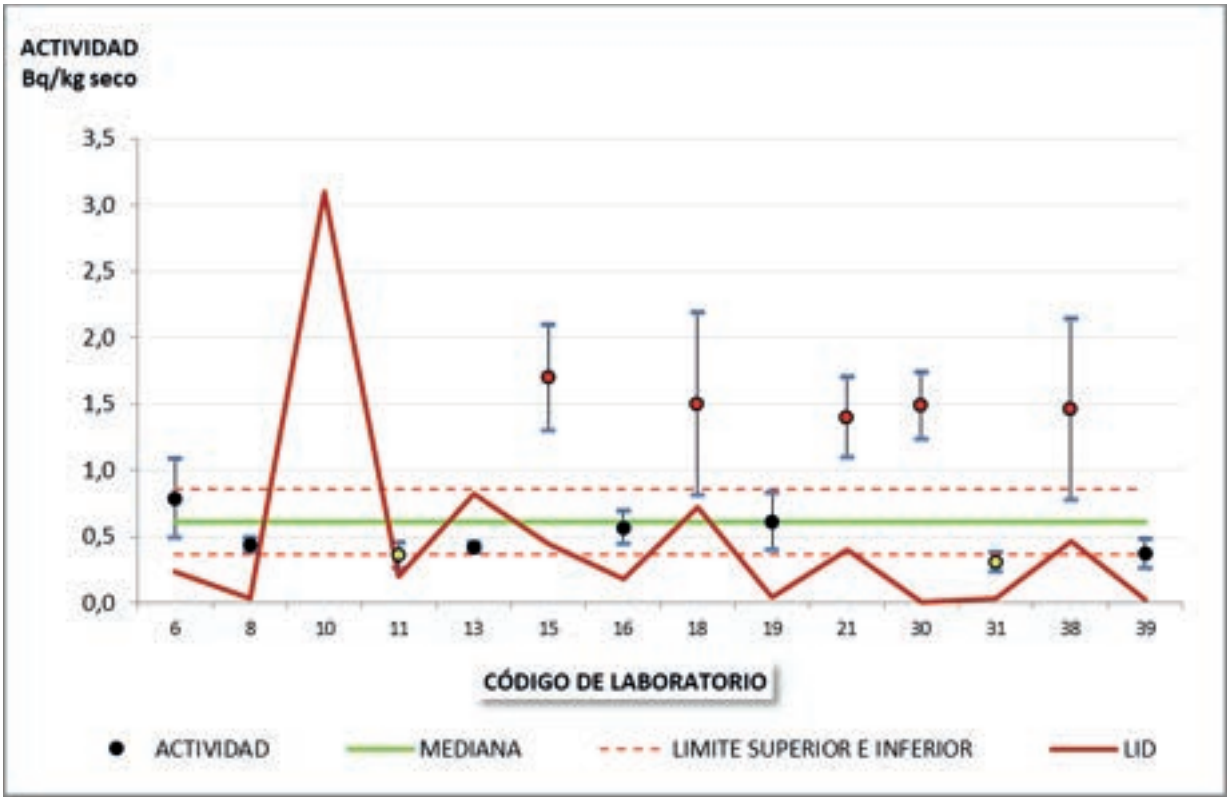

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
3 22 16 39 39 35 38 31 7 10 21 2 12 15 28 25 29 24 27 17 8
CÓDIGO DE LABORATORIO

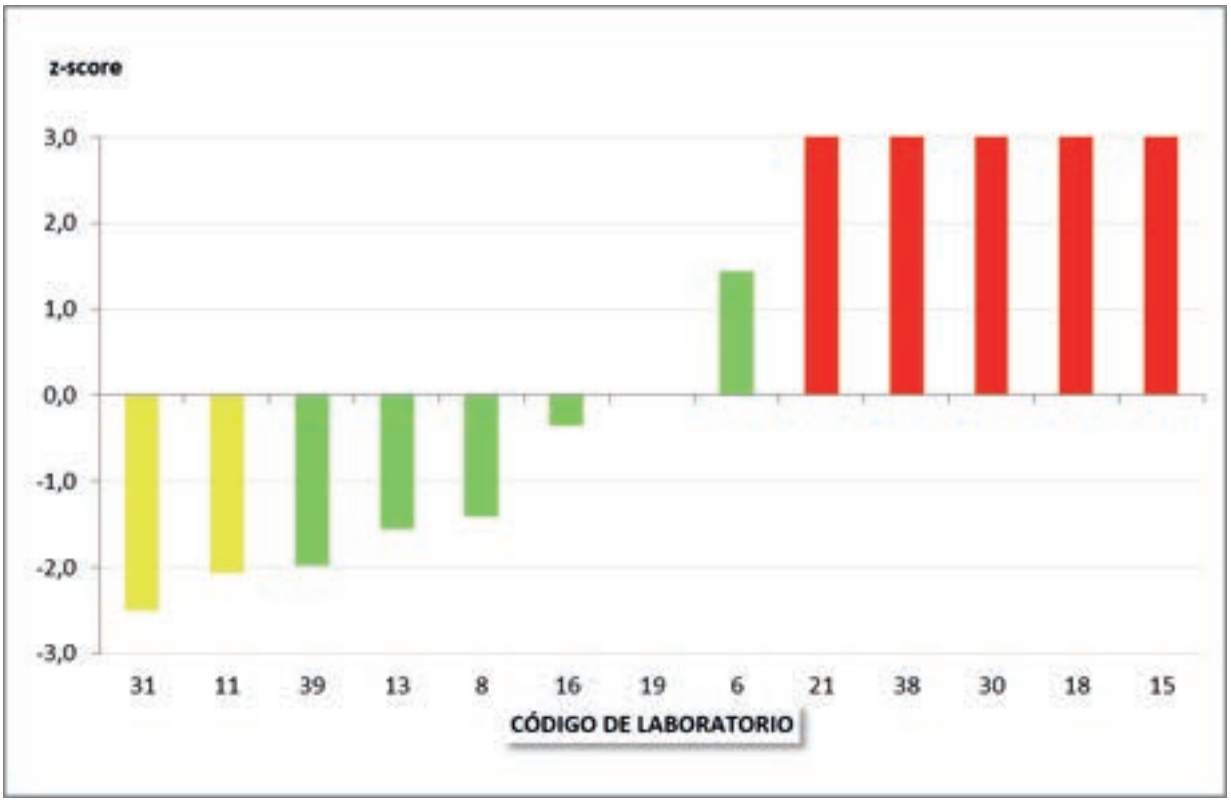
^{234}U


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1
6
8
10
11
13
15
16
17
19
21
28
30
31
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

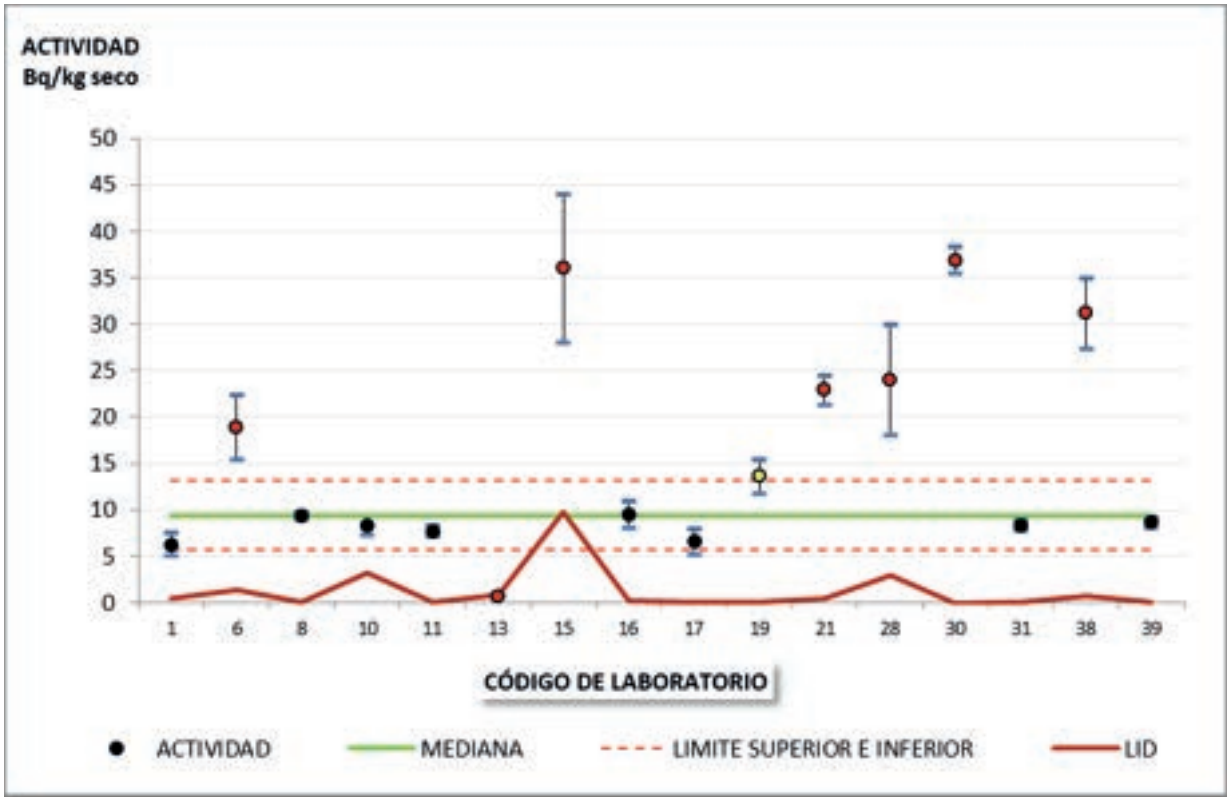

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13
1
11
39
31
10
8
17
16
19
6
21
28
38
30
15
CÓDIGO DE LABORATORIO

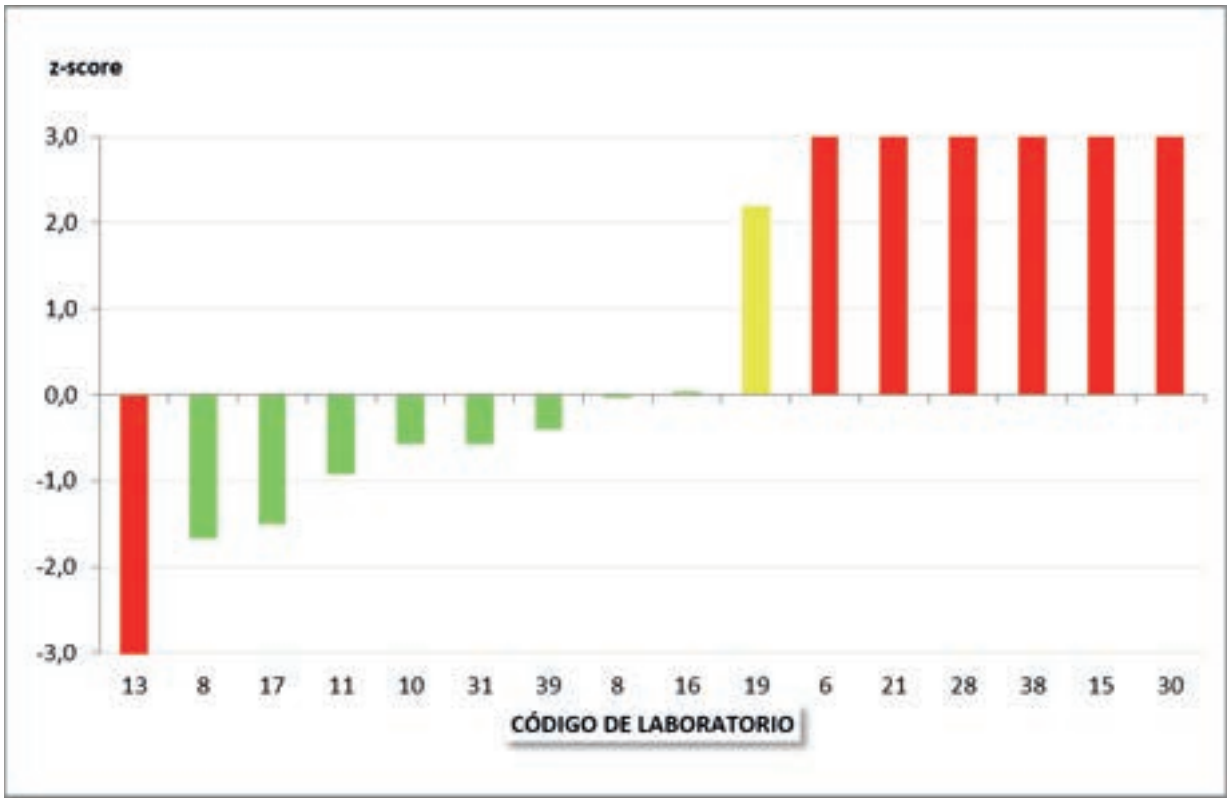
^{235}U


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
6
8
10
11
13
15
16
18
19
21
30
31
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

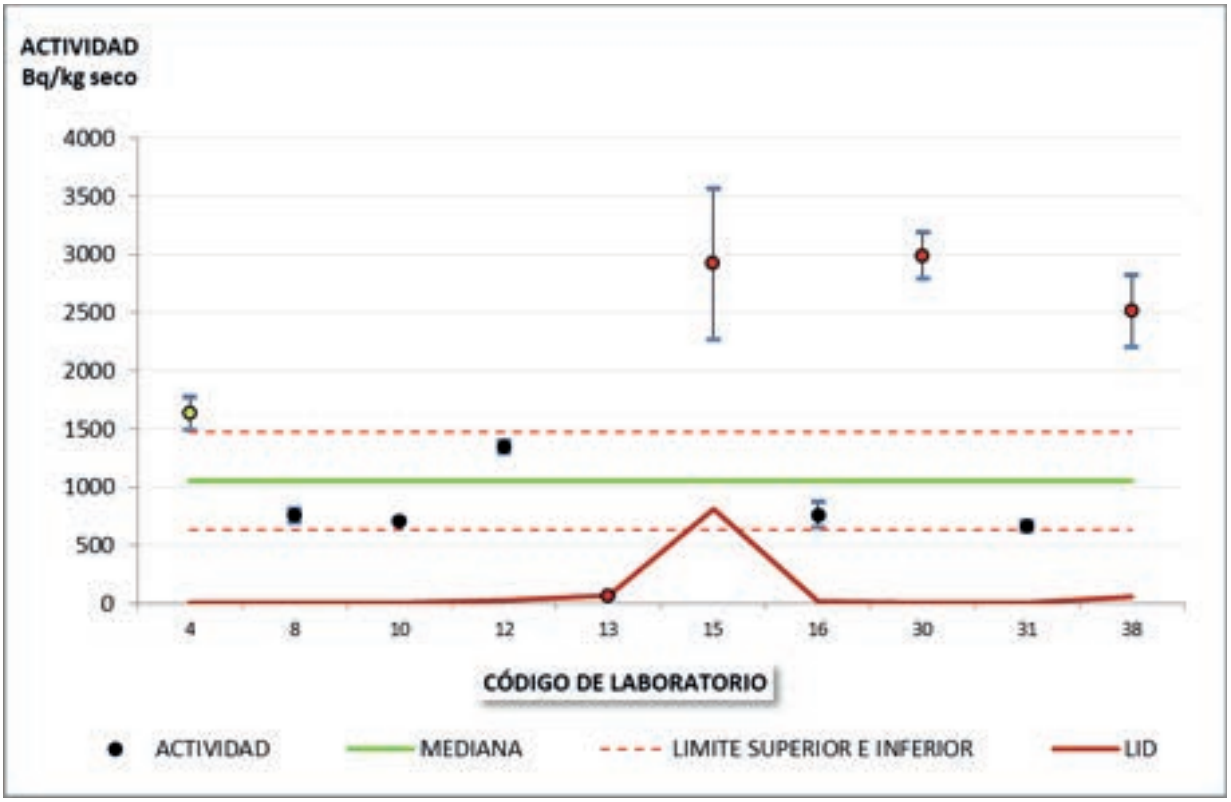

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
31
11
39
13
8
16
19
6
21
38
30
18
15
CÓDIGO DE LABORATORIO

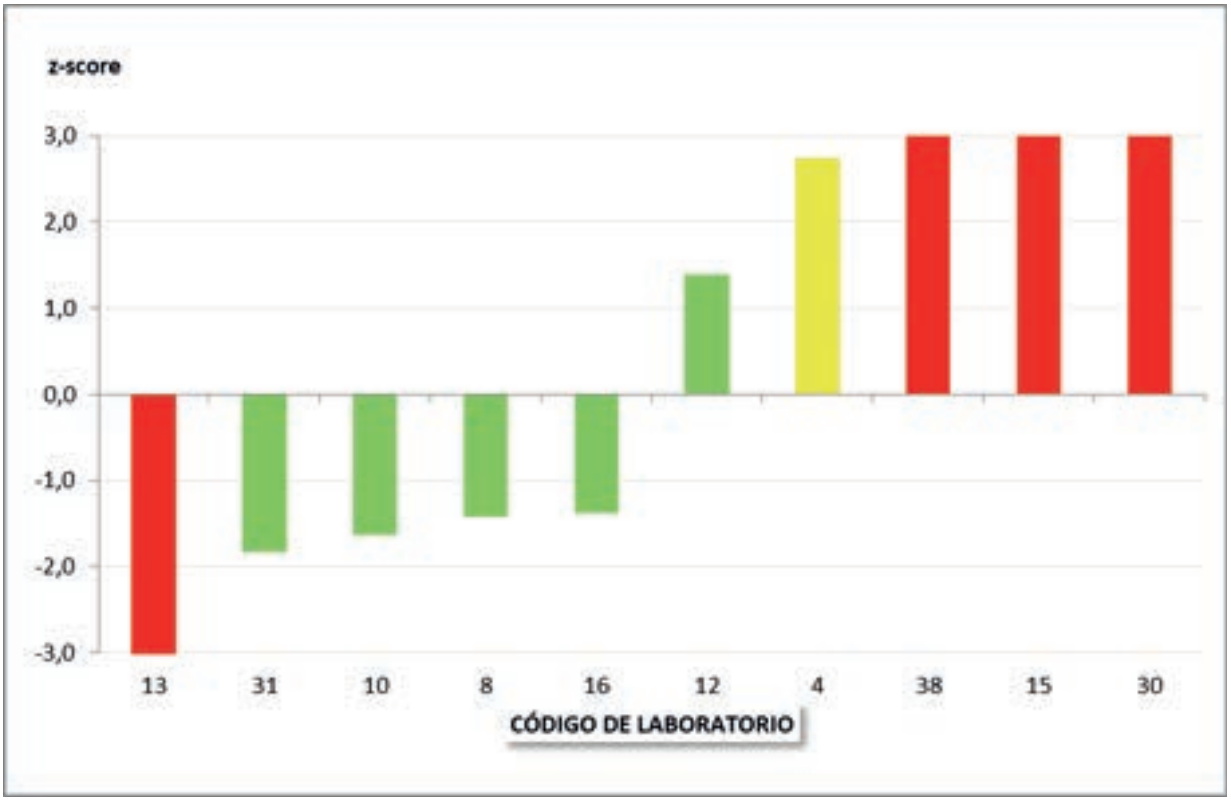
^{238}U


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1
6
8
10
11
13
15
16
17
19
21
28
30
31
38
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

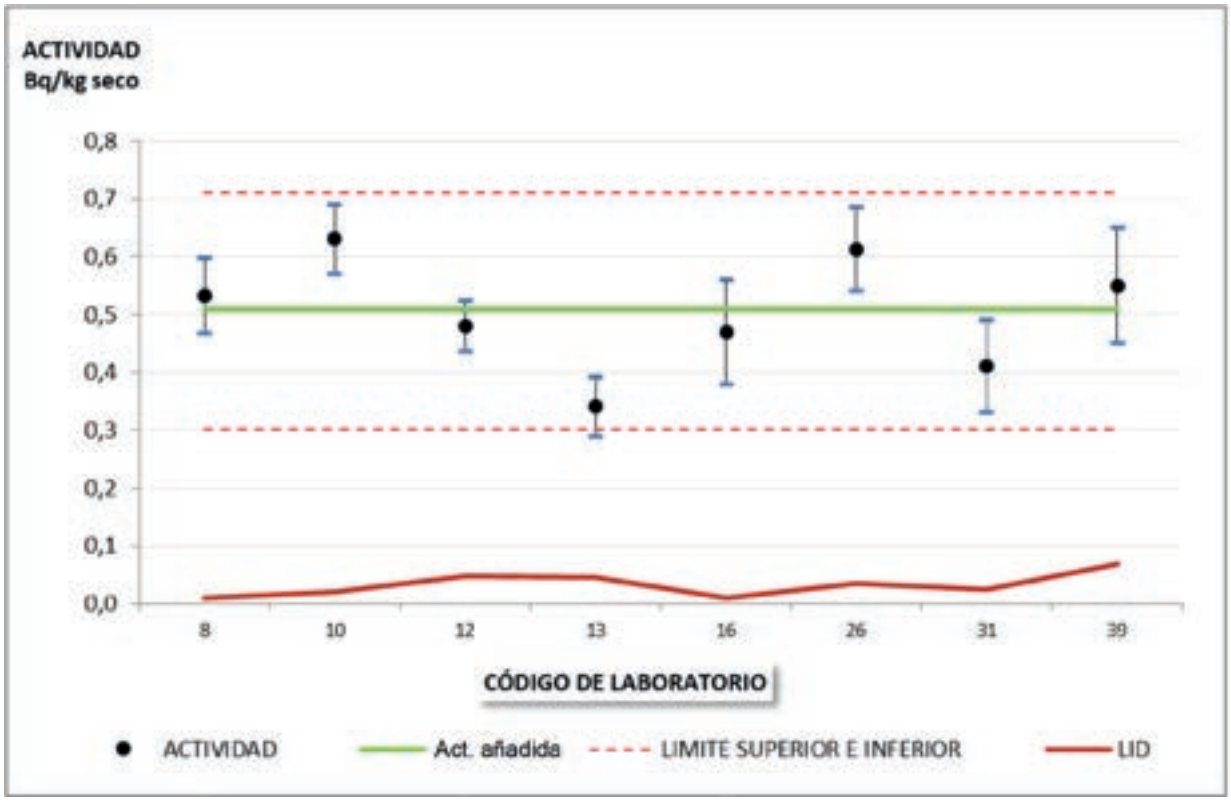

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13
8
17
11
10
31
39
8
16
19
6
21
28
38
15
30
CÓDIGO DE LABORATORIO

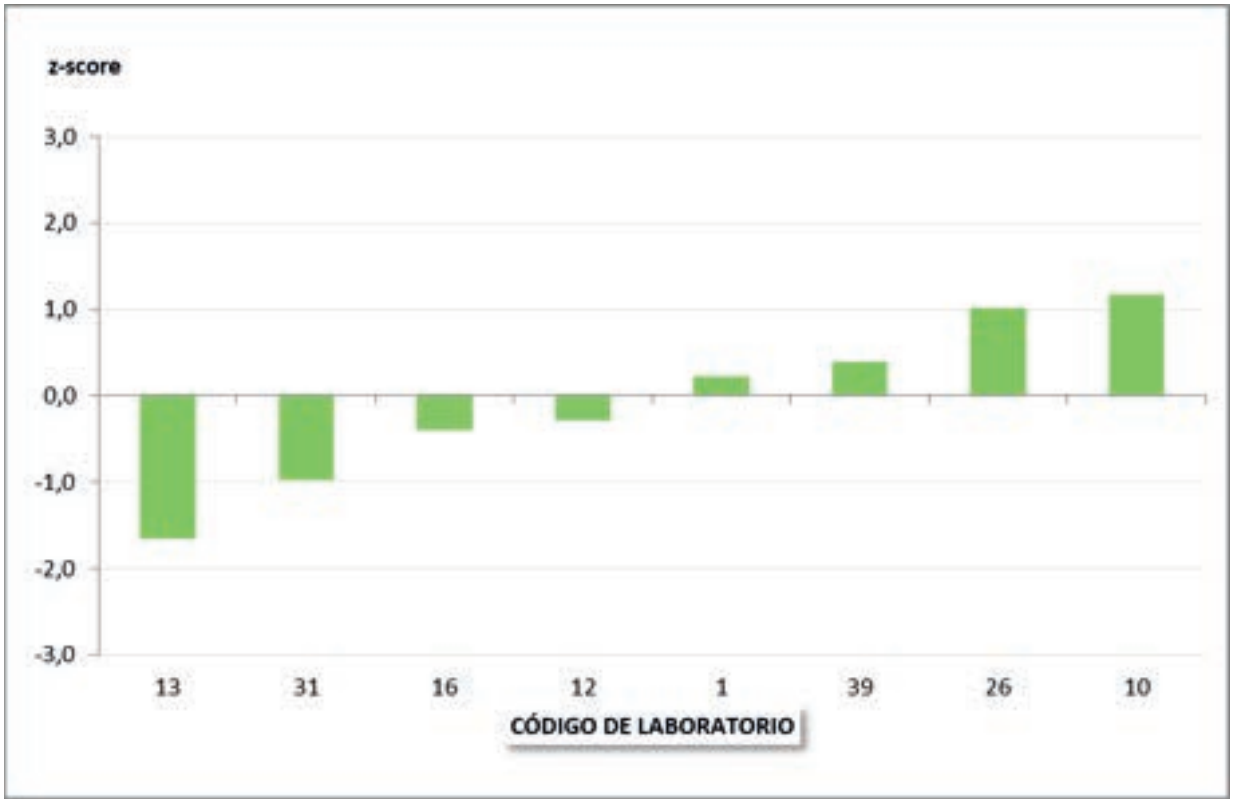
Uranio natural





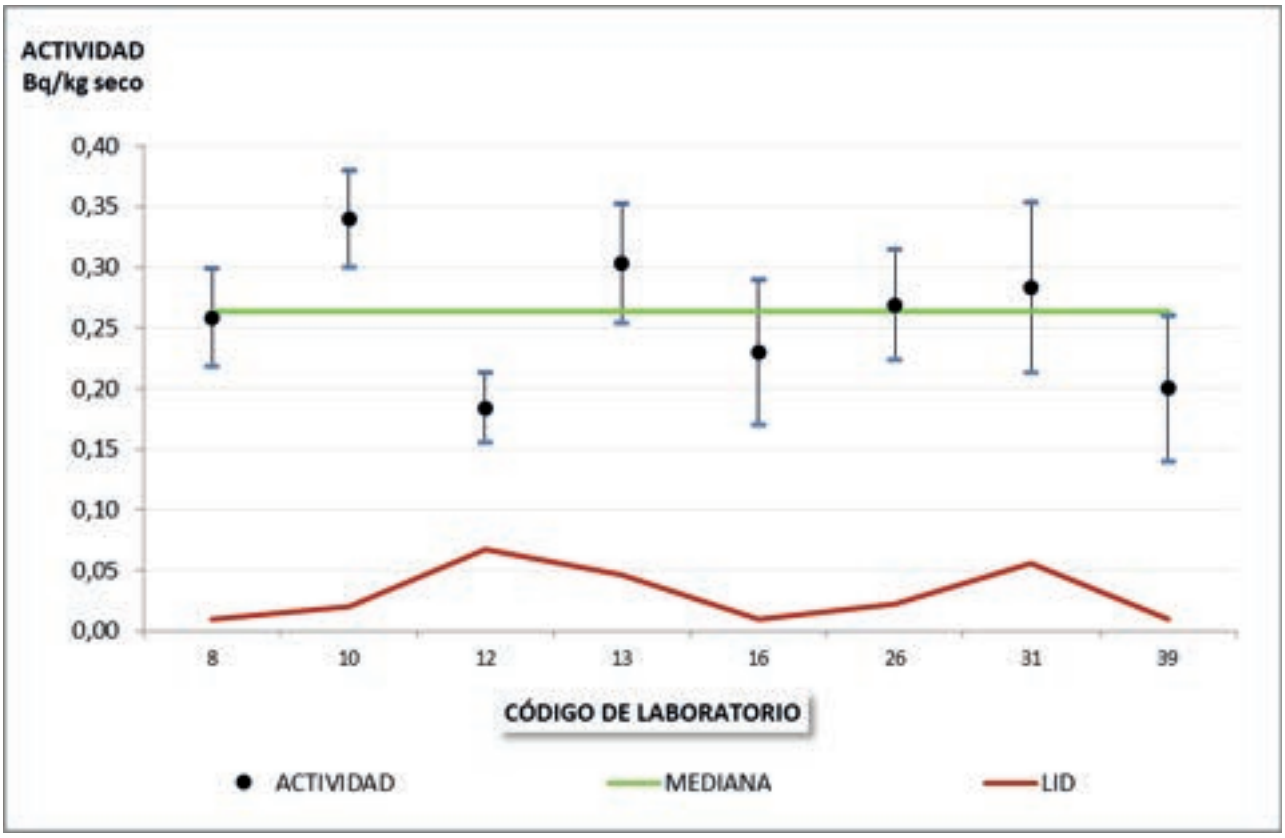
^{238}Pu


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
8
10
12
13
16
26
31
39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
Act. añadida
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

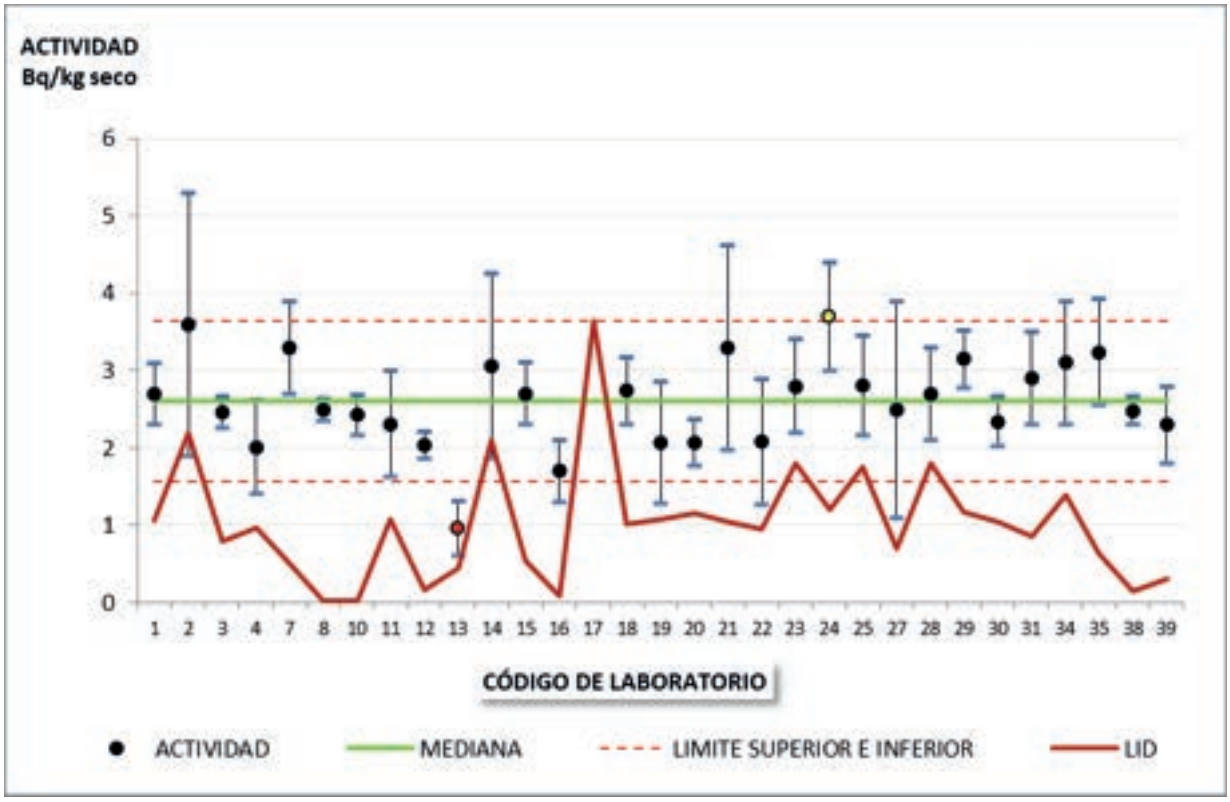

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13
31
16
12
1
39
26
10
CÓDIGO DE LABORATORIO

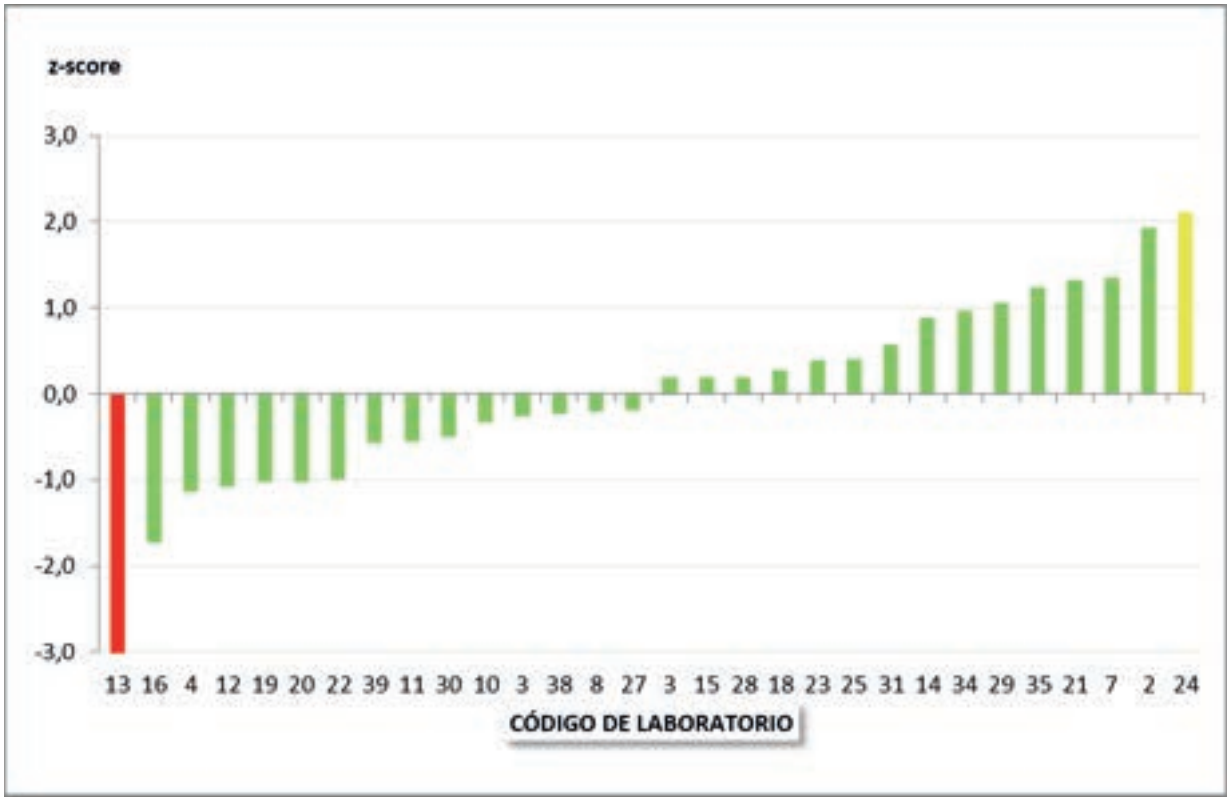
$^{239+240}Pu$

(No evaluable)

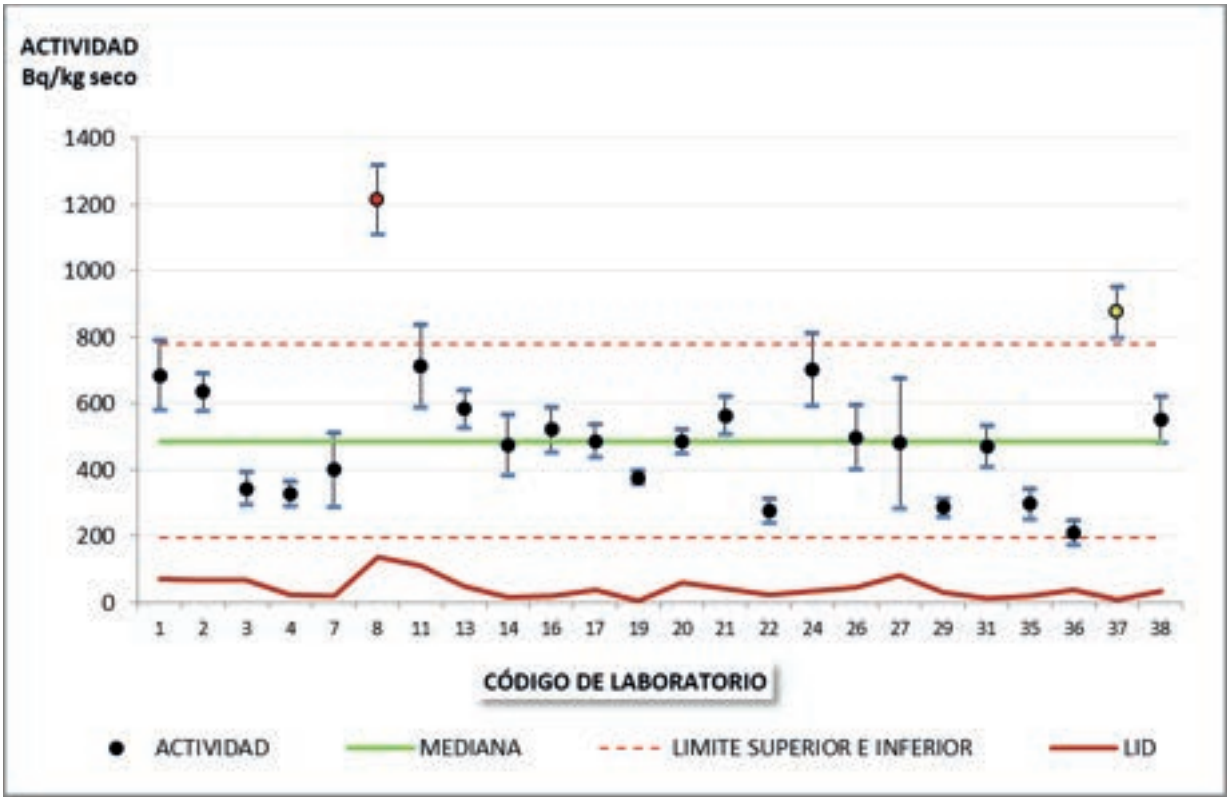


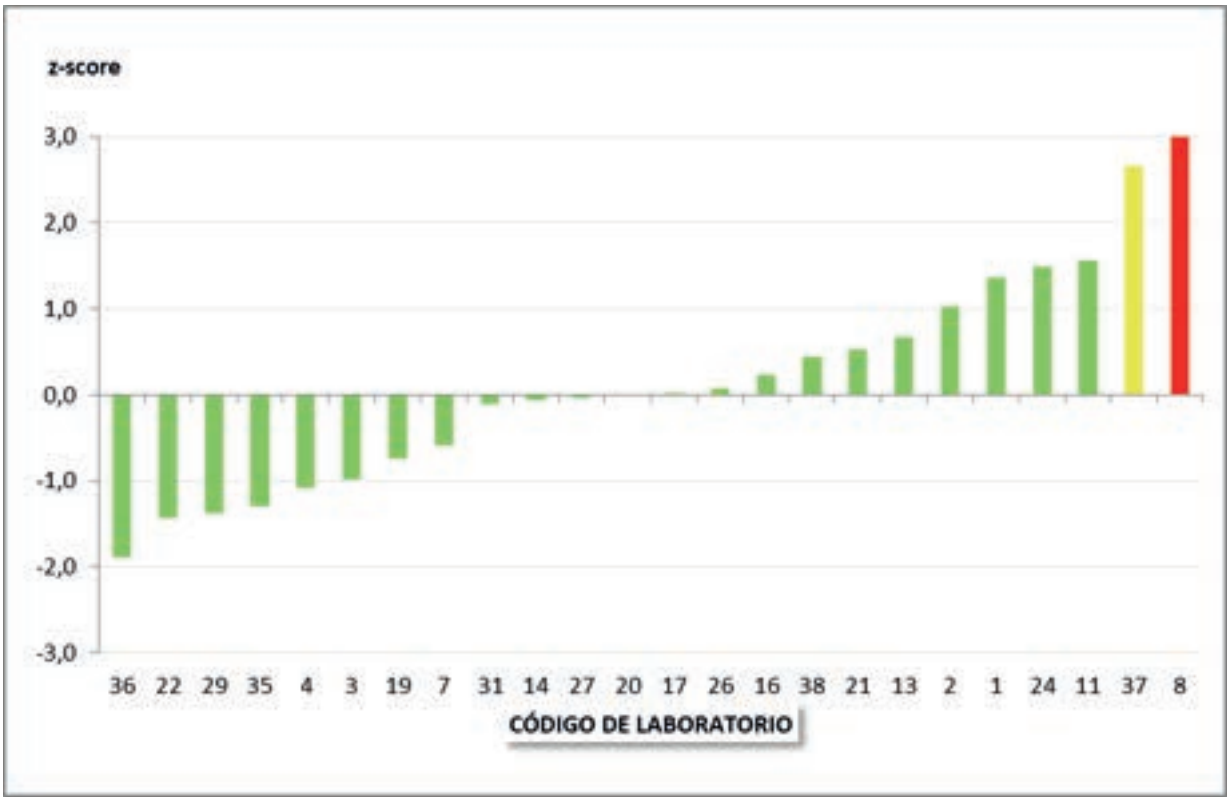
^{241}Am


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 7 8 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 27 28 29 30 31 34 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

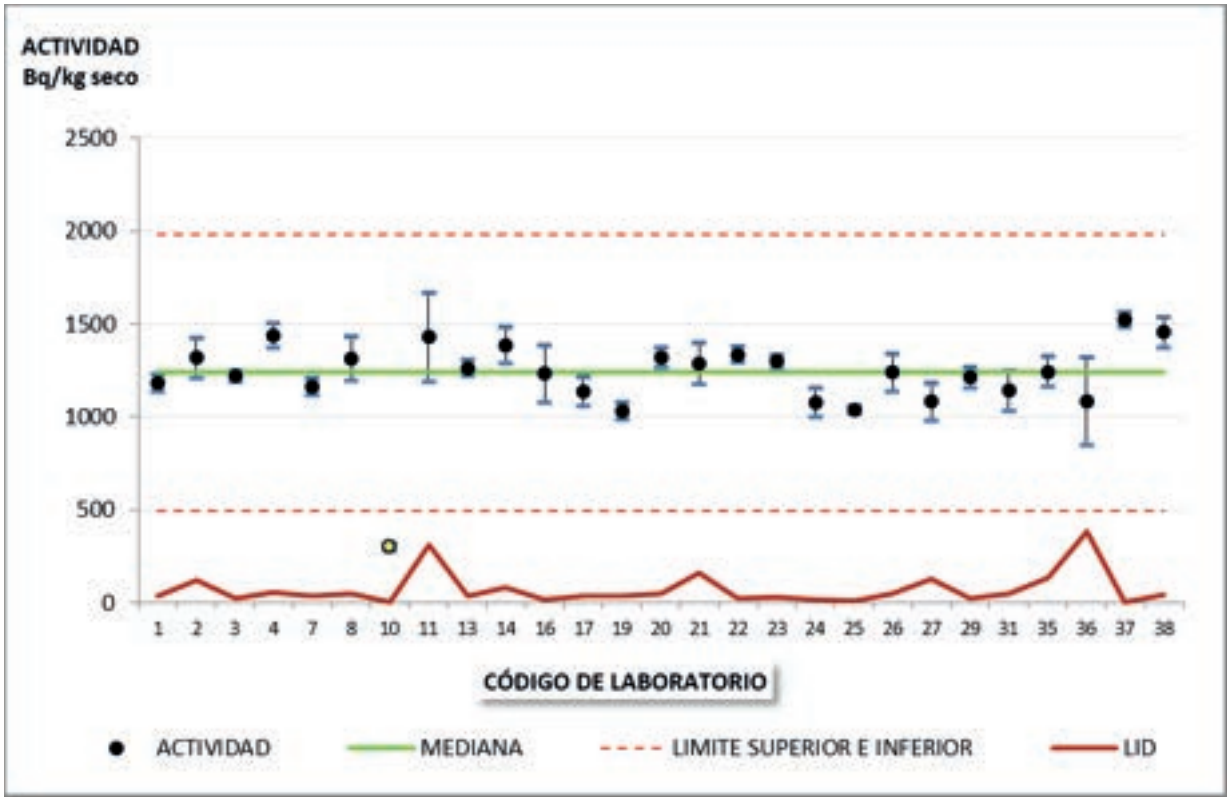

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
13 16 4 12 19 20 22 39 11 30 10 3 38 8 27 3 15 28 18 23 25 31 14 34 29 35 21 7 2 24
CÓDIGO DE LABORATORIO

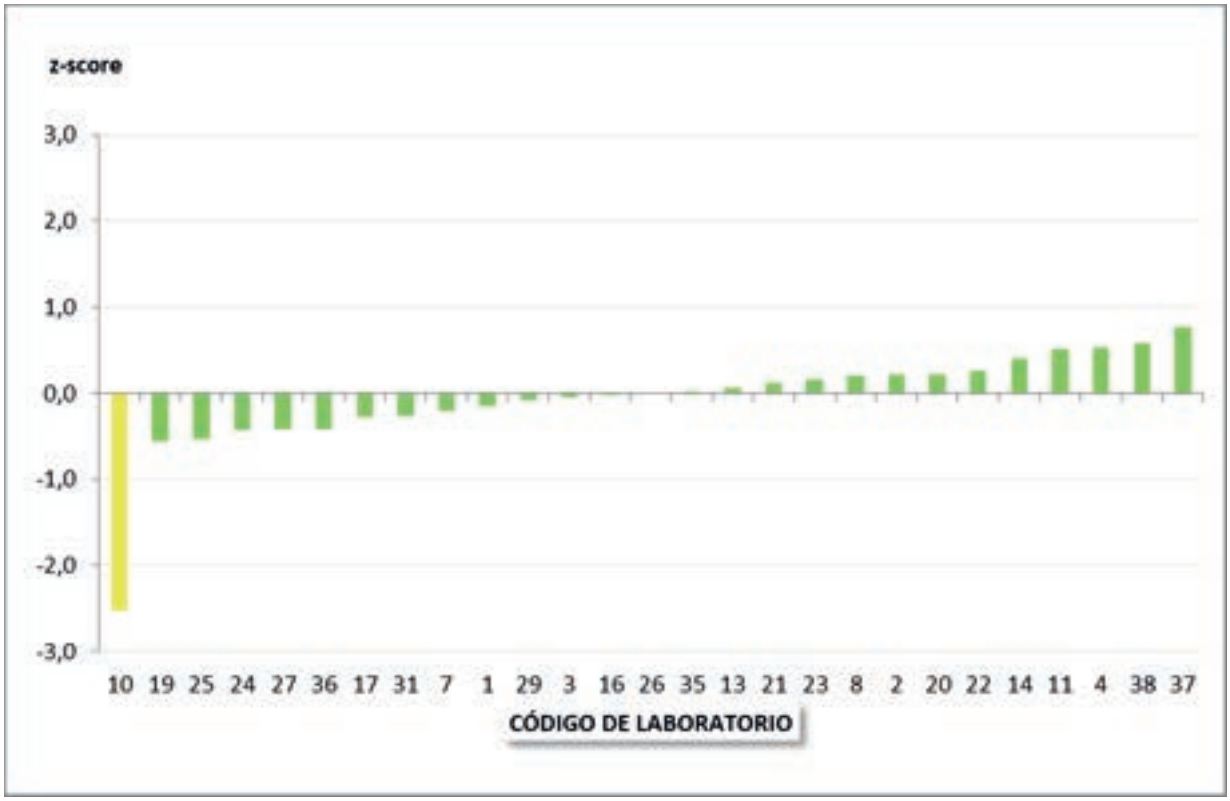
Alfa total


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 7 8 11 13 14 16 17 19 20 21 22 24 26 27 29 31 35 36 37 38
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

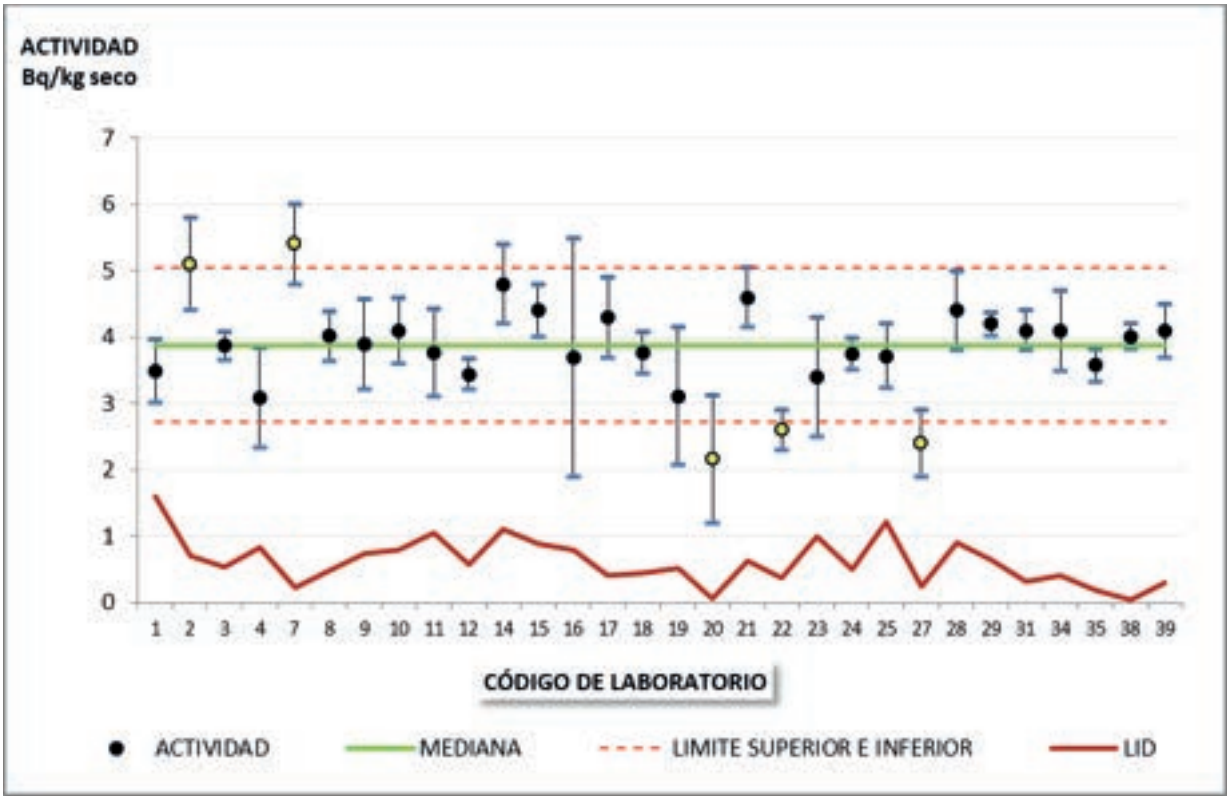

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
36 22 29 35 4 3 19 7 31 14 27 20 17 26 16 38 21 13 2 1 24 11 37 8
CÓDIGO DE LABORATORIO

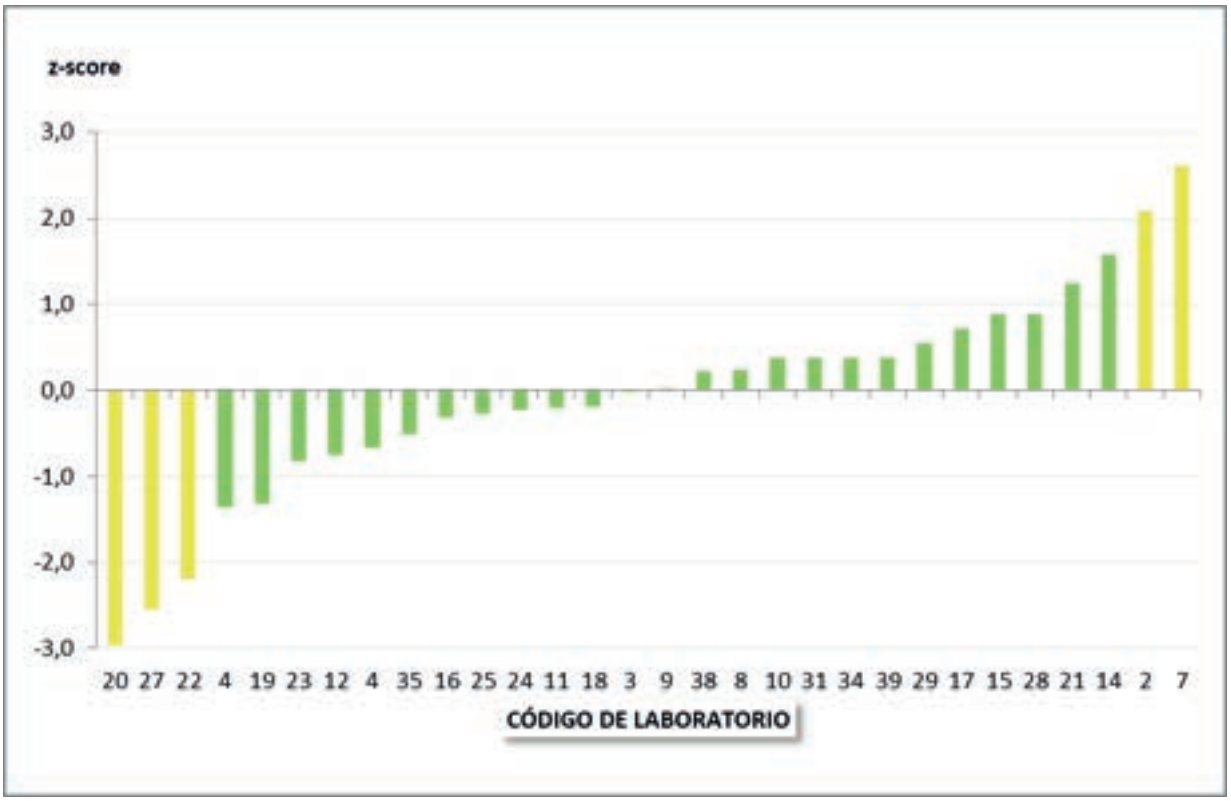
Beta total


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
2500
2000
1500
1000
500
0
1 2 3 4 7 8 10 11 13 14 16 17 19 20 21 22 23 24 25 26 27 29 31 35 36 37 38
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

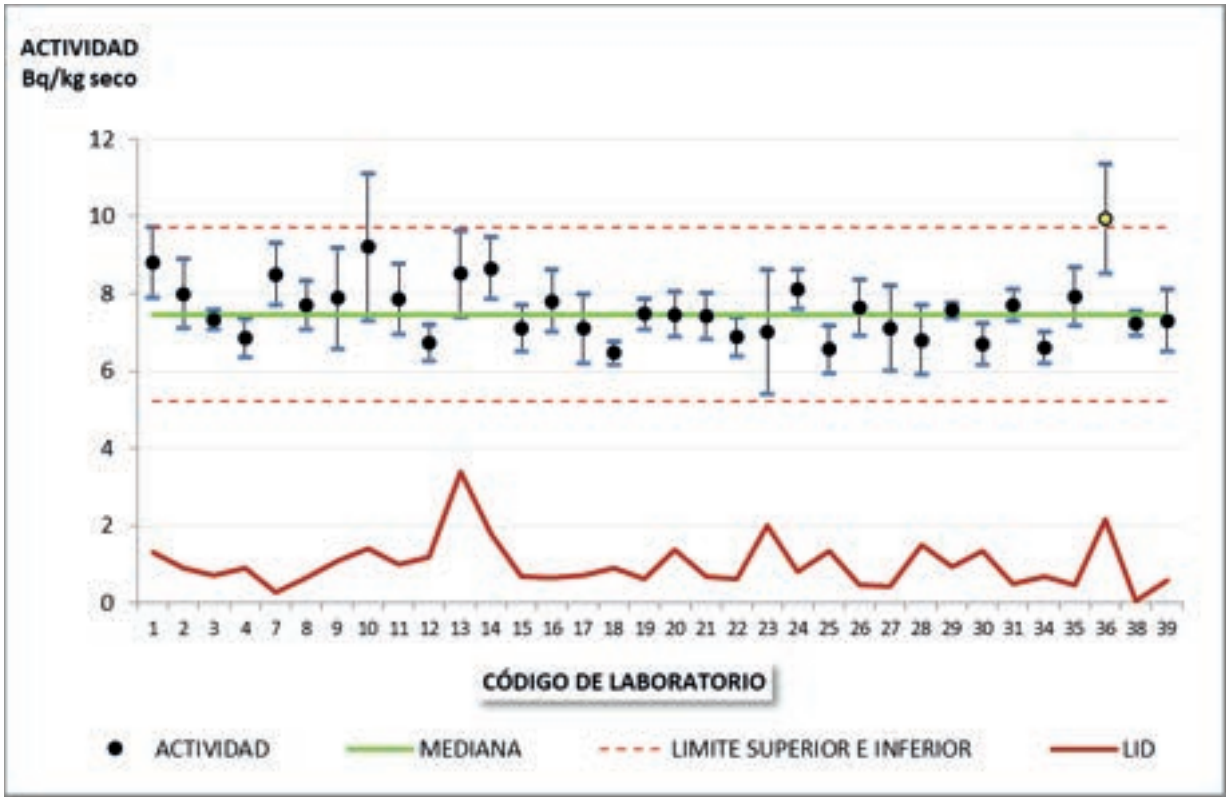

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
10 19 25 24 27 36 17 31 7 1 29 3 16 26 35 13 21 23 8 2 20 22 14 11 4 38 37
CÓDIGO DE LABORATORIO

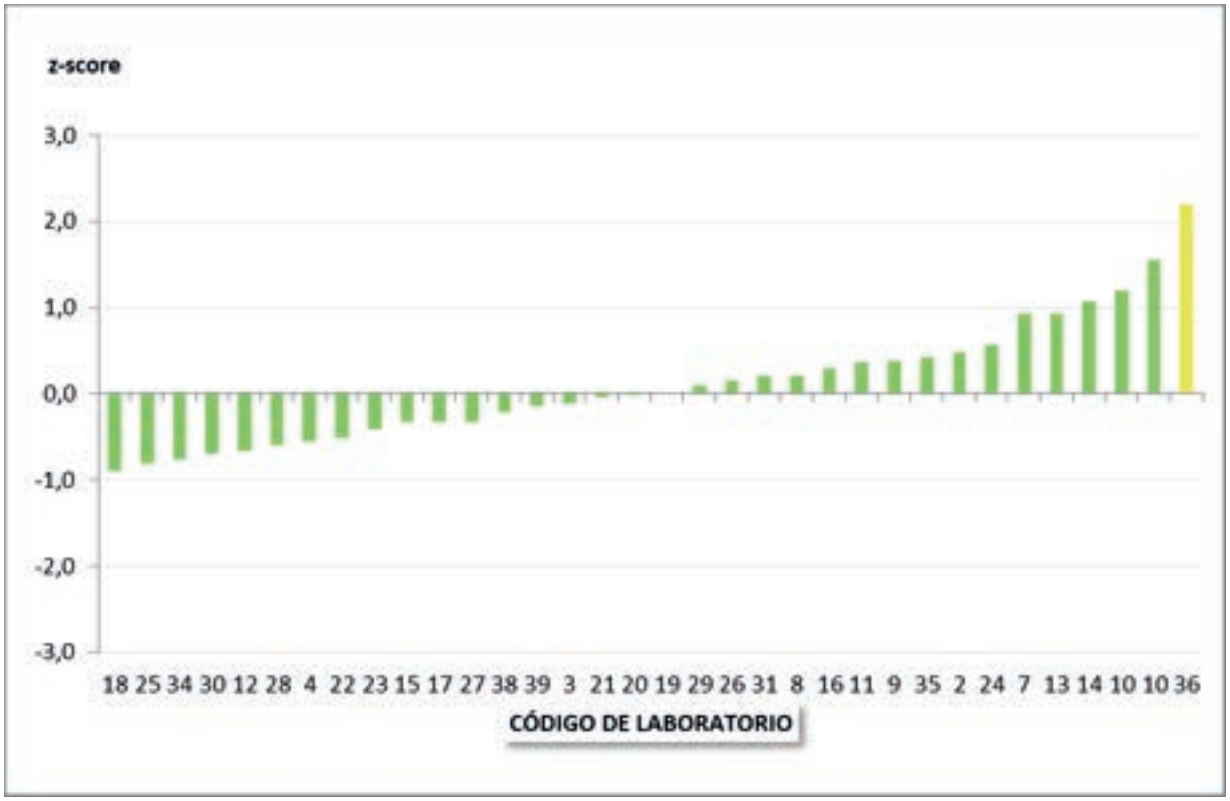
^{57}Co


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 27 28 29 31 34 35 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

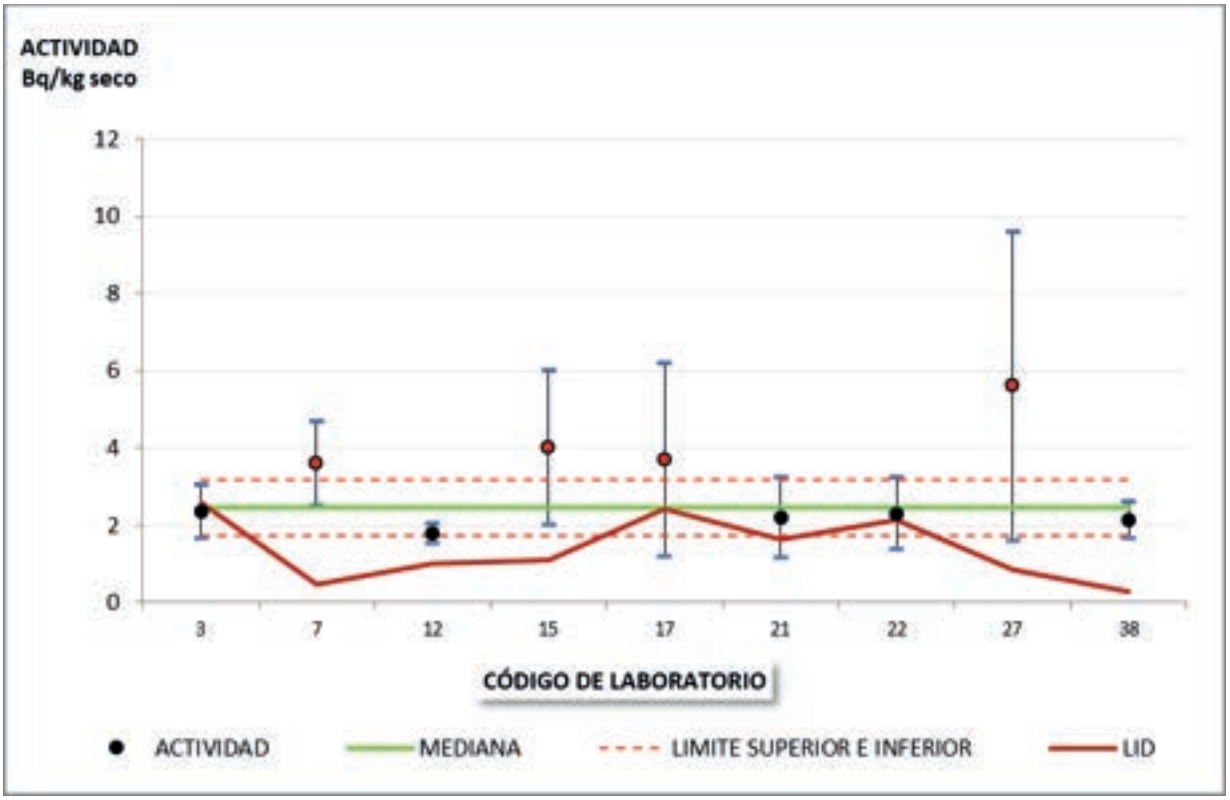

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
20 27 22 4 19 23 12 4 35 16 25 24 11 18 3 9 38 8 10 31 34 39 29 17 15 28 21 14 2 7
CÓDIGO DE LABORATORIO

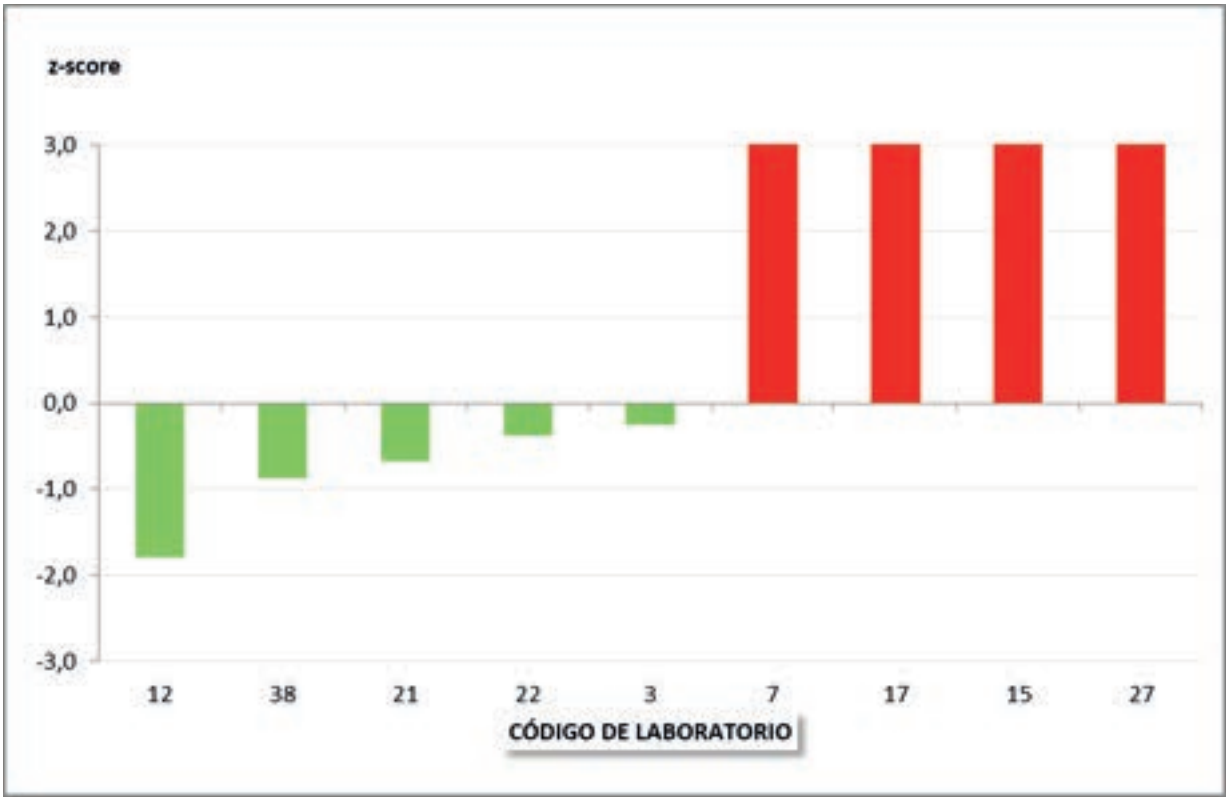
^{60}Co


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

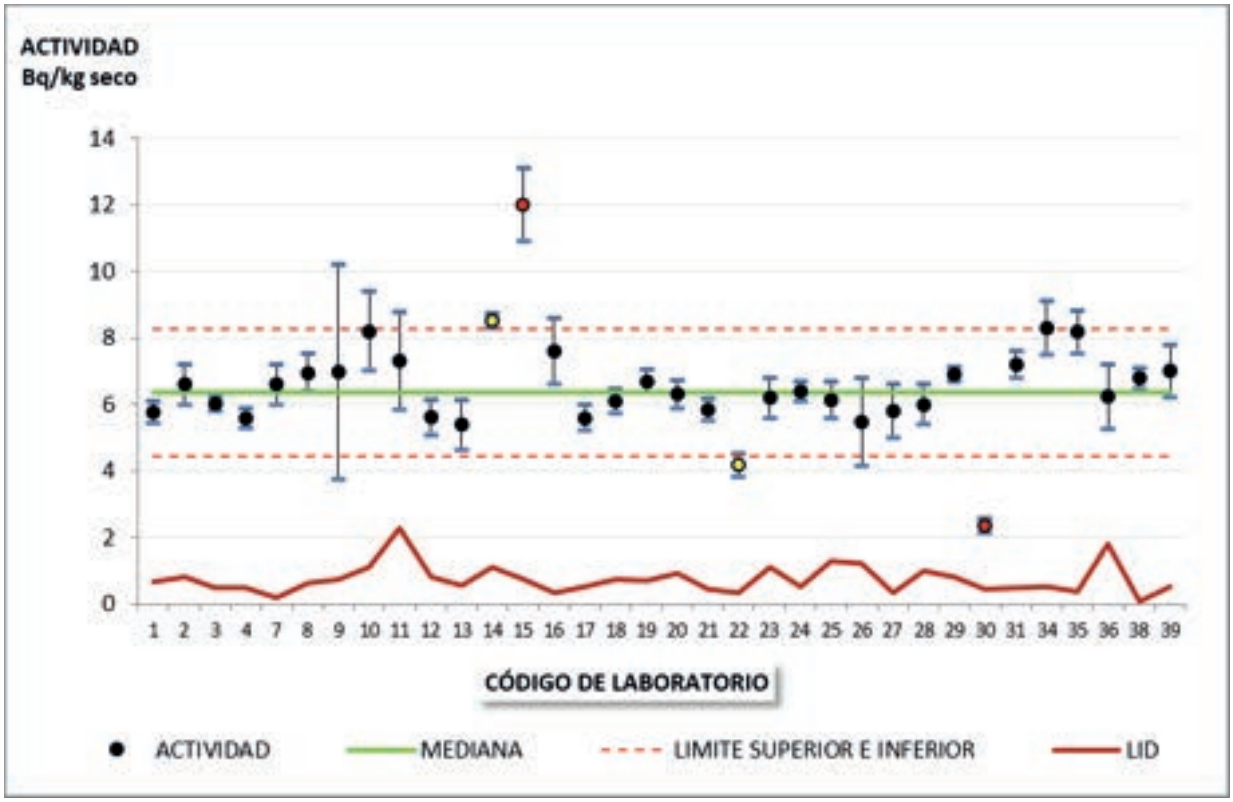

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
18 25 34 30 12 28 4 22 23 15 17 27 38 39 3 21 20 19 29 26 31 8 16 11 9 35 2 24 7 13 14 10 10 36
CÓDIGO DE LABORATORIO

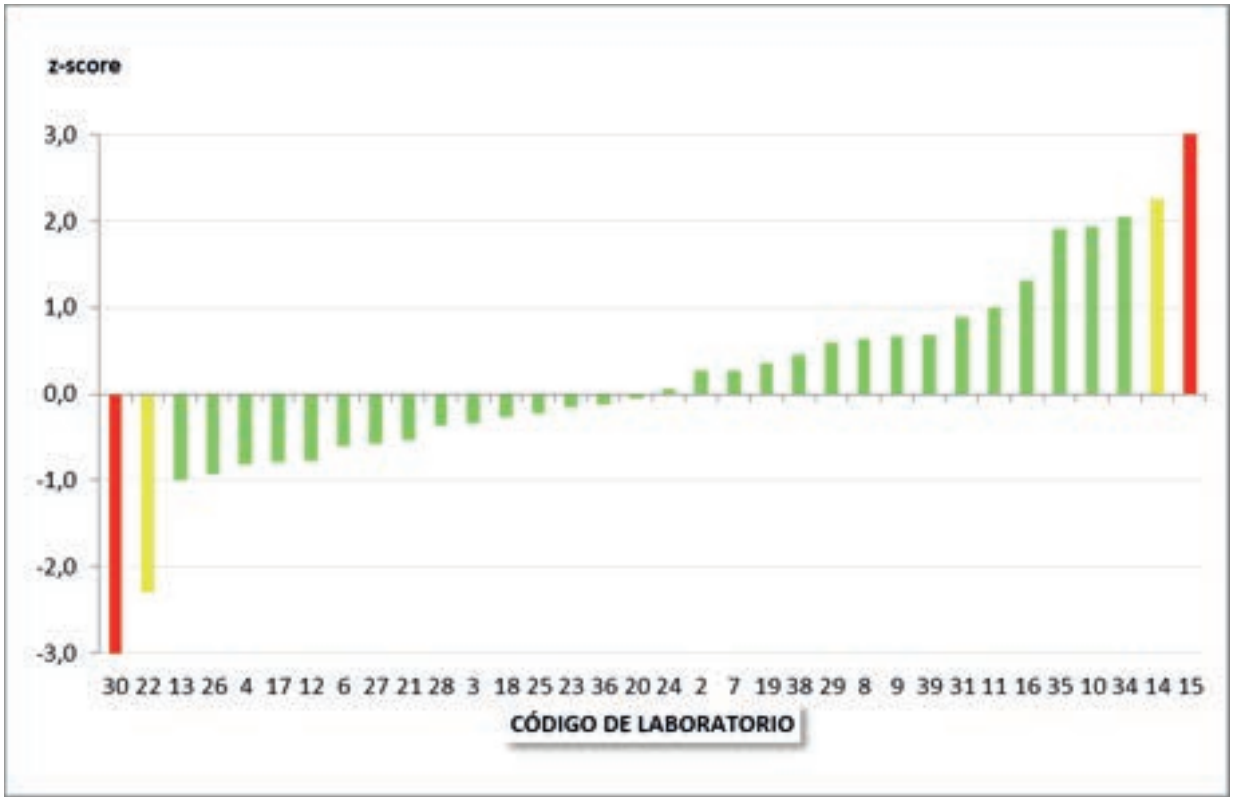
^{59}Fe


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
12
10
8
6
4
2
0
3
7
12
15
17
21
22
27
38
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID

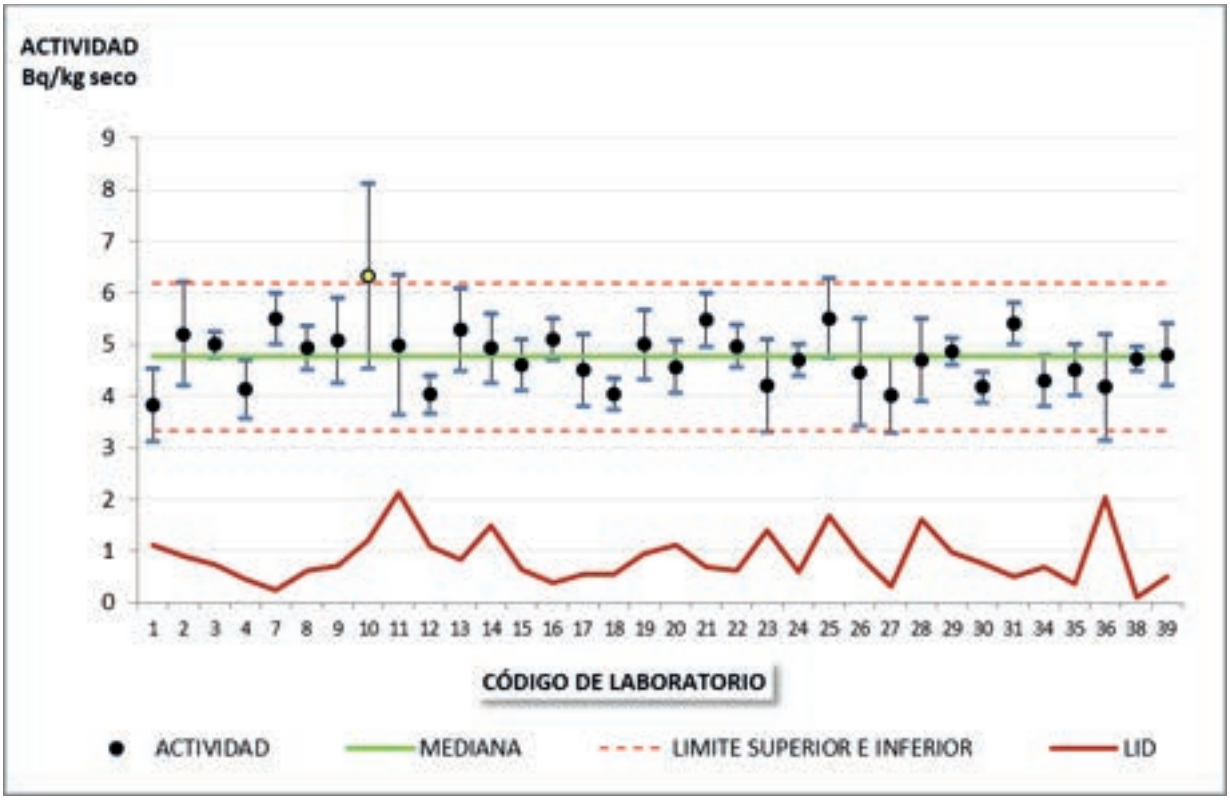

z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
12
38
21
22
3
7
17
15
27
CÓDIGO DE LABORATORIO

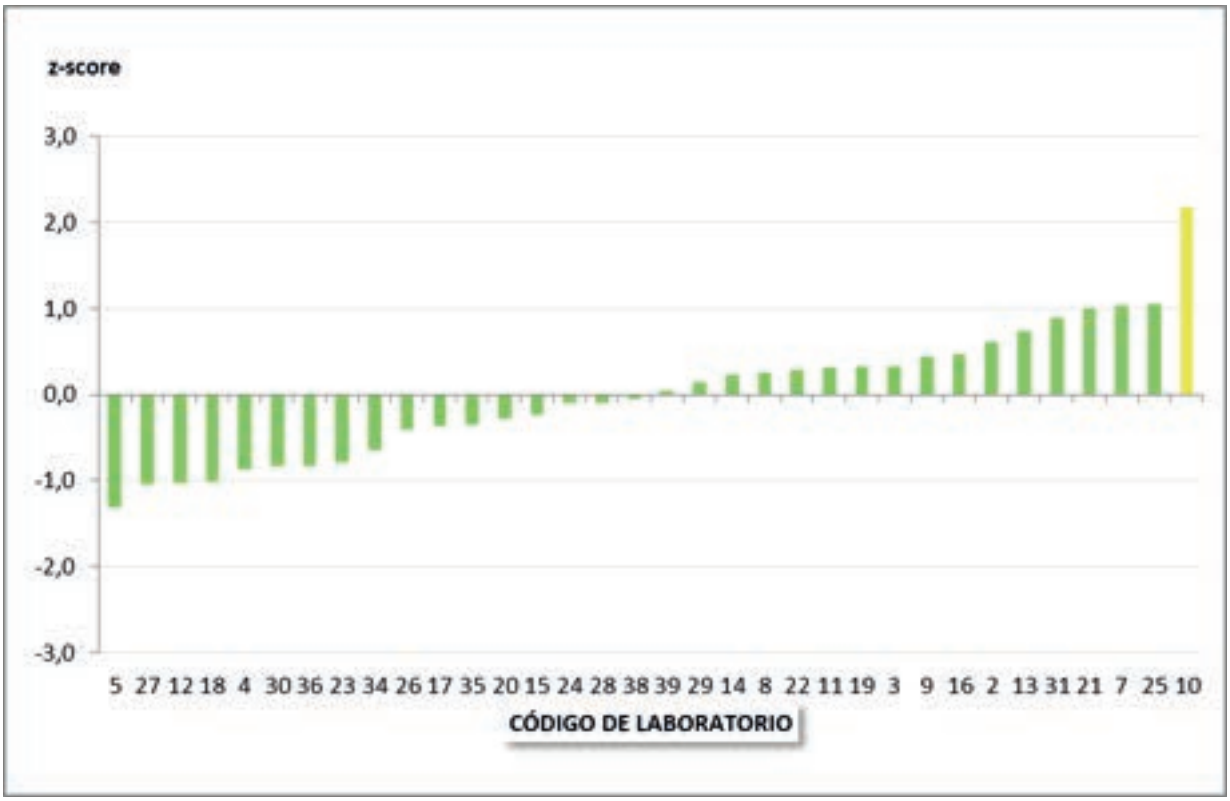
^{134}Cs


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
14
12
10
8
6
4
2
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID


z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
30 22 13 26 4 17 12 6 27 21 28 3 18 25 23 36 20 24 2 7 19 38 29 8 9 39 31 11 16 35 10 34 14 15
CÓDIGO DE LABORATORIO

^{137}Cs


ACTIVIDAD
Bq/kg seco
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 34 35 36 38 39
CÓDIGO DE LABORATORIO
ACTIVIDAD
MEDIANA
LIMITE SUPERIOR E INFERIOR
LID


z-score
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
5 27 12 18 4 30 36 23 34 26 17 35 20 15 24 28 38 39 29 14 8 22 11 19 3 9 16 2 13 31 21 7 25 10
CÓDIGO DE LABORATORIO

ANEXO VII. DISTRIBUCIÓN DE LA EVALUACIÓN POR LABORATORIO

Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 2 en el plazo de 72 horas.

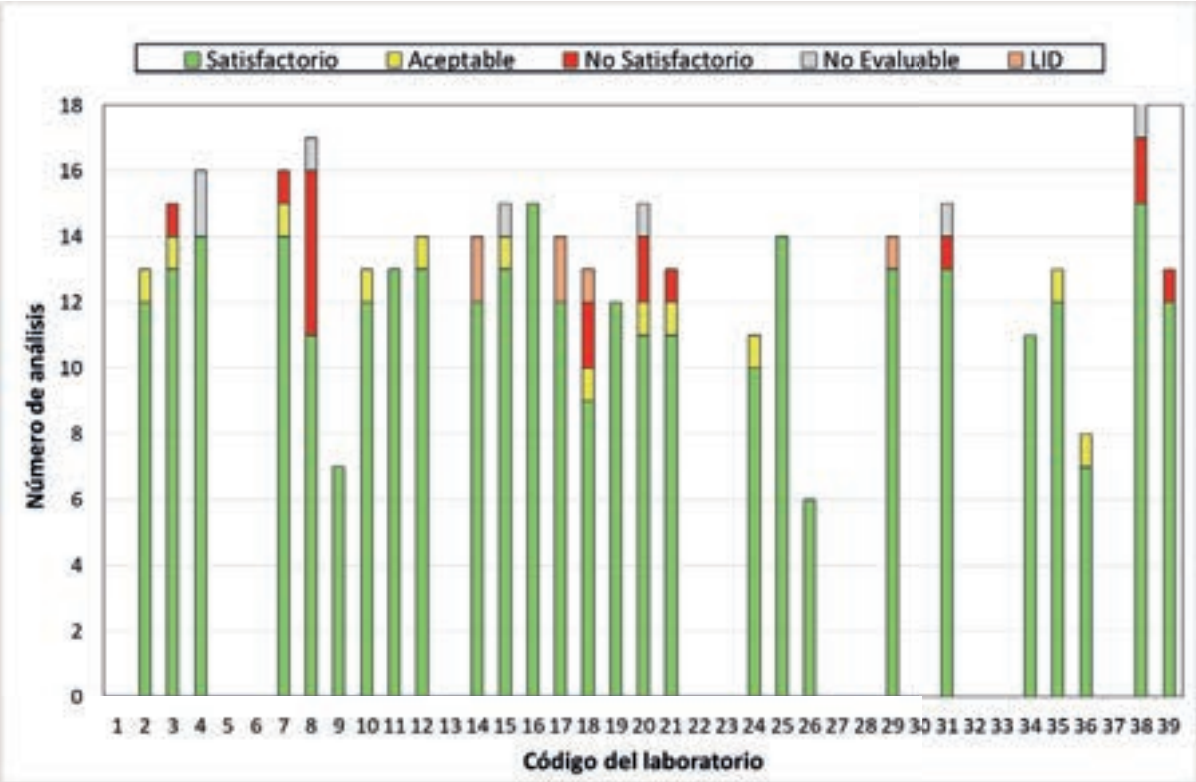


Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 1 en el plazo de 2 meses.

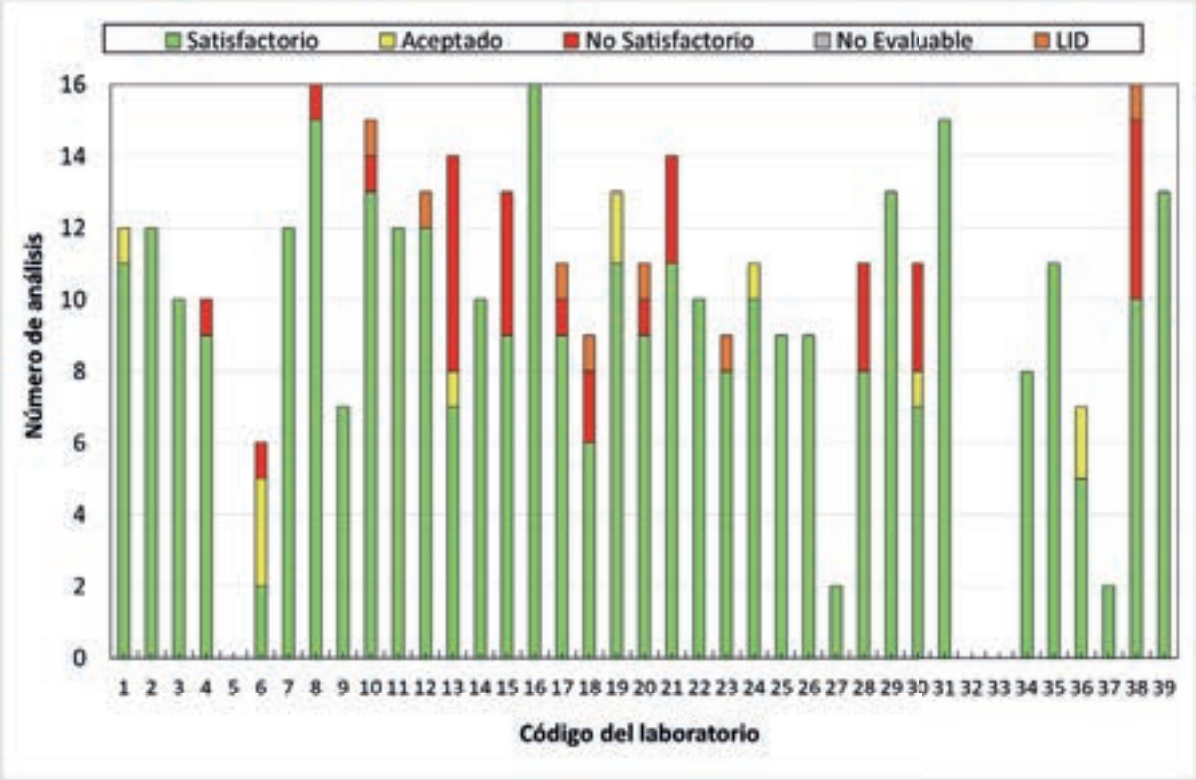
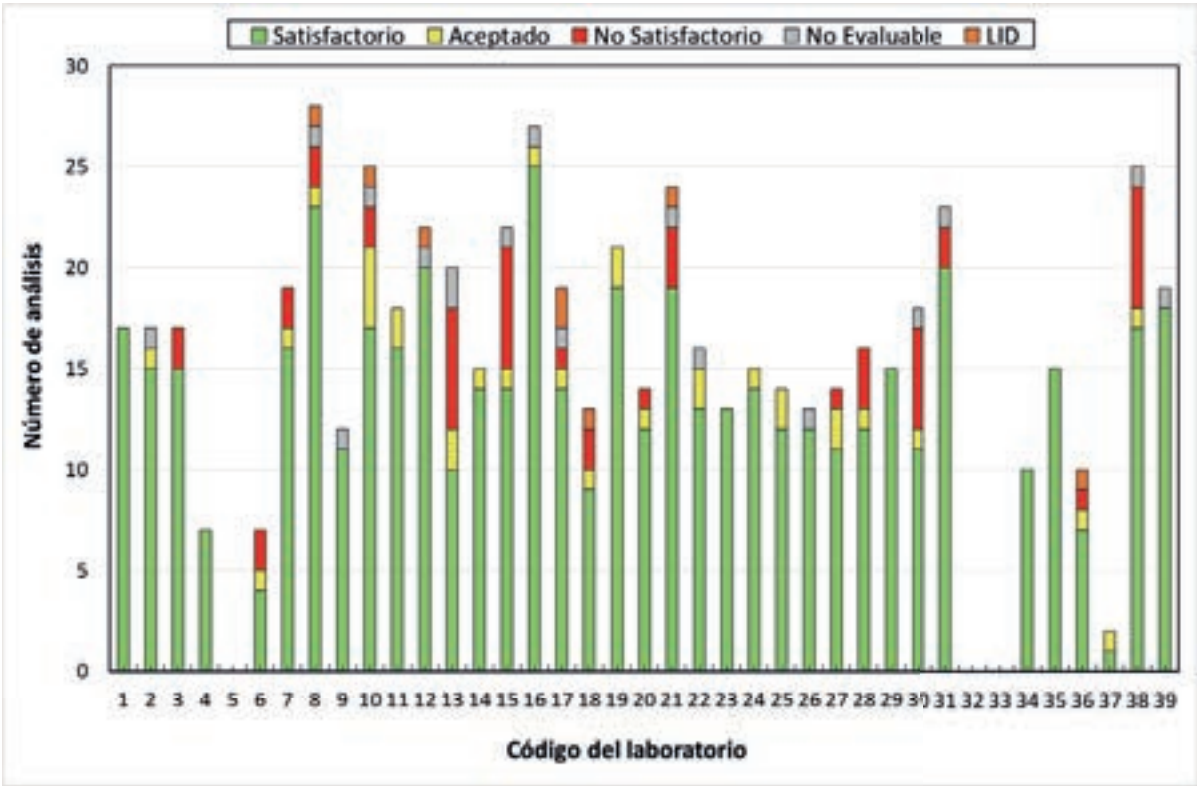


Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 2 en el plazo de 2 meses.



ANEXO VIII. LISTADO DE PARTICIPANTES

LABORATORIO DE RADIACTIVIDAD AMBIENTAL
Universidade da Coruña
Avda. 19 de Febrero, s/n, 15405 Ferrol (Coruña)

UNIVERSIDAD DE HUELVA
Dpto. de Ciencias Integradas, Facultad de Ciencias Experimentales
Campus El Carmen S/N,
21007-Huelva

UNIVERSIDAD EXTREMADURA BADAJOZ
Departamento de Física
Avda. de Elvas s/n
06006 Badajoz

CIEMAT
Edificio 70. P0
Avda Complutense 40. 28040. MADRID

INSTITUT DE TÈCNIQUES ENERGÈTIQUES (INTE)
Universitat Politècnica De Catalunya (Upc)
C. PAU GARGALLO, PORTA C
08028 BARCELONA

ORGANIZACIÓN LABORATORIO DE RADIACTIVIDAD AMBIENTAL
Universidad de Extremadura-LARUEX
Dirección Edificio ALERT2, campus universitario
Cáceres, Avda. de la Universidad sn, 10003 Cáceres

INTA (CAMPUS LA MARAÑOSA)
M-301, km. 10.5
28330 San Martín de la Vega Madrid

LABORATORIO DE RADIACIONES IONIZANTES. DEPARTAMENTO DE FÍSICA FUNDAMENTAL
Universidad de Salamanca. Edificio de I+D+i.
Calle del Espejo, 2; 37007 Salamanca

LABORATORIO DE BAJAS ACTIVIDADES (LABAC). DPTO. FÍSICA TEÓRICA-AREA NUCLEAR.
Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza
C/Pedro Cerbuna 12; 50009 Zaragoza

ENUSA-JUZBADO
Laboratorio de Medidas de Radiactividad Ambiental
Ctra. Salamanca. Ledesma km.26 - 37115 Juzbado (Salamanca)

SERVICIO DE RADIOPROTECCIÓN. CENTRO NACIONAL DE SANIDAD AMBIENTAL.
Instituto Salud Carlos III
Ctra. Majadahonda a Pozuelo km 2;
28220-Majadahonda (Madrid),

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación
Bulevar Louis Pasteur 33
29071, Málaga

GEOCISA
Laboratorio Geocisa
C/ Los Llanos de Jerez, 10-12
28823 Coslada Madrid

UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO
Escuela de Ingeniería de Bilbao
Departamento de Ingeniería Energetica
Plaza Ingeniero Torres Quevedo, 1
48013 Bilbao

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Ets Arquitectura. Departamento Física Aplicada II
Av. Reina Mercedes 2.
41012 Sevilla

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA
Departamento de Física.
Facultat de Ciències, Eix central s/n

LABORATORIO RADIOLOGÍA AMBIENTAL
Facultad de Química. Universidad de Barcelona.
Martí i Franquès, 1-11;3ª planta ;08028 Barcelona

CENTRO DE INVESTIGACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CITIUS)
Servicio de Radioisótopos.
Avenida Reina Mercedes, 4B. 41012 Sevilla.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
Laboratorio Radiactividad Ambiental
Camino De Vera, S/N
46022 Valencia

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA Y MEDIOAMBIENTAL (ITQUIMA)
Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Universidad de Castilla-La Mancha.
Campus Universitario - Avda. Camilo José Cela, s/n;
13071 Ciudad Real

LABAQUA
Pol.Industrial Las Atalayas
C/Dracma 16-18. 03114 Alicante

LABORATORIO DE RADIACTIVIDAD AMBIENTAL (LABORA)
Edificio Mateu Orfila
Ctra. de Valldemossa, Km. 7,5; 07122 Palma de Mallorca

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Física Médica. Facultad de medicina.
Herrerra Oria s/n, 39011 Santander

LABORATORIO DE MEDIDAD DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
Ciemat. Edificio 7 sótano.
Avda. Complutense, 40, 28040 Madrid

LABORATORIO DE RADIOQUÍMICA Y RADIOLOGÍA AMBIENTAL
Universidad de Granada
Avda. Fuente Nueva, s/n, 18071, Granada

MEDIDAS AMBIEMTALES, S.L.
Barrio Villacomparada s/n.
09500 – Medina de Pomar. BURGOS

LABORATORIO DE INGENIERÍA NUCLEAR
E.T.S.Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
Universidad Politécnica de Madrid
C/Profesor Aranguren 3, 28040 Madrid

ENUSA-SAELICES
Laboratorio (Pryma)
Carretera ciudad rodrigo-lumbrales-km7,
Saelices el chico (salamanca), 37592

LAR (LABORATORIO DE ANÁLISIS DE RADIACIONES).
Dpto.de Física de Particulas
C/Xoaquin Díaz de Rábago, s/n
Edificio Monte da condesa, 15782 Santiago de Compostela

LABORATORIO DE RADIACTIVIDAD AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA (LARAM)
Edificio de Investigación Jerónimo Muñoz. Nivel -2.
C/Dr. Moliner, 50
46100-Burjassot(Valencia)

LABORATORIO RERA
CIEMAT E33.P0.04
Avda. Complutense 40
28040 Madrid

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
Laboratorio De Física Médica y Radioactividad Ambiental. Segai.
Campus de Ciencias de La Salud. Sección de Medicina.
Apartado 456. 38200.
La Laguna. Santa Cruz De Tenerife

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO/ LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA
Campus Tecnológico e Nuclear
Estrada Nacional 10, km 139,7
2695-066 Bobadela LRS. Portugal

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ. CASEM.
Av. De la República Saharaui, s/n
11510 Puerto Real-Cádiz

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Física. Edificio de Ciencias Básicas (Campus de Tafira)
35017-Las Palmas

LABS & TECHNOLOGICAL SERVICES AGQ S.L.
Ctra. A-8013 Km 20.8 -
41220 Burguillos - Sevilla

UNIVERSITAT ROVIRA Y VIGILI
Unitat de Radioquímica Ambiental i Sanitària (URAIS)
ETAP L'Ampolla, Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT)
Ctra. Nacional 340 Km. 1094; Ap. correus n.7
43895 L'Ampolla (Tarragona)

UNIVERSIDAD DE OVIEDO
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía Y Materiales
Calle Independencia 13
33004 Oviedo

UNIVERSIDAD DE LEÓN
Dpto. Quimica y Fisica Aplicadas
Escuela de Ingenierias Industrial, Informatica y Aeroespacial
Campus De Vegazana S/N
24007 Leon

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN 5

INTRODUCCIÓN 7

OBJETO 9

1. PARTICIPACIÓN 11
   1.1 Descripción de la participación de los diferentes laboratorios 12
   1.2 Evaluación de la ejecución en el plazo de 72 horas 13

2. DESCRIPCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MATRICES OBJETO 15
   2.1 Toma de muestra y homogeneización inicial 16
   2.2 Suelo 1 17
   2.3 Suelo 2 19
      2.3.1 Determinación de emisores alfa, beta y gamma, uranio natural y de los índices alfa total y beta total 19
      2.3.2 Emisores alfa, beta y gamma 22

3. DISTRIBUCIÓN DE LAS MUESTRAS Y BASES TÉCNICAS 25

4. RECEPCIÓN DE RESULTADOS. DETERMINACIONES A REALIZAR 27

5. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS 29
   5.1 Identificación del valor asignado y su incertidumbre 30
   5.2 Desviación estándar del ejercicio 30
   5.3 Evaluación del desempeño 31

6. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 33

7. ESTADÍSTICA UTILIZADA PARA ESTUDIAR LOS RESULTADOS 35

8. RESULTADOS INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE 72 H (SUELO 2) 37
   8.1 ^{40}K 38
   8.2 ^{208}Tl 38
   8.3 ^{210}Pb 39
   8.4 ^{212}Pb 41
   8.5 ^{226}Ra 42
   8.6 ^{228}Ra 43
   8.7 ^{228}Ac 44
   8.8 ^{234}Th 45
   8.9 ^{137}Cs 46
   8.10 ^{57}Co 47
   8.11 ^{59}Fe 48
   8.12 ^{60}Co 49
   8.13 ^{134}Cs 50
   8.14 ^{241}Am 51
   8.15 Índice de actividad alfa total 52

8.16 Índice de actividad beta total 53
8.17 $^{89+90}$Sr 54
8.18 Uranio natural 55
8.19 Resultados anómalos 55

9. RESULTADOS INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE 2 MESES (SUELO 1) 57
9.1 ^{40}K 58
9.2 ^{90}Sr 59
9.3 ^{137}Cs 60
9.4 ^{208}Tl 61
9.5 ^{210}Pb 62
9.6 ^{212}Pb 63
9.7 ^{226}Ra 64
9.8 ^{228}Ra 65
9.9 ^{228}Ac 66
9.10 ^{234}Th 67
9.11 ^{234}U 68
9.12 ^{235}U 69
9.13 ^{238}U 70
9.14 Uranio natural 71
9.15 Índice de actividad alfa total 72
9.16 Índice de actividad beta total 73

10. RESULTADOS INFORMADOS EN UN PLAZO MÁXIMO DE 2 MESES (SUELO 2) 75
10.1 ^{40}K 76
10.2 ^{55}Fe 77
10.3 ^{63}Ni 77
10.4 ^{89}Sr 77
10.5 ^{90}Sr 78
10.6 ^{208}Tl 79
10.7 ^{210}Pb 80
10.8 ^{212}Pb 81
10.9 ^{226}Ra 82
10.10 ^{228}Ra 83
10.11 ^{228}Ac 84
10.12 ^{228}Th 85
10.13 ^{230}Th 86
10.14 ^{232}Th 88
10.15 ^{234}Th 89
10.16 ^{234}U 90
10.17 ^{235}U 92
10.18 ^{238}U 93
10.19 Uranio natural 95
10.20 ^{238}Pu 96
10.21 $^{239+240}$Pu 97
10.22 ^{241}Am 97
10.23 Índice de actividad alfa total 98
10.24 Índice de actividad beta total 99
10.25 ^{57}Co 100

10.26 ^{60}Co 101
10.27 ^{59}Fe 102
10.28 ^{134}Cs 103
10.29 ^{137}Cs 104
10.30 ^{54}Mn 105
10.31 ^{133}Ba y ^{152}Eu 105

11. RESUMEN DE RESULTADOS 107

12. BIBLIOGRAFÍA 111

ANEXOS 113
I. Tablas de valores informados en un plazo máximo de 72 h (suelo 2) 113
II. Gráficas de resultados y de evaluación de los valores informados en un plazo máximo de 72 h (suelo 2) 133
III. Tablas de valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 1) 153
IV. Gráficas de resultados y de evaluación de los valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 1) 171
V. Tablas de valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 2) 189
VI. Gráficas de resultados y de evaluación de los valores informados en un plazo máximo de dos meses (suelo 2) 217
VII. Distribución de la evaluación por laboratorio 247
Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 2 en el plazo de 72 horas . 248
Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 1 en el plazo de 2 meses .. 248
Gráfico de la distribución de la evaluación por laboratorio para el Suelo 2 en el plazo de 2 meses .. 249
VIII. Listado de participantes 251

Intercomparación analítica entre laboratorios de radiactividad ambiental 2020 (Suelo)

Colección Informes Técnicos
57.2022

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR