

**DECIMOSEXTO INTERLABORATORIO DE AGUAS
SUPERFICIALES POTENCIALMENTE CONTAMINADAS
ORGANIZADO POR CALIBA 2018**

INFORME DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Preparado por CALIBA

Fecha de Emisión: 18/10/2018

Versión 2: Final

Número de páginas: 103

Aprobado por:

Ing. Mario Ismach
Director Técnico



INDICE

<u>METODOLOGÍA DE ANÁLISIS</u>	6
<u>Información General</u>	6
<u>Objetivos</u>	6
<u>Implementación y funcionamiento del Programa</u>	6
<u>Información del Proveedor</u>	7
<u>Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos</u>	8
<u>Generalidades</u>	8
<u>Glosario</u>	8
<u>Media y desvío estándar. Análisis Robusto</u>	9
<u>Gráfico de Youden</u>	10
<u>Z-Score</u>	12
<u>Detalles del procedimiento de análisis</u>	13
<u>RESULTADOS</u>	15
<u>I. ANALITOS A INVESTIGAR IN SITU</u>	15
<u>Analito: Oxígeno disuelto en mg/l</u>	15
<u>Analito: pH en unidades de pH</u>	17
<u>Analito: Temperatura en °C</u>	19
<u>Analito: Cloro residual libre en mg/l</u>	21
<u>Analito: Conductividad (µS/cm)</u>	22
<u>II. ANALITOS A INVESTIGAR EN EL LABORATORIO EN LA MUESTRA EXTRAÍDA TAL CUAL</u>	24
<u>Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l</u>	24
<u>Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l</u>	25
<u>Analito: Sulfuros en mg/l</u>	26



<u>Analito: Sustancias solubles en éter etílico en mg/l</u>	29
<u>Analito: DQO en mg/l</u>	32
<u>Analito: DBO₅ en mg/l</u>	35
<u>Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml</u>	38
<u>Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml</u>	41
<u>Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l</u>	44
<u>Analito: Sustancias fenólicas en mg/l</u>	47
<u>Analito: Arsénico en mg/l</u>	50
<u>Analito: Cromo total en mg/l</u>	53
<u>Analito: Cadmio en mg/l</u>	56
<u>Analito: Plomo en mg/l</u>	57
<u>Analito: Mercurio en mg/l</u>	58
<u>Analito: Conductividad en μS/cm</u>	59
<u>Analito: Hidrocarburos mg/l</u>	62
<u>Analito: Cianuro</u>	63
<u>III. ANALITOS A INVESTIGAR EN EL LABORATORIO EN LA MUESTRA ADICIONADA CON METALES PESADOS EN RANGO DE EFLUENTES</u>	66
<u>Analito: Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)</u>	66
<u>Analito: Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)</u>	69
<u>Analito: Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)</u>	72
<u>Analito: Plomo en mg/l (en rango de efluentes)</u>	75
<u>Analito: Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)</u>	78
<u>IV. ANALITOS A INVESTIGAR EN EL LABORATORIO EN LA MUESTRA ADICIONADA CON METALES PESADOS EN RANGO DE POTABILIDAD</u>	81
<u>Analito: Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)</u>	81
<u>Analito: Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)</u>	84



<u>Analito: Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)</u>	87
<u>Analito: Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)</u>	90
<u>Analito: Mercurio en mg/l (en rango de potabilidad)</u>	93
<u>Resumen general del Interlaboratorio</u>	96
<u>Evaluación Global de los Laboratorios</u>	99
<u>ANEXO I – ENSAYOS DE ESTABILIDAD Y HOMOGENEIDAD</u>	100



Introducción

Gracias por participar en la 16° Interlaboratorio de Aguas Superficiales, potencialmente contaminadas organizado por CALIBA. Es un gran placer enviarle este informe final.

Hoy en día, la sociedad global requiere un campo de medición ambiental, técnicas más avanzadas y precisas en análisis múltiples y ultra traza. En un futuro nuevo, creemos que se exigirá a los laboratorios que alcancen la idea de "Pruebas integrales".

En 2003, CALIBA comenzó con este EACI, como la primera prueba de intercomparación del mundo en análisis químico con inclusión de muestreo y una muestra cierta a analizar. Desde entonces, hemos tenido 15 pruebas diferentes cada año, atrayendo laboratorios de todo el país.

Muchas gracias por seguir acompañándonos año a año y esperamos prontamente ofrecer este servicio a partir del año próximo en el marco total de la Norma ISO 17043

Un cordial saludo

Ing. Mario Ismach
Director Técnico

Listado de Participantes

ALIMENTARIA SAN MARTIN SRL

LABORATORIO CIENTÍFICO Y AMBIENTAL S.A.

CROMAQUIM SRL

GRUPO INDUSER S.R.L.

AMBIENTAL PEHUEN S.A.

AYSA - LABORATORIO CENTRAL AGUA Y SANEAMIENTOS ARGENTINOS S.A.

LABORATORIO DR RAPELA S.A.

GODAYL – DGCONTA – Agencia de Protección Ambiental

WASSER SERVICIOS INDUSTRIALES S.A.

PROANALISIS

INDUSTRIA Y AMBIENTE

LABORATORIO PRAXIS

INSTITUTI ANALITICO ESPECIALIZADO SRL

PREFECTURA NAVAL ARGENTINA - DEPARTAMENTO CIENTÍFICO PERICIAL

PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES

LADIAC S.A.

AYSA - DTO. TABLEROS DE CALIDAD

LABORATORIO BIOQUÍMICO MAR DEL PLATA S.A.

TERNIUM SIDERAR - ENSENADA

TERNIUM SIDERAR - SAN NICOLAS

LABTESA LABORATORIOS TERMOIONIC S.A.

YPF



Metodología de Análisis

Información General

Objetivos

1-Determinar el desempeño de los laboratorios cuando efectúan ensayos o mediciones ambientales y efectuar el seguimiento del desempeño de dichos laboratorios, proveyendo confianza adicional a los clientes de estos.

2- Aportar a la comunidad información confiable sobre el estado de la contaminación costera de la Ciudad de Buenos Aires, en un punto de la costanera norte.

Implementación y funcionamiento del Programa

Cada laboratorio ha consignado en las planillas de resultados, y en toda comunicación, el número que le fuera asignado.

Todas las instrucciones técnicas relacionadas a la participación en el presente Ensayo de Aptitud Interlaboratorio, han sido comunicadas a cada participante en el ***“Instructivo técnico ensayo de aptitud interlaboratorio de aguas superficiales potencialmente contaminadas”***. Allí se indica el cronograma de cumplimiento de entrega de resultados, métodos, formas de expresión de resultados, etc.

El EAI se realizó analizando una muestra extraída en la desembocadura del arroyo Medrano al Río de la Plata, cruces de Av. Leopoldo Lugones y Av. Comodoro Rivadavia, detrás del Museo de la Memoria. Luego se realizaron agregados de soluciones con metales, en diferentes concentraciones, para obtener dos muestras adicionales. El programa de ensayo de aptitud fue diseñado y operado por miembros de CALIBA

CALIBA organizará un taller para la discusión de los resultados obtenidos y fijar los criterios para el próximo ensayo interlaboratorio.



Información del Proveedor

Datos de Contacto:

- **Responsable de Calidad:**
Lic. Marta Sancho, Gerente de CALIBA, Av. de Mayo 981, Piso 2, of. 220, CABA
gerencia@caliba.org.ar
- **Coordinación Técnica:**
Lic. Mariano López, Av. de Mayo 981, Piso 2, of. 220, CABA.
marianohernanlopez@gmail.com
- **Dirección Técnica:**
Ing. Mario Ismach, miembro del Comité Interlaboratorio CALIBA, Av. de Mayo 981,
Piso 2, oficina 220, CABA.
info@caliba.org.ar
- **Experto Estadístico:**
Dr. Hugo Delfino, Docente Disciplina de Estadística Universidad Nacional de Luján,
Av. de Mayo 981, Piso 2, of. 220, CABA.
info@caliba.org.ar

Actividades subcontratadas

a) Estabilidad y Homogeneidad

Los subcontratistas seleccionados y evaluados son los siguientes:

- i. Laboratorio Alimentaria San Martín.
- ii. Laboratorio Induser.
- iii. Laboratorio Industria y Ambiente.
- iv. Laboratorio Dr. Rapela
- v. Laboratorio Científico Ambiental (Labca)
- vi. Laboratorio Ambiental Pehuén

b) Auditoría interna y evaluación de laboratorios

Griselda Kalbermatten
Luis Imperiale
Maria Laura Mari



Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos

Generalidades

Luego de procesadas las muestras en los laboratorios, los resultados fueron cargados en la base de datos y procesados estadísticamente, calculando los parámetros indicados en el glosario siguiente:

Glosario

Esquema de control de calidad externo (CCE): sigla para programa de Control de Calidad Externo

Ensayo: cuantificación de un grupo de muestras con un determinado análisis.

La mediana, que es por definición el valor cuya posición corresponde al 50% del número total de datos ordenados.

Media aritmética: Suma de todas las observaciones, sobre número total de datos.

Desvío o Sesgo: Desviación del resultado respecto del valor asignado

Desviación del resultado: Valor absoluto del desvío (ignorando el signo).

Precisión: Cercanía entre medidas repetidas. Es una medida de reproducibilidad. La precisión, o generalmente imprecisión, se expresa continuamente como la variación del resultado realizado repetitivamente dentro de un ensayo, corrimiento, variación entre ensayos y variación entre laboratorios.

Variación entre ensayos: Es un índice de la imprecisión que demuestra la variabilidad de los resultados de un ensayo de análisis a otro. Sólo podrá calcularse en el caso de repetición de las determinaciones en un mismo laboratorio, es decir, donde existieran no menos de 5 determinaciones para el mismo ensayo para cada laboratorio.

Variación entre laboratorios: Es un índice de la imprecisión que expresa la variabilidad de resultados entre laboratorios que participan en el esquema CCE.

Parámetros estadísticos Media, desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV) y mediana son los parámetros que se utilizan en la evaluación de los resultados de CCE. La media (también llamada media aritmética o promedio), DE y CV son parámetros estadísticos utilizados cuando se asume que los datos tienen una distribución normal (Gaussiana). Dicha suposición no es requerida para calcular la mediana.

Valores atípicos: Muestra los cinco valores mayores y los cinco menores, con las etiquetas de caso.



Intervalos de confianza: Los límites de confianza para detectar laboratorios que presenten valores fuera de rango. Los mismos se realizaron con un nivel de significación $(1-\alpha)$ igual al 99%.

La información correspondiente a cada parámetro de análisis fue tratada como una población independiente de estudio.

Media y desvío estándar. Análisis Robusto

Este algoritmo retorna valores robustos de la media y la desviación estándar a los datos a los cuales se aplica.

NOTA 1. Robustez es una propiedad de la estimación del algoritmo, no del valor estimado que produce, entonces no es estrictamente correcto llamar a la media y desviación estándar calculados como tales a un algoritmo robusto. Sin embargo, para evitar el uso de terminología excesivamente engorrosa, el término “Media robusta” y “Desvío estándar robusto”, debe ser entendido en este Estándar Internacional como estimaciones de la media de la población o el desvío estándar de la población calculado usando un algoritmo robusto.

Sean los p ítems de los datos, ordenados de forma creciente, como:

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$$

Se denominan la media robusta y el desvío estándar robusto de estos datos como x^* y s^*

Se calculan los valores iniciales de x^* y s^* como:

$$x^* = \text{mediana de } x_i \quad (i=1, 2, \dots, p)$$

$$s^* = 1,483 \cdot \text{mediana de } |x_i - x^*| \quad (i=1, 2, \dots, p)$$

Se actualizan los valores de x^* y s^* de la siguiente manera. Calculando:

$$\delta = 1,5s^*$$

Para cada x_i ($i=1, 2, \dots, p$), se calcula:

$$x_i = \begin{cases} x^* - \delta & \text{si } x_i < x^* - \delta \\ x^* + \delta & \text{si } x_i > x^* + \delta \\ x_i & \text{de lo contrario} \end{cases}$$

Luego se calculan los nuevos valores de x^* y s^* :



$$x^* = \sum \frac{x_i^*}{p}$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum \frac{(x_i^* - x^*)^2}{(p-1)}}$$

Donde la sumatoria es sobre los i .

El estimador robusto x^* y s^* se derivan mediante un cálculo iterativo, actualizando los valores de x^* y s^* reiteradas veces usando los valores modificados, hasta que el proceso converge. La convergencia debe ser asumida cuando no hay cambios de una iteración hacia la otra en el tercer valor significativo del desvío estándar y de su figura equivalente en la media robusta.

Gráfico de Youden

Cuando las muestras de dos materiales similares, o réplicas del mismo, han sido testeados en una rueda de evaluación de aptitud, el gráfico de Youden provee un método muy informativo de estudiar los resultados. Se construyeron graficando los z-score obtenidos en uno de los materiales contra el z-score de los obtenidos en otros de los materiales. Una elipse de confianza, calculada como se verá más adelante, es utilizada como una ayuda a la interpretación del gráfico. El gráfico de Youden para los datos originales, el sesgo del laboratorio o el porcentaje del sesgo puede ser derivado de los z-score obtenidos, como se explica más abajo en la Nota 2.

Cuando el gráfico de Youden es construido, se interpreta de la siguiente manera.

Inspeccione el gráfico buscando puntos que están bien separados del resto de los datos. Si un laboratorio no está siguiendo el método del test de manera correcta, lo que hace que los resultados estén sujetos a un sesgo, un punto se encontrará bastante afuera del mayor eje de la elipse. Ese punto también puede ocurrir si un laboratorio sufre una variación larga de tiempo en tiempo en el nivel de sus resultados.

Puntos bien alejados del mayor eje representan participantes con repetibilidad pobre.

Se inspecciona el gráfico para ver si existe evidencia de una relación general entre los resultados de los dos materiales. Si existe, esto prueba que existe una causa para la variación inter-laboratorio que es común para muchos de ellos, y provee evidencia de que el método de medición no ha sido adecuadamente especificado. Investigar los métodos de testeo pueden permitir luego la reproducibilidad del método para ser generalmente mejorado. El test de rango correlacionado descrito más abajo puede ser usado para testear si las relaciones entre los dos materiales son estadísticamente significativas. El coeficiente de correlación del rango es preferido aquí al coeficiente de correlación, ya que el último puede ser más sensible a la no-normalidad de los datos.



Elipse de confianza

Llámesese a los dos materiales A y B, y denote los resultados obtenidos en A como:

$$X_{A,1}, X_{A,2}, \dots, X_{A,p}$$

Y aquellos obtenidos en B como:

$$X_{B,1}, X_{B,2}, \dots, X_{B,p}$$

donde p es el número de laboratorios.

Calcular los promedios y la desviación estándar de los dos sets de datos:

$$\bar{x}_A, \bar{x}_B \quad s_A, s_B$$

y el coeficiente de correlación $\hat{\rho}$. Calcular los z-score para los dos materiales

$$z_{A,i} = (x_{A,i} - \bar{x}_A) / s_A \quad \text{donde } i=1, 2, \dots, p.$$

$$z_{B,i} = (x_{B,i} - \bar{x}_B) / s_B \quad \text{donde } i=1, 2, \dots, p.$$

y luego calcular el score combinado para los dos materiales:

$$z_{A,B,i} = \sqrt{z_{A,i}^2 - 2\hat{\rho}z_{A,i}z_{B,i} + z_{B,i}^2}$$

Definir las variables estandarizadas como:

$$z_A = (x_A - \bar{x}_A) / s_A$$

$$z_B = (x_B - \bar{x}_B) / s_B$$

En términos de las variables estandarizadas, la elipse de confianza debe ser escrita en términos de Hotelling's T^2 :

$$z_A^2 - 2\hat{\rho}z_A z_B + z_B^2 = (1 - \hat{\rho}^2)T^2$$

Donde

$$T^2 = 2\{(p-1)/(p-2)\}F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$$



Aquí $F_{(1-\alpha)}(2, p-1)$ es la tabulación (1- α)-fractil de la distribución F con 2 y (p-1) grados de libertad. La elipse puede ser dibujada en un gráfico que tiene los z-scores z_A y z_B como los ejes para dibujar una serie de puntos para $-T \leq z_A \leq T$ con:

$$z_B = \hat{\rho} z_A \pm \sqrt{(1 - \hat{\rho}^2)(T^2 - z_A^2)}$$

NOTA 2. Para dibujar la elipse de confianza en un gráfico con los ejes que muestren los valores originales de la medición, transformar las series de puntos en las unidades originales usando:

$$x_A = \bar{x}_A + s_A * z_A$$

$$x_B = \bar{x}_B + s_B * z_B$$

Para graficar la elipse de confianza en un gráfico con ejes que muestren los sesgos D_A y D_B , transformar la serie de puntos usando

$$D_A = s_A * z_A$$

$$D_B = s_B * z_B$$

Para graficar la elipse de confianza en un gráfico con los ejes mostrando los porcentajes de las diferencias $D_{A\%}$ y $D_{B\%}$, transformar la serie de puntos usando:

$$D_{A\%} = 100 * s_A * z_A / \bar{x}_A$$

$$D_{B\%} = 100 * s_B * z_B / \bar{x}_B$$

El valor combinado de z-score puede ser usado como una ayuda para interpretar el gráfico de Youden. El mayor valor del z-score combinado corresponde al mayor nivel de significancia $100\alpha\%$ en el cálculo de la elipse de confianza, entonces el z-score combinado puede ser utilizado para identificar a los más extremos puntos en el Gráfico de Youden. En ocasiones, puede ser necesario excluir a uno o más puntos y recalculando la elipse: el valor combinado puede luego ser usado para ayudar a identificar los puntos a excluir.

NOTA 2. Hay una necesidad por un método robusto para calcular la elipse, pero el detalle de este método todavía no ha sido trabajado. El valor de corte puede ser calculado mediante notar que $(z_{A,B,i})^2 / (1 - \hat{\rho}^2)$ se aproxima a la distribución chi-cuadrado con 2 grados de libertad, pero el factor correcto debe ser derivado a través de la simulación.

Z-Score

El evaluador de desempeño a utilizar dependerá del número de laboratorios que participen.



- Si hay más de 11 laboratorios se utilizará como evaluador de desempeño el z-score.
- Si hay menos de 11 laboratorios el Director Técnico, junto al Coordinador del Programa y el Experto estadístico resolverán la metodología a seguir, lo cual podría incluir exponer a los resultados, pero no dar un resultado de la evaluación de desempeño.

La puntuación z es la medida del desvío de los resultados informados por cada laboratorio, respecto al valor asignado, expresado en unidades de desviación estándar. Este parámetro es conveniente por su cálculo directo y fácil interpretación.

En este caso definimos una puntuación z para cada resultado analítico como el cociente entre el desvío respecto al valor asignado ($x_i - x^*$) dividido por la desviación estándar s^* .

Resultando: $z = (x_i - x^*) / s^*$

Dónde: x^* = Media robusta.

s^* = Desvío estándar robusto.

Detalles del procedimiento de análisis

Se comenzó con el proceso de estimación de las medidas robustas, para lo cual se introdujeron los valores iniciales y luego de manera iterativa se fueron excluyendo los outliers y se recalcaron los valores de la media y desvío estándar a fin de obtener estadísticas robustas.

Se crearon intervalos de confianza, utilizando dos y tres desviaciones estándar. Si el zscore se encuentra entre los 2 y 3 desvíos, se aplicó el criterio que la medición es **Cuestionable** y si el mismo es mayor a los 3 desvíos se lo considera **Insatisfactorio**.

Para aquellos parámetros, donde la gran mayoría de los laboratorios reportaron valores que son el límite de detección de la técnica o dispositivo empleado, no se pudo realizar un análisis paramétrico de los resultados. En este caso, como resultado del último interlaboratorio realizado por CALIBA; se acordó utilizar como valor de consenso el límite de detección más frecuente (moda). En el caso en que hay más determinaciones que reportan valores, el valor de consenso surge de la estadística paramétrica propuesta en los apartados anteriores.

Los análisis estadísticos se realizaron sobre el promedio de las determinaciones hechas por cada laboratorio, debido a que no todos realizaron las dos mediciones.

Se calcularon los z-scores, como medida de estandarizar los valores obtenidos por los laboratorios y representarlos gráficamente para detectar los casos que se encuentran fuera de los límites de 2 y 3 desvíos estándar robustos.



Por último, se procede a mostrar el gráfico de Youden (se consideró un nivel α del 5%) para los analitos que cuentan con un número de resultados acordes a la realización de este, así como también de la puntuación z-score para cada uno de los laboratorios para mostrar gráficamente. Solamente se consideró un nivel α del 5%.

Incertidumbre

La incertidumbre del valor asignado para cada parámetro, en aquellos casos donde se han reportado resultados por encima del límite de cuantificación del método, se ha estimado de acuerdo al Procedimiento Técnico PT-07, versión 2, basado en las directivas de la norma la ISO 13528, punto 7.7.3, como:

$$u(x_{pt}) = 1.25 \times \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

Donde s^* es la desviación estándar y p es el número de participantes.



Resultados

I. Analitos a investigar in situ

Analito: Oxígeno disuelto en mg/l

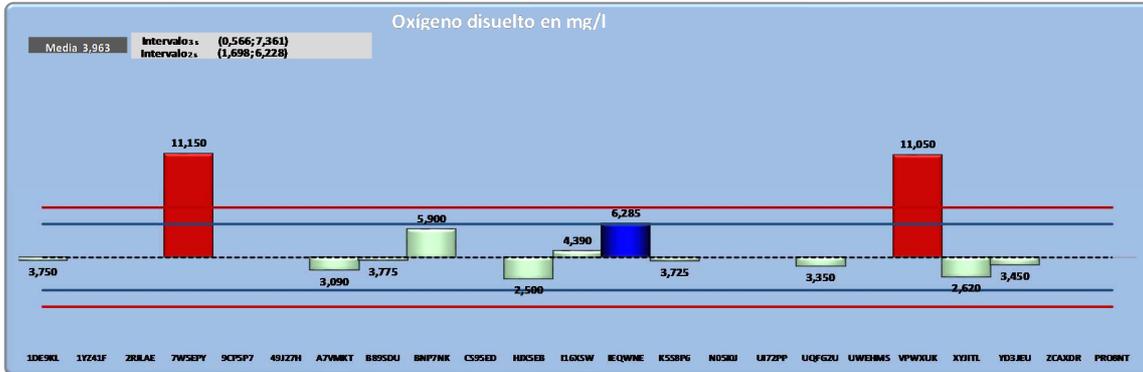
Participantes: 13 de 23 laboratorios.

Oxígeno disuelto en mg/l	x-x*	Iteración											
		1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0		
1YZ41F													
2RJLAE													
9CP5P7													
49J27H													
CS95ED													
N05I0J													
UI72PP													
UWEHMS													
ZCAXDR													
PRO8NT													
7W5EPY	11,2	7,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
VPWXUK	11,1	7,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
IEQWNE	6,3	2,5	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
BNP7NK	5,9	2,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
I16XSW	4,4	0,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
B89SDU	3,8	0,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
1DE9KL	3,8	0,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
K5S8P6	3,7	0,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
YD3JEU	3,5	0,3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
UQFG2U	3,4	0,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
A7VMKT	3,1	0,7	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
XYJITL	2,6	1,1	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
HJX5EB	2,5	1,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
X*	3,8	0,7	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Desvío Estándar	2,9	2,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
S*	1,0		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
D	1,5		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
x - d	2,3		2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
x + d	5,2		5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Cantidad de laboratorios	13												

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



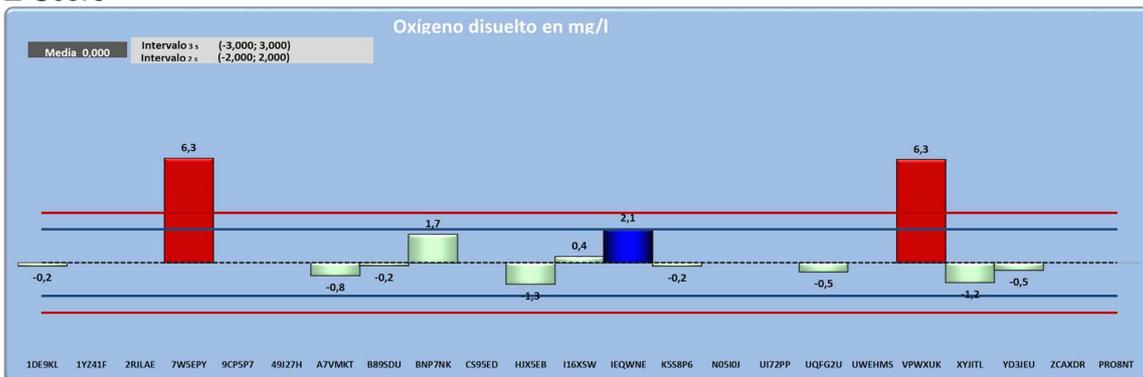
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,6; 7,4) = Laboratorio IEQWNE

Laboratorios Insatisfactorios (1,7; 6,2) = Laboratorios 7W5EPY y VPWXUK

Z-Score





Analito: pH en unidades de pH

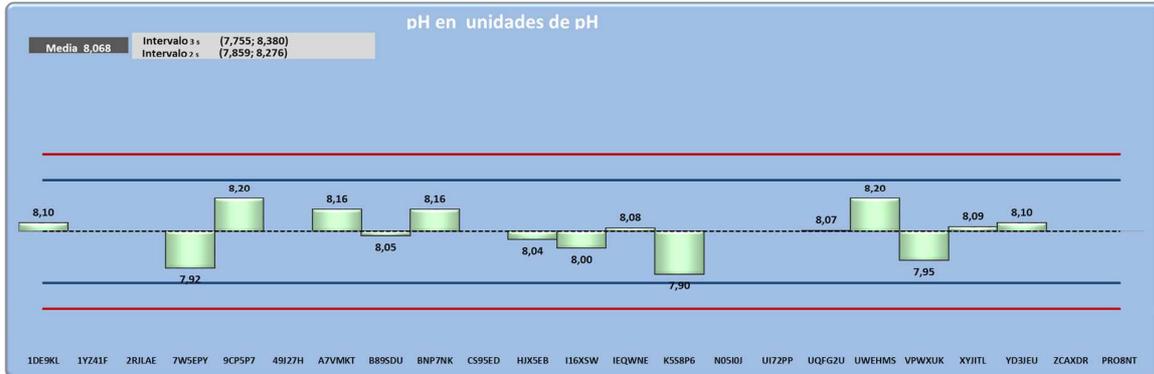
Participantes: 15 de 23 laboratorios.

pH en unidades de pH	x-x*	Iteración										
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	
1YZ41F												
2RJLAE												
49J27H												
CS95ED												
N05I0J												
UI72PP												
ZCAXDR												
PRO8NT												
9CP5P7	8,20	0,12	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
UWEHMS	8,20	0,12	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
A7VMKT	8,16	0,08	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16
BNP7NK	8,16	0,08	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16
1DE9KL	8,10	0,02	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10
YD3JEU	8,10	0,02	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10
XYJITL	8,09	0,01	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09
IEQWNE	8,08	0,00	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08
UQFG2U	8,07	0,01	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07
B89SDU	8,05	0,03	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
HJX5EB	8,04	0,04	8,04	8,04	8,04	8,04	8,04	8,04	8,04	8,04	8,04	8,04
I16XSW	8,00	0,08	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
VPWXUK	7,95	0,13	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95	7,95
7W5EPY	7,92	0,16	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92
K5S8P6	7,90	0,19	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91
X*	8,08	0,08	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07
Desvío Estándar	0,09	0,06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
S*	0,11		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
D	0,17		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
x - d	7,91		7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91
x + d	8,25		8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22
Cantidad de laboratorios	15											

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

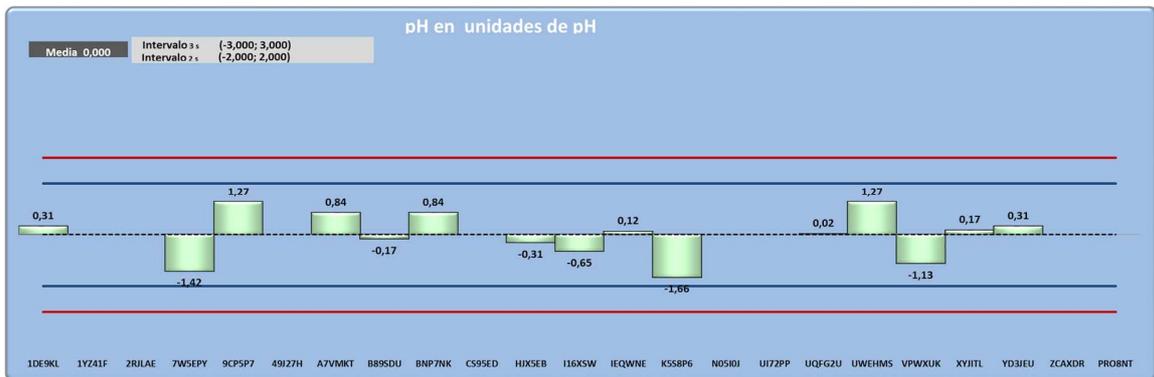


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (7,76; 8,38) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (7,86; 8,28) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Ninguno.



Analito: Temperatura en °C

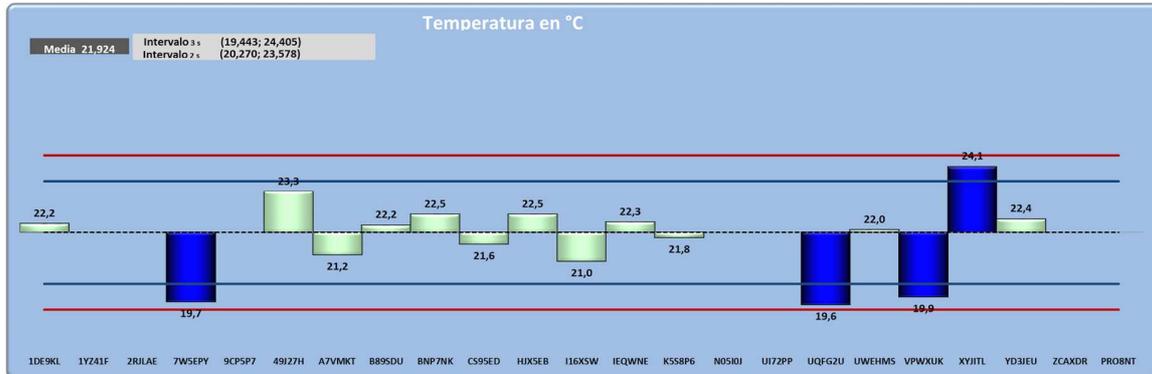
Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Temperatura en °C		x-x*	Iteración										
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	
1YZ41F													
2RJLAE													
9CP5P7													
N05I0J													
UI72PP													
ZCAXDR													
PRO8NT													
XYJITL	24,1	2,0	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1
49J27H	23,3	1,2	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1
BNP7NK	22,5	0,4	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
HJX5EB	22,5	0,4	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
YD3JEU	22,4	0,3	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
IEQWNE	22,3	0,2	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
1DE9KL	22,2	0,1	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2
B89SDU	22,2	0,1	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2	22,2
UWEHMS	22,0	0,1	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
K5S8P6	21,8	0,3	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
CS95ED	21,6	0,5	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
A7VMKT	21,2	0,9	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
I16XSW	21,0	1,1	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
VPWXUK	19,9	2,2	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
7W5EPY	19,7	2,4	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
UQFG2U	19,6	2,5	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
X*	22,1	0,5	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9
Desvío Estándar	1,2	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
S*	0,7		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
d	1,1		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
x - d	21,0		20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
x + d	23,1		23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
Cantidad de laboratorios	16												

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

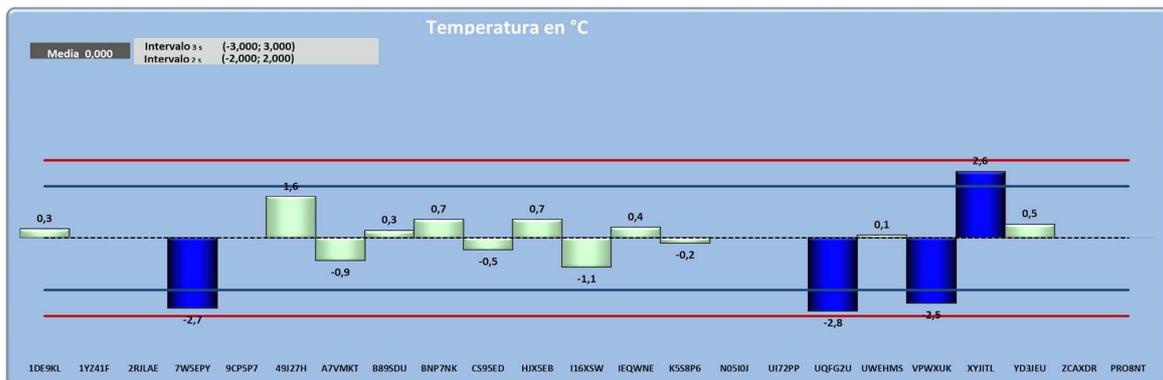


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (19,4; 24,4) = Laboratorios 7W5EPY, UQFG2U, VPWXUK y XYJITL.
 Laboratorios Insatisfactorios (20,3; 23,6) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorios 7W5EPY, UQFG2U, VPWXUK y XYJITL.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Ninguno.



Analito: Cloro residual libre en mg/l

Participantes: 10 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 23 laboratorios participantes, 8 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Cloro residual libre en mg/l	x-x*	Iteración											
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00		
IEQWNE	<0,10												
UWEHMS	<0,10												
XYJITL	<0,10												
1DE9KL	<0,05												
A7VMKT	<0,05												
B89SDU	<0,05												
HJX5EB	<0,05												
BNP7NK	< 0,10												
1YZ41F													
2RJLAE													
7W5EPY													
9CP5P7													
49J27H													
CS95ED													
N05I0J													
UI72PP													
UQFG2U													
VPWXUK													
YD3JEU													
ZCAXDR													
PRO8NT													
I16XSW	0,12	0,04	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
K5S8P6	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
X*	0,08	0,04	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Desvío Estándar	0,06	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
S*	0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
d	0,09		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
x - d	-0,01		-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
x + d	0,17		0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Cantidad de laboratorios	2												

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,1. Los laboratorios que están debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios.



Analito: Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)

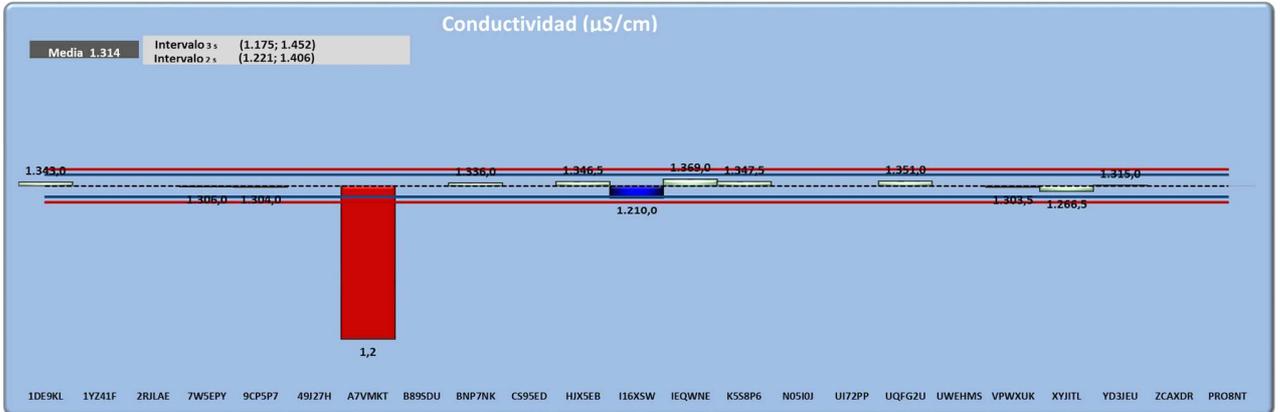
Participantes: 13 de 23 laboratorios.

Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1YZ41F														
2RJLAE														
49J27H														
B89SDU														
CS95ED														
N05I0J														
UI72PP														
UWEHMS														
ZCAXDR														
PRO8NT														
IEQWNE	1369,0	54,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0	1369,0
UQFG2U	1351,0	36,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0	1351,0
K5S8P6	1347,5	32,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5	1347,5
HJX5EB	1346,5	31,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5	1346,5
1DE9KL	1343,0	28,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0	1343,0
BNP7NK	1336,0	21,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0	1336,0
YD3JEU	1315,0	0,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0	1315,0
7W5EPY	1306,0	9,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0	1306,0
9CP5P7	1304,0	11,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0	1304,0
VPWXUK	1303,5	11,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5	1303,5
XYJITL	1266,5	48,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5	1266,5
I16XSW	1210,0	105,0	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9
A7VMKT	1,2	1313,8	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9	1244,9
X*	1315,0	31,5	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7	1313,7
Desvío Estándar	367,2	356,4	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
S*	46,7		46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3	46,3
d	70,1		69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4	69,4
x - d	1244,9		1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3	1244,3
x + d	1385,1		1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1	1383,1
Cantidad de laboratorios	13													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

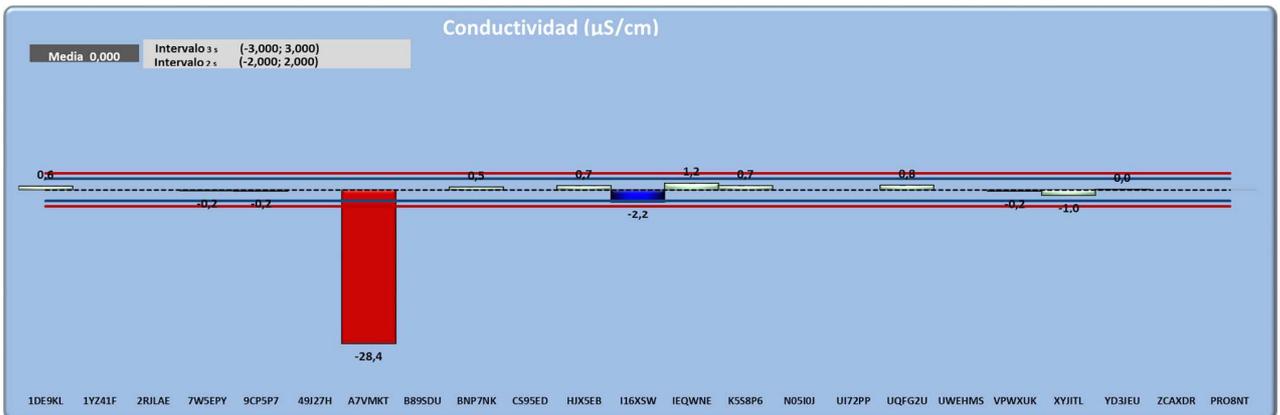


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (1.175; 1.345) = Laboratorio I16XSWC.
 Laboratorios Insatisfactorios (1.221; 1.406) = Laboratorio A7VMKT.

Z-score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorio I16XSWC.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio A7VMKT.



II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual

Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l

Participantes: 17 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 23 laboratorios participantes, 17 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	ix-x*l	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BNP7NK	<LDM													
UQFG2U	<LD													
7W5EPY	<0,10													
HJX5EB	<0,10													
I16XSW	<0,10													
UI72PP	<0,10													
UWEHMS	<0,10													
VPWXUK	<0,10													
ZCAXDR	<0,10													
PRO8NT	<0,10													
XYJITL	< 0,10													
1DE9KL	< 0,10													
1YZ41F	< 0,10													
2RJLAE	< 0,10													
A7VMKT	< 0,10													
B89SDU	< 0,10													
IEQWNE	< 0,10													
9CP5P7														
49J27H														
CS95ED														
K5S8P6														
N05I0J														
YD3JEU														
X*	#iNUM! #iNUM!													
Desvío Estándar	#iNUM!													
S*	#iNUM!													
d	#iNUM!													
x - d	#iNUM!													
x + d	#iNUM!													
Cantidad de laboratorios	0													

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,10. Los laboratorios que están debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios



Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l

Participantes: 17 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 23 laboratorios participantes, 15 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	x-x*	Iteración											
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00		
BNP7NK	<LDM												
UQFG2U	<LD												
HJX5EB	<0,10												
I16XSW	<0,10												
UI72PP	<0,10												
UWEHMS	<0,10												
VPWXUK	<0,10												
PRO8NT	<0,10												
XYJITL	< 0,10												
1DE9KL	< 0,10												
1YZ41F	< 0,10												
2RJLAE	< 0,10												
A7VMKT	< 0,10												
B89SDU	< 0,10												
IEQWNE	< 0,10												
9CP5P7													
49J27H													
CS95ED													
K5S8P6													
N05I0J													
YD3JEU													
7W5EPY	0,16	0,03	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
ZCAXDR	0,10	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
X*	0,13	0,03	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Desvío Estándar	0,04	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
S*	0,04		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
d	0,07		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
x - d	0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
x + d	0,20		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Cantidad de laboratorios	2												

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,10.

El laboratorio 7W5EPY está por arriba del valor de consenso se da a este como insatisfactorio. El resto como satisfactorios.



Analito: Sulfuros en mg/l

Participantes: 18 de 23 laboratorios.

De los 23 laboratorios participantes, 9 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

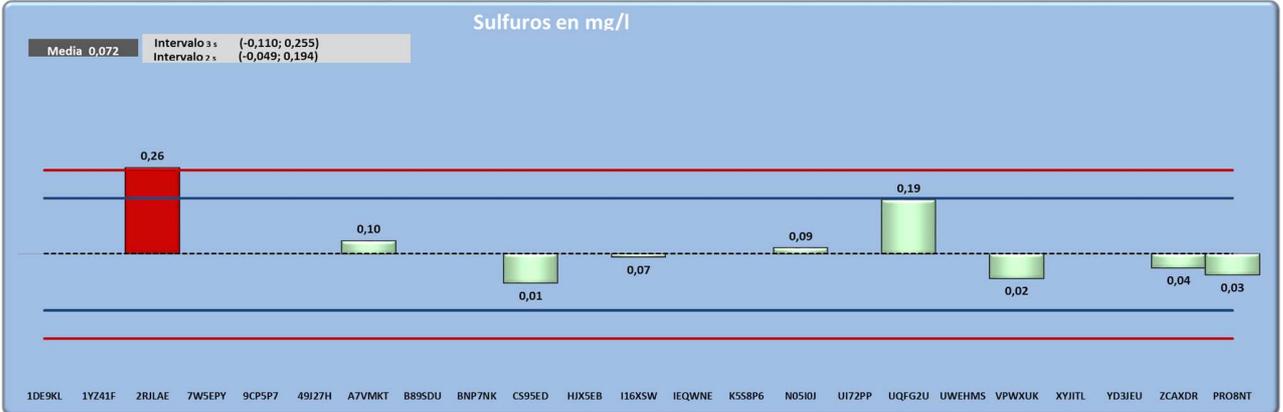
Como la mayoría presenta valores se toma la estadística paramétrica

Sulfuros en mg/l		x-x*	Iteración											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BNP7NK	<LDM													
HJX5EB	<0,10													
UWEHMS	<0,10													
7W5EPY	<0,05													
UI72PP	<0,05													
1DE9KL	< 0,40													
B89SDU	< 0,10													
IEQWNE	< 0,05													
XYJITL	< 0,02													
1YZ41F														
9CP5P7														
49J27H														
K5S8P6														
YD3JEU														
2RJLAE	0,26	0,19	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
UQFG2U	0,19	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
A7VMKT	0,10	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
N05I0J	0,09	0,02	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
I16XSW	0,07	0,00	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
ZCAXDR	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PRO8NT	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
VPWXUK	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
CS95ED	0,01	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
X*	0,07	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Desvío Estándar	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
S*	0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
d	0,09		0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
x - d	-0,02		-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
x + d	0,15		0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Cantidad de laboratorios	9													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

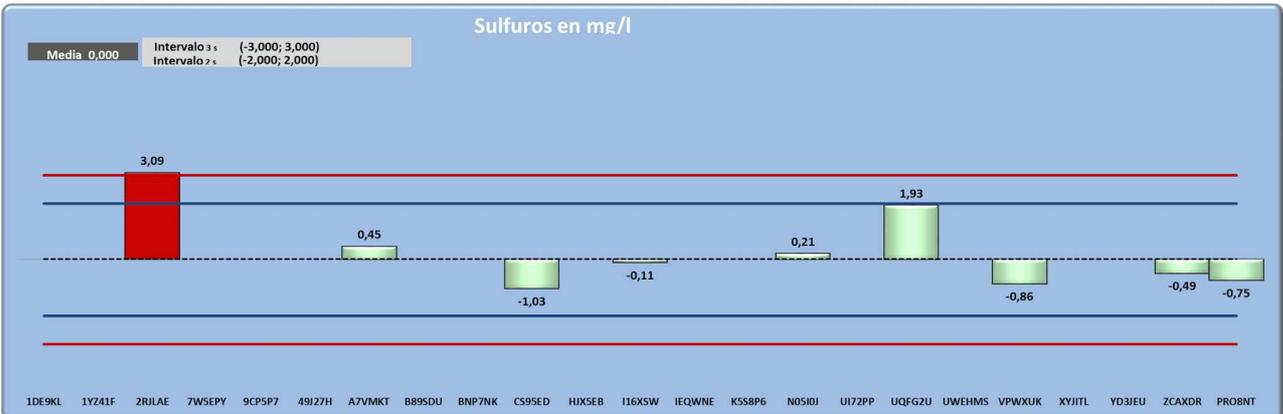


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,11; 0,25) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (-0,05; 0,19) = Laboratorio 2RJLAE.

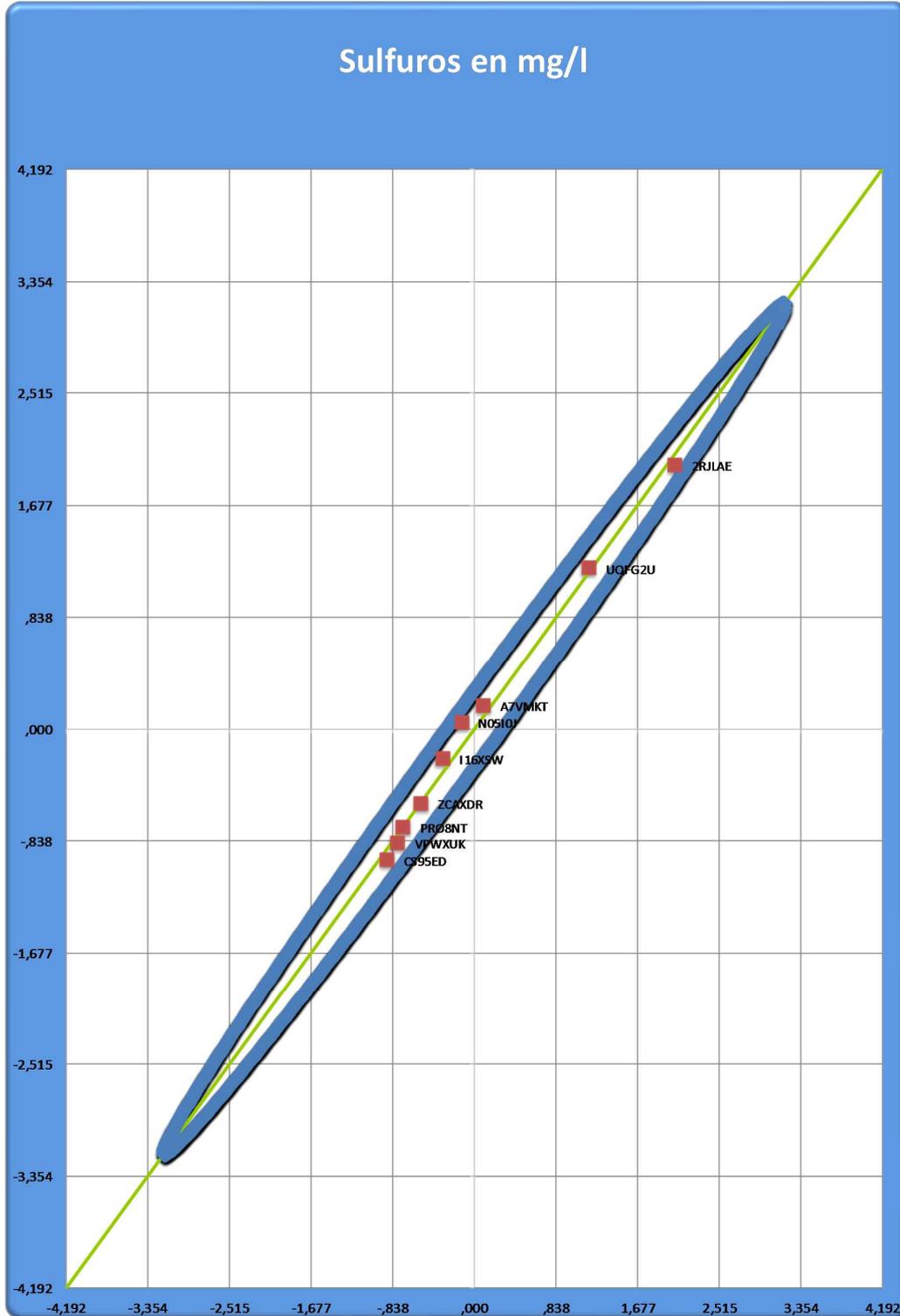
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio 2RJLAE.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno



Analito: Sustancias solubles en éter etílico en mg/l

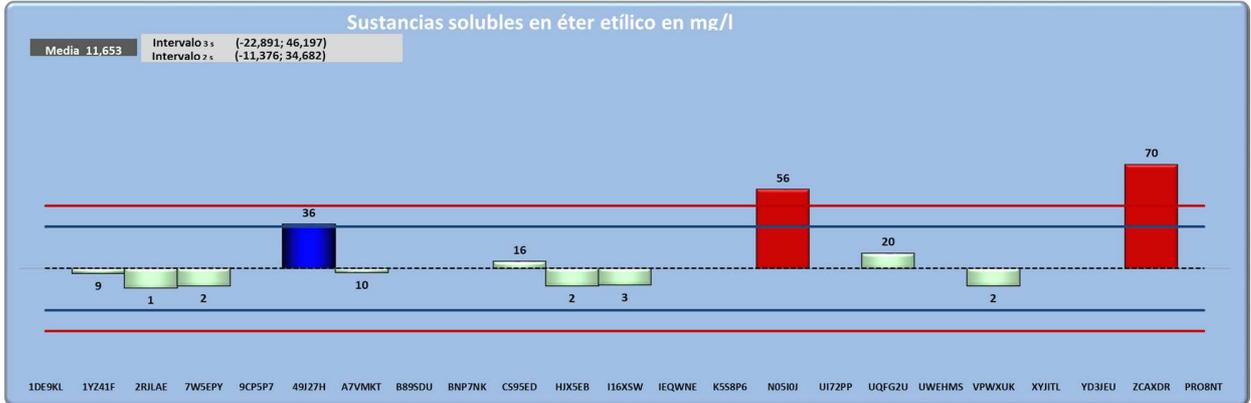
Participantes: 18 de 23 laboratorios.

Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BNP7NK	<LDM													
UI72PP	<10													
UWEHMS	<10													
XYJITL	< 5													
IEQWNE	< 5													
B89SDU	< 2													
1DE9KL														
9CP5P7														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT														
ZCAXDR	70	60	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
N05I0J	56	47	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
49J27H	36	27	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
UQFG2U	20	11	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CS95ED	16	6	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
A7VMKT	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1YZ41F	9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
I16XSW	3	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VPWXUK	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7W5EPY	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
HJX5EB	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2RJLAE	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X*	9	7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Desvío Estándar	23	19	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
S*	11		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
d	16		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
x - d	-7		-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
x + d	25		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Cantidad de laboratorios	12													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

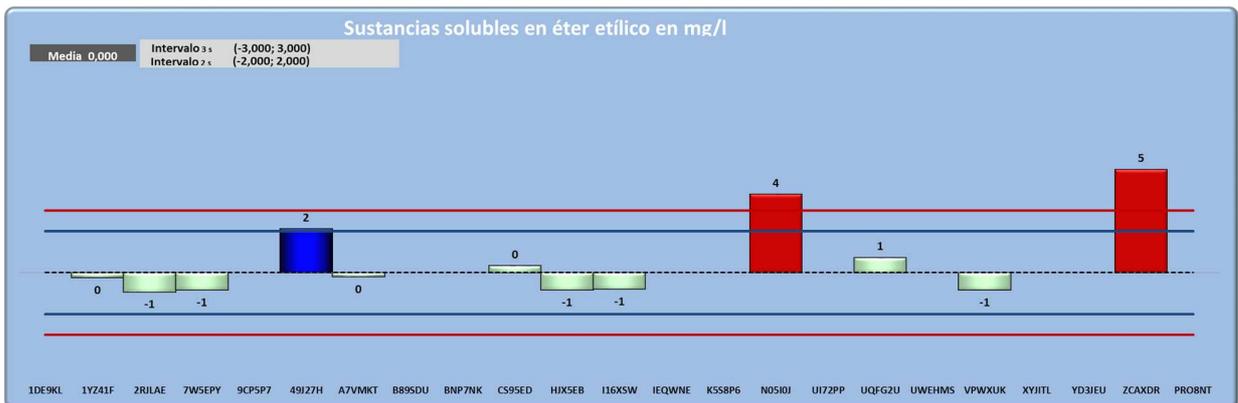


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-23; 46) = Laboratorio 49J27H.
Laboratorios Insatisfactorios (-11; 35) = Laboratorios NO5IOJ y ZCAXDR.

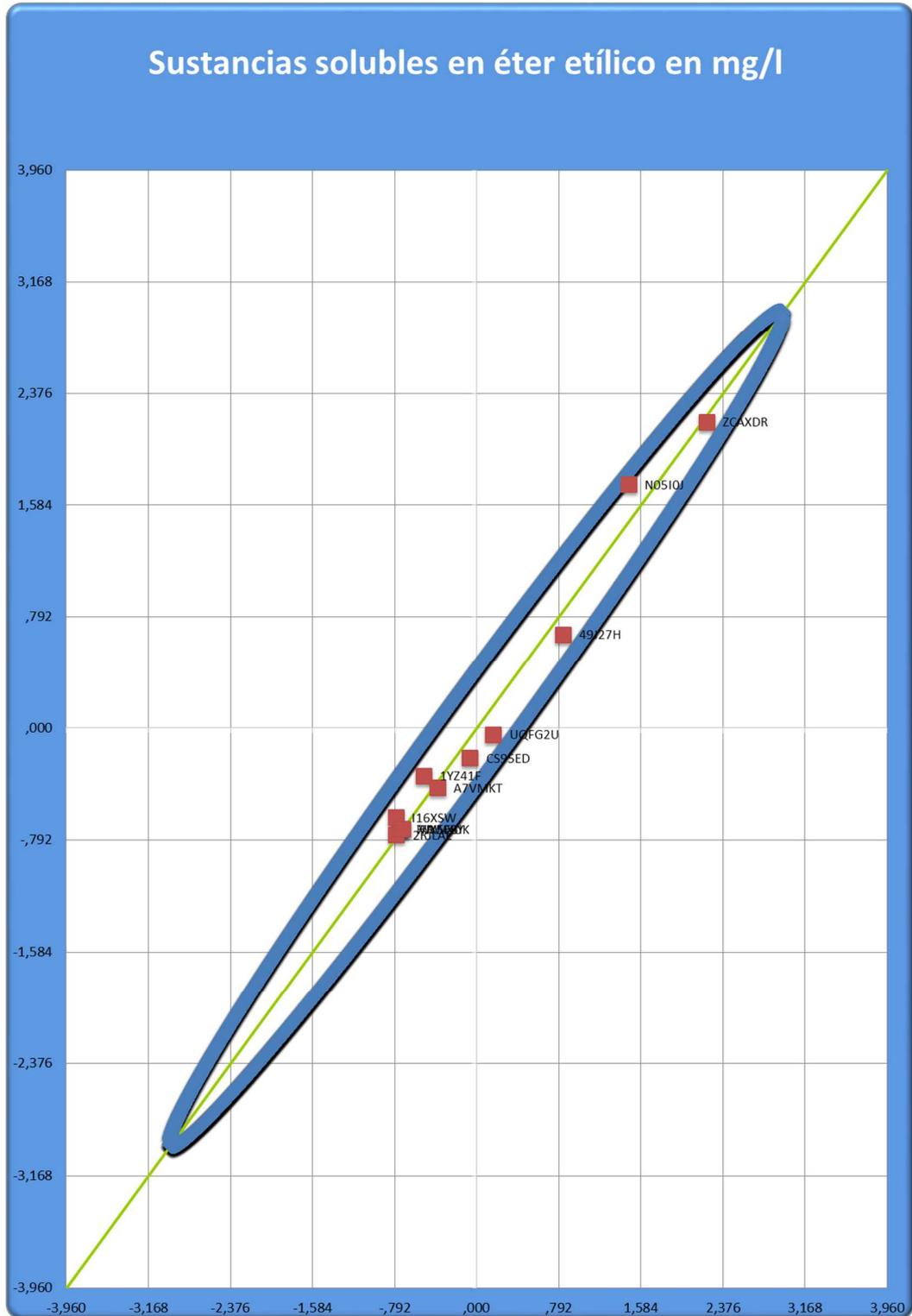
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\hat{\sigma}$ = Laboratorio 49J27H.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\hat{\sigma}$ = Laboratorios NO5IOJ y ZCAXDR.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno



Analito: DQO en mg/l

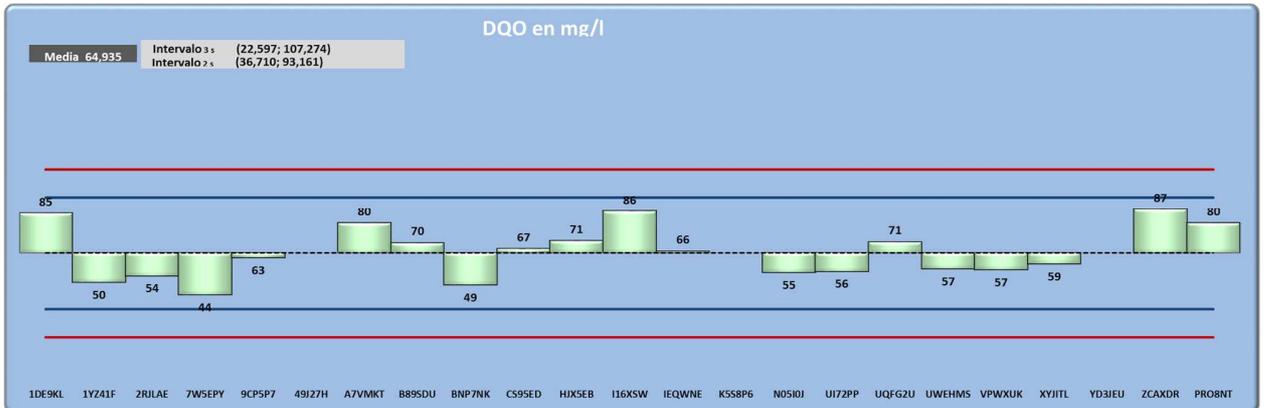
Participantes: 21 de 23 laboratorios.

DQO en mg/l	x-x*	Iteración																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
49J27H	<50																				
K5S8P6																					
YD3JEU																					
ZCAXDR	87	23	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
I16XSW	86	22	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
1DE9KL	85	21	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
A7VMKT	80	16	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
PRO8NT	80	16	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
HJX5EB	71	7	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
UQFG2U	71	6	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
B89SDU	70	6	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
CS95ED	67	3	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
IEQWNE	66	2	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
9CP5P7	63	2	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
XYJITL	59	5	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
UWEHMS	57	7	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
VPWXUK	57	8	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
UI72PP	56	8	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
N05I0J	55	9	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
2RJLAE	54	11	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
1YZ41F	50	14	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
BNP7NK	49	15	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
7W5EPY	44	20	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
X*	64	9	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Desvío Estándar	13	7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
S*	13		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
d	19		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
x - d	45		44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
x + d	84		86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
Cantidad de laboratorios	20																				

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



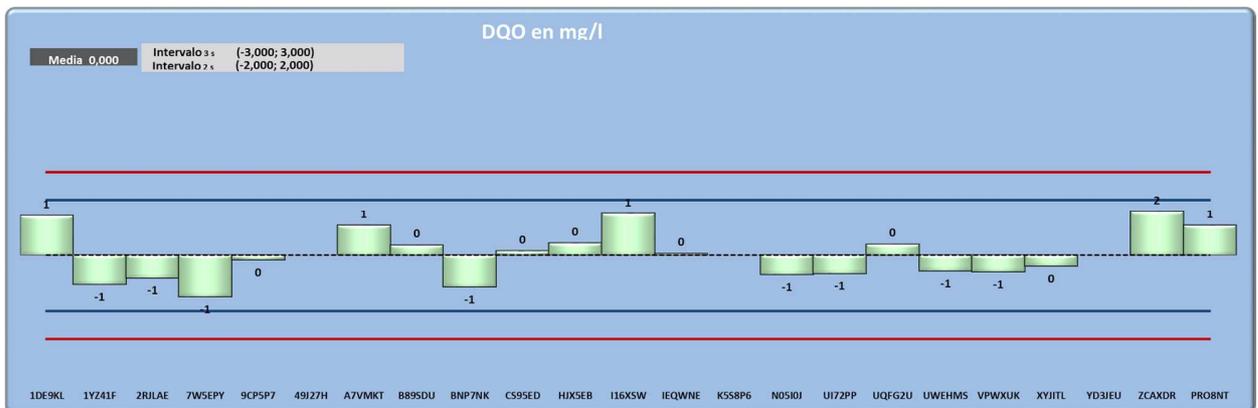
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (23; 107) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (37; 93) = Ninguno.

Z-Score-

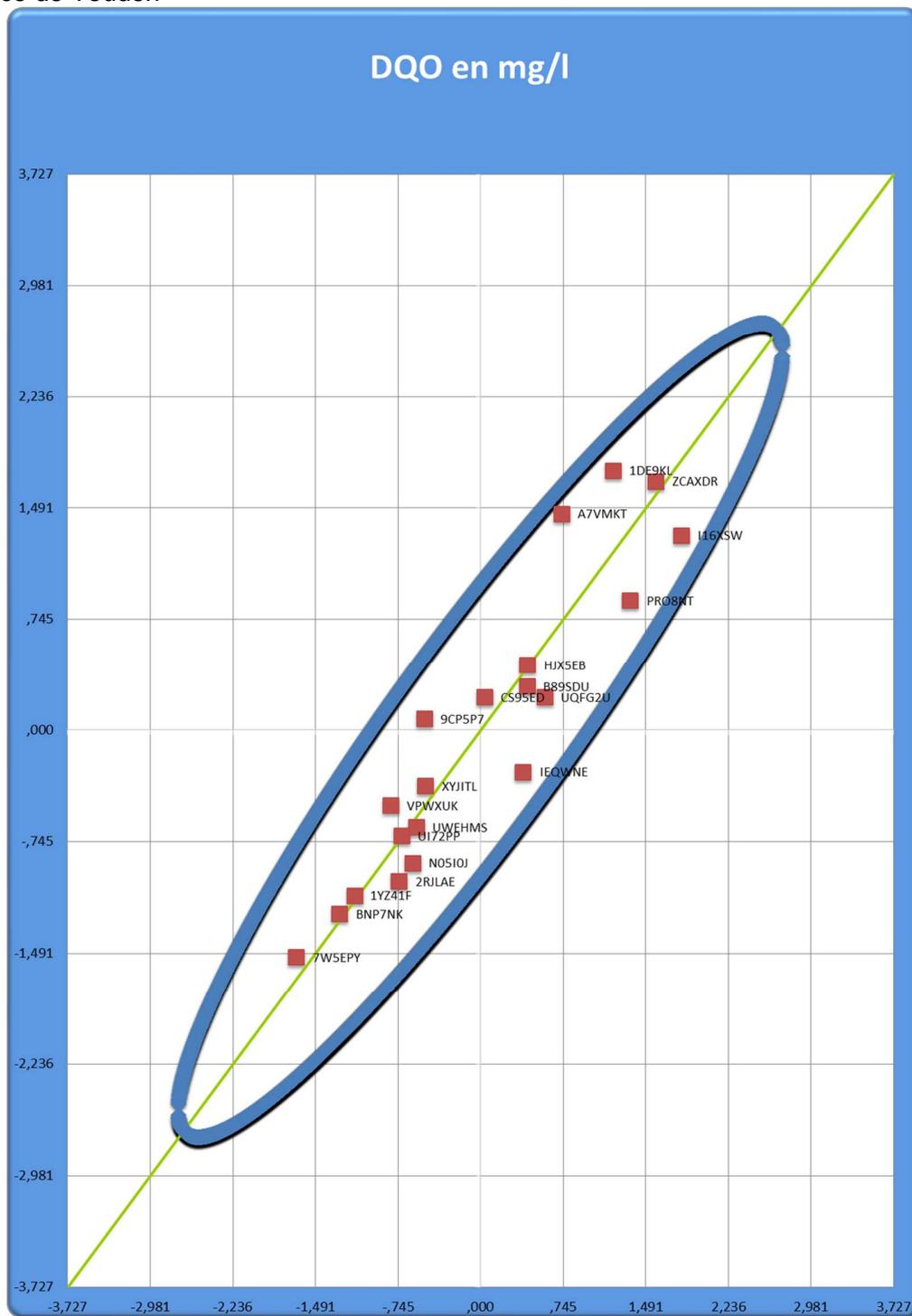


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno



Analito: DBO₅ en mg/l

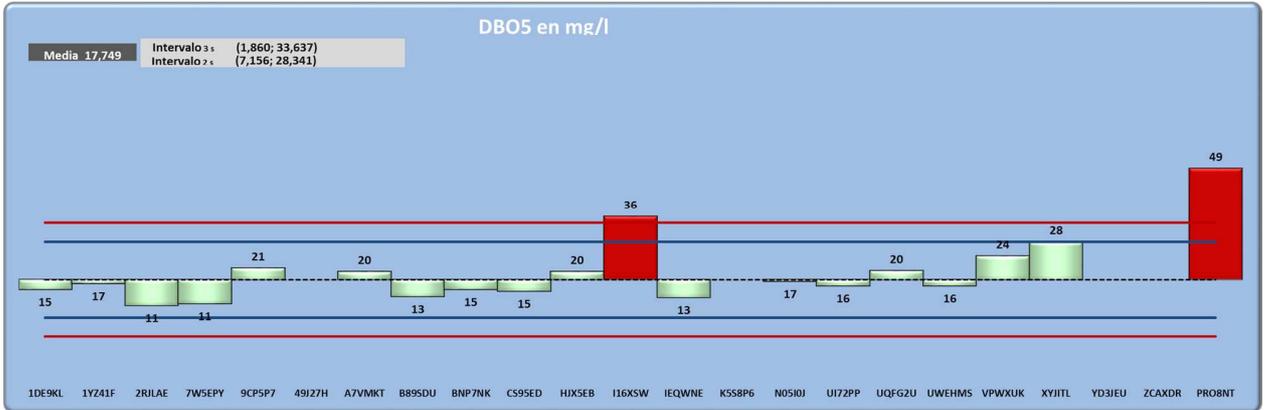
Participantes: 20 de 23 laboratorios.

DBO5 en mg/l	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ZCAXDR	<25													
49J27H														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT	49	32	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
I16XSW	36	19	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
XYJITL	28	12	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
VPWXUK	24	8	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
9CP5P7	21	4	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
UQFG2U	20	4	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
A7VMKT	20	3	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
HJX5EB	20	3	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
N05I0J	17	1	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
1YZ41F	17	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
UI72PP	16	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
UWEHMS	16	1	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
1DE9KL	15	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
BNP7NK	15	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
CS95ED	15	2	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
B89SDU	13	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
IEQWNE	13	4	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
7W5EPY	11	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
2RJLAE	11	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
X*	17	4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Desvío Estándar	9	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S*	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
d	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
x - d	9		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
x + d	25		26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Cantidad de laboratorios	19													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

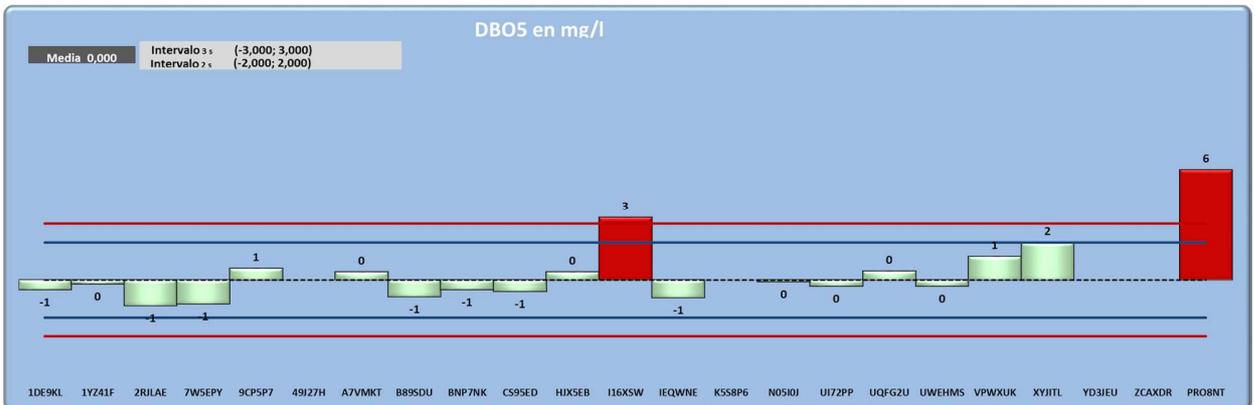


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (2; 34) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (7; 28) = Laboratorios I16XSW y PRO8NT

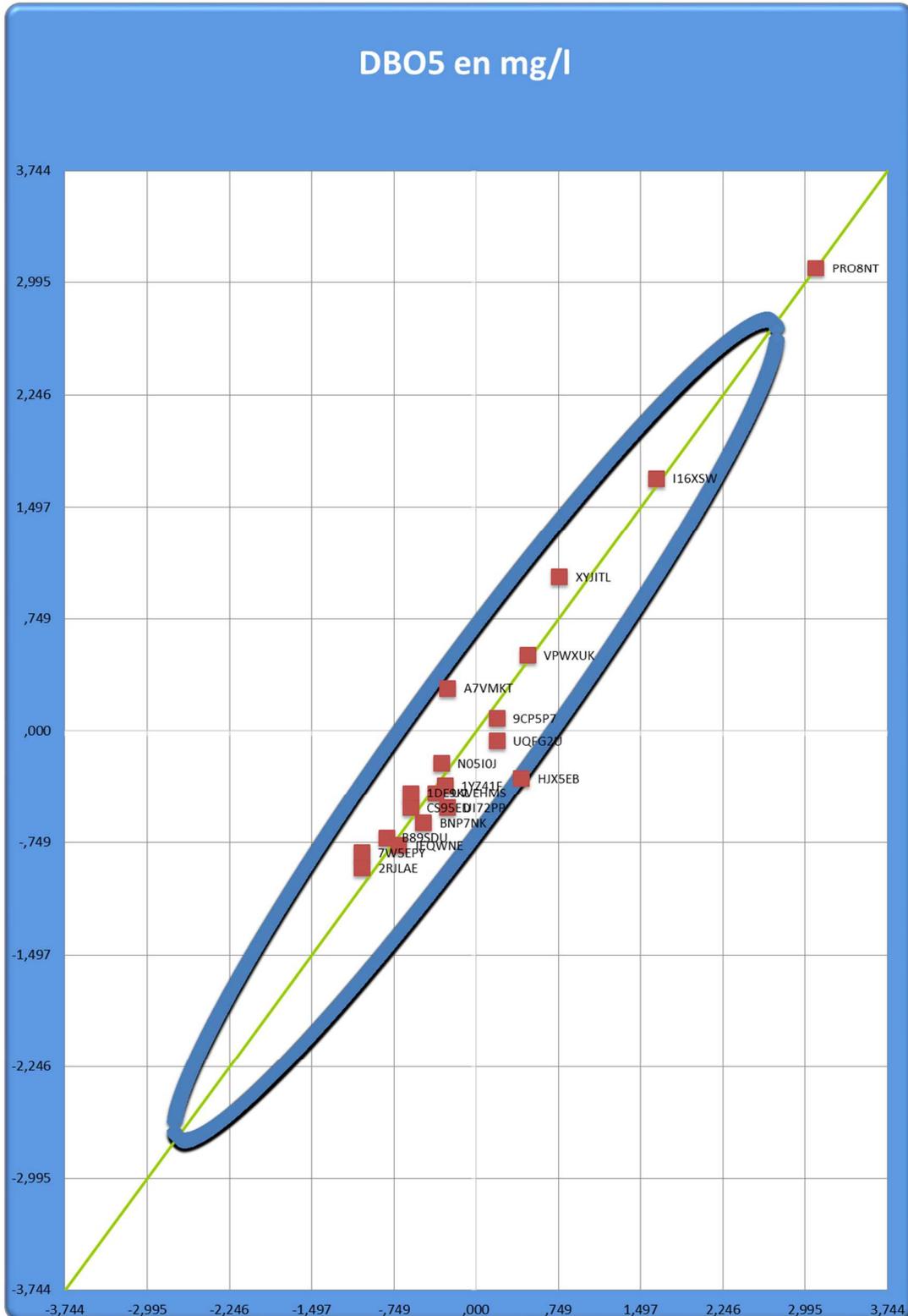
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorios I16XSW y PRO8NT.



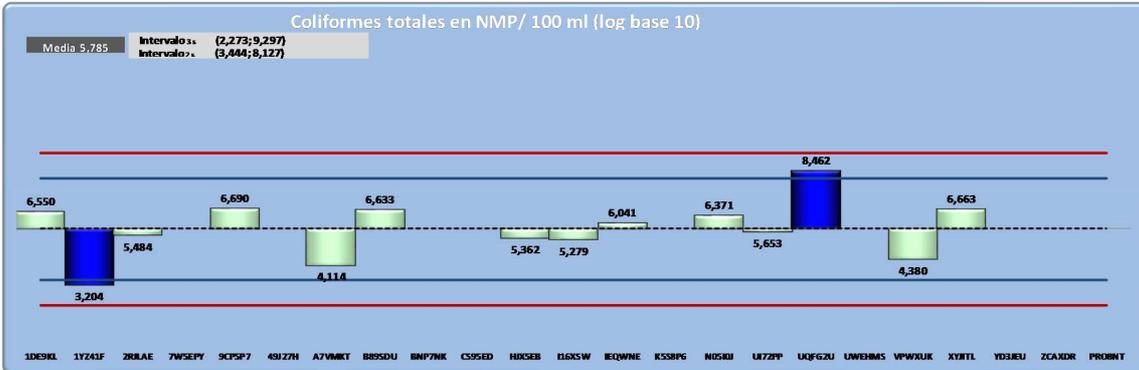
Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): PRO8NT.

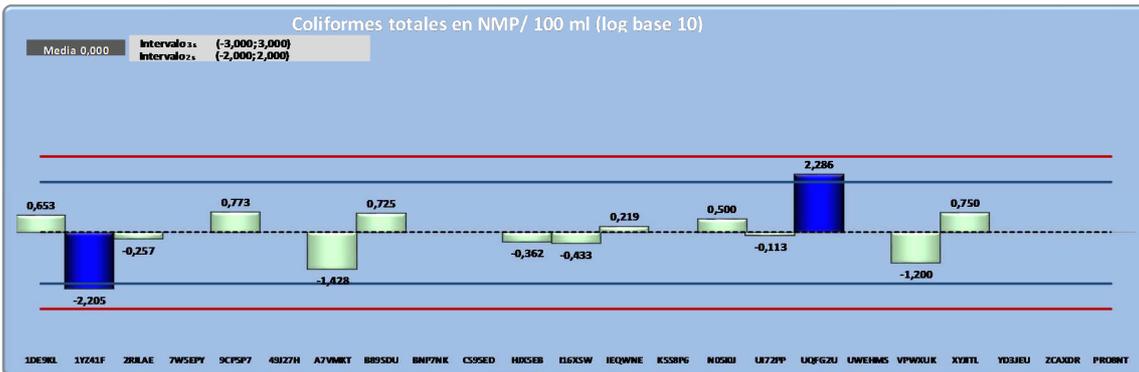


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (1,365; 9,845) = Laboratorio 1YZ41F y UQFG2U.
Laboratorios Insatisfactorios (2,778; 8,432) = Ninguno

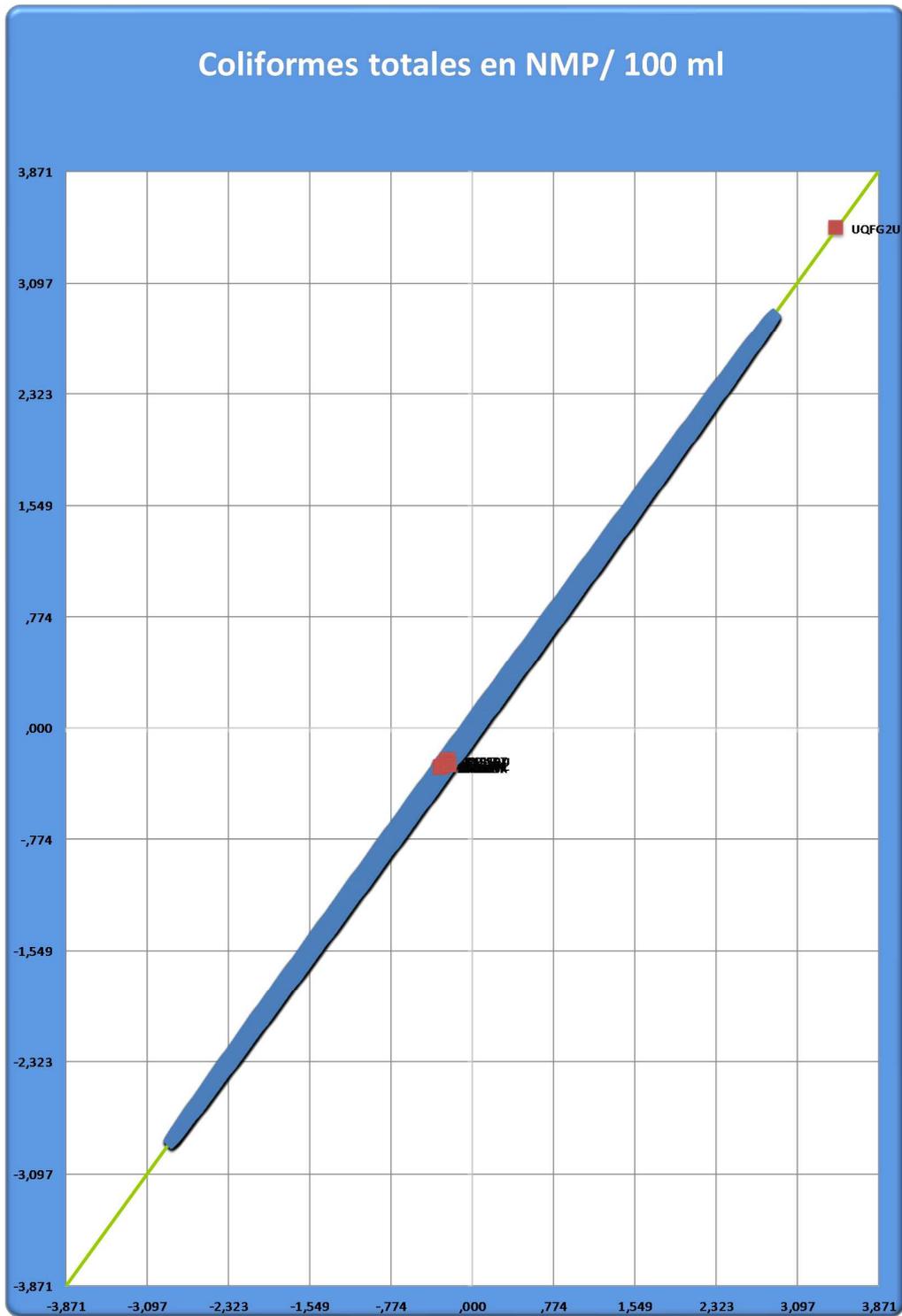
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = 1YZ41F y UQFG2U.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): UQFG2U.



Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml

Participantes: 15 de 23 laboratorios.

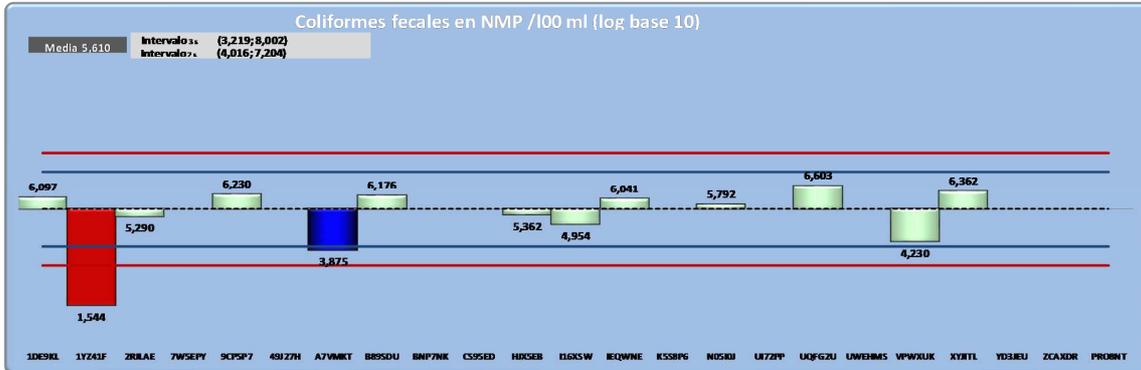
Dado el orden de magnitud de las determinaciones se decidió utilizar **logaritmo en base 10** para efectuar el análisis.

Coliformes fecales en NMP /100 ml (log base 10)	x-x*	Iteración																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
ZCAXDR	>3900																				
UI72PP	< 3,0																				
7W5EPY																					
49J27H																					
BNP7NK																					
CS95ED																					
K5S8P6																					
UWEHMS																					
YD3JEU																					
PRO8NT																					
UQFG2U	6,603	0,810	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603	6,603
XYJITL	6,362	0,569	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362	6,362
9CP5P7	6,230	0,438	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230	6,230
B89SDU	6,176	0,384	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176	6,176
1DE9KL	6,097	0,305	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097	6,097
IEQWNE	6,041	0,249	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041
N05I0J	5,792	0,000	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792	5,792
HJX5EB	5,362	0,431	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362	5,362
2RJLAE	5,290	0,502	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290	5,290
I16XSW	4,954	0,838	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954	4,954
VPWXUK	4,230	1,562	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675
A7VMKT	3,875	1,917	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675
1YZ41F	1,544	4,248	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675	4,675
X*	5,792	0,502	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610	5,610
Desvío Estándar	1,393	1,127	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703	0,703
S*	0,745		0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797	0,797
d	1,117		1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196	1,196
x - d	4,675		4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414	4,414
x + d	6,910		6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806
Cantidad de laboratorios		13																			

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

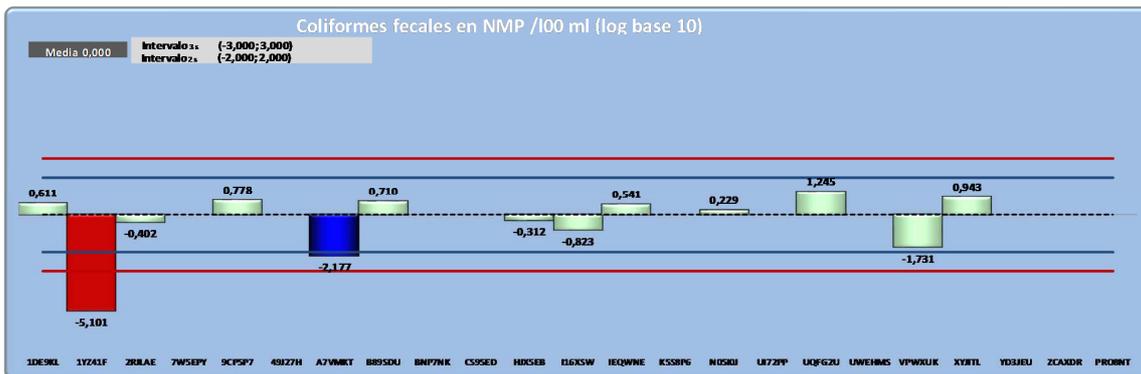


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (2,325; 8,491) = Laboratorio A7VMKT.
Laboratorios Insatisfactorios (3,353; 7,463) = Laboratorio 1YZ41F.

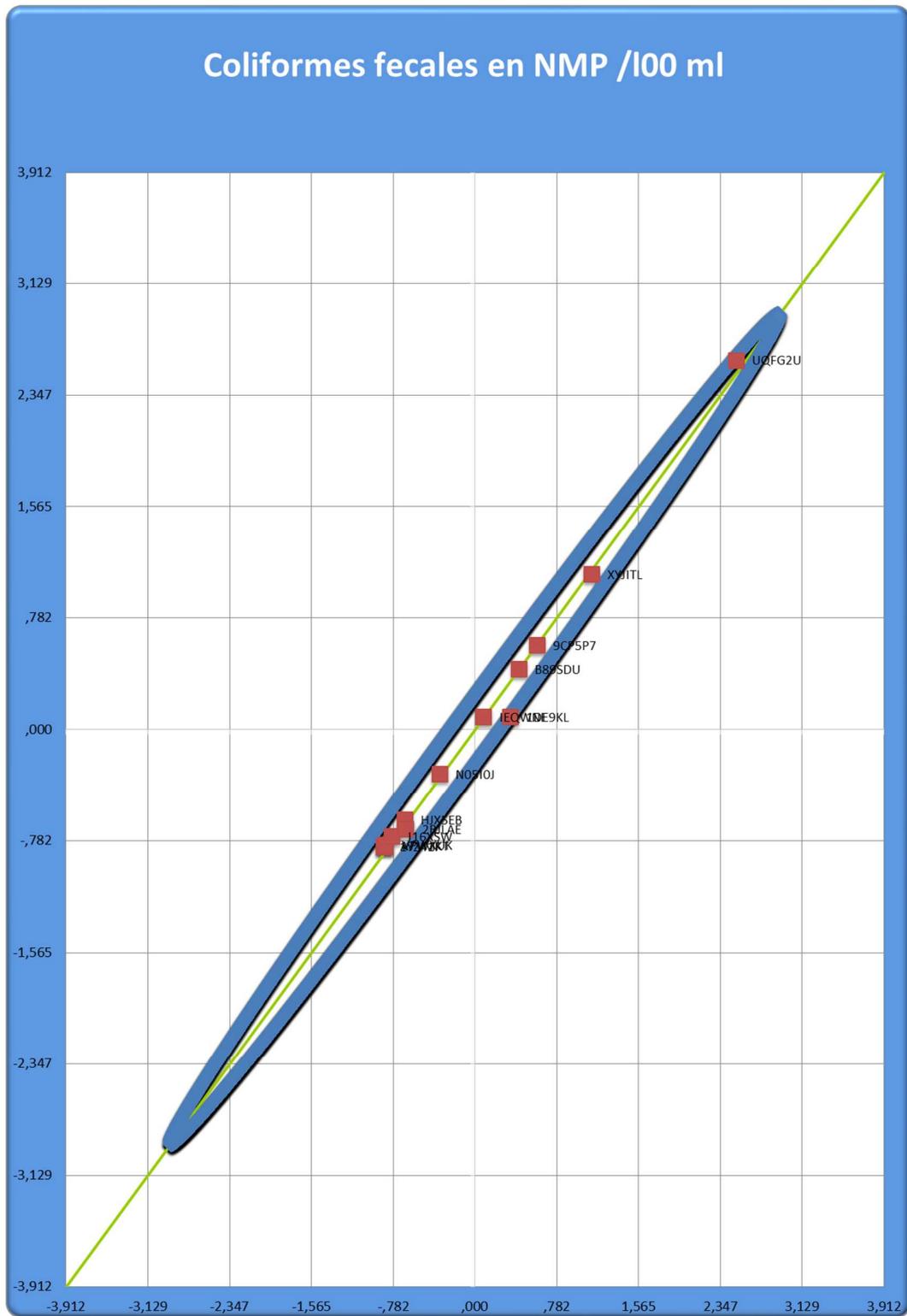
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorio A7VMKT.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio 1YZ41F.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l

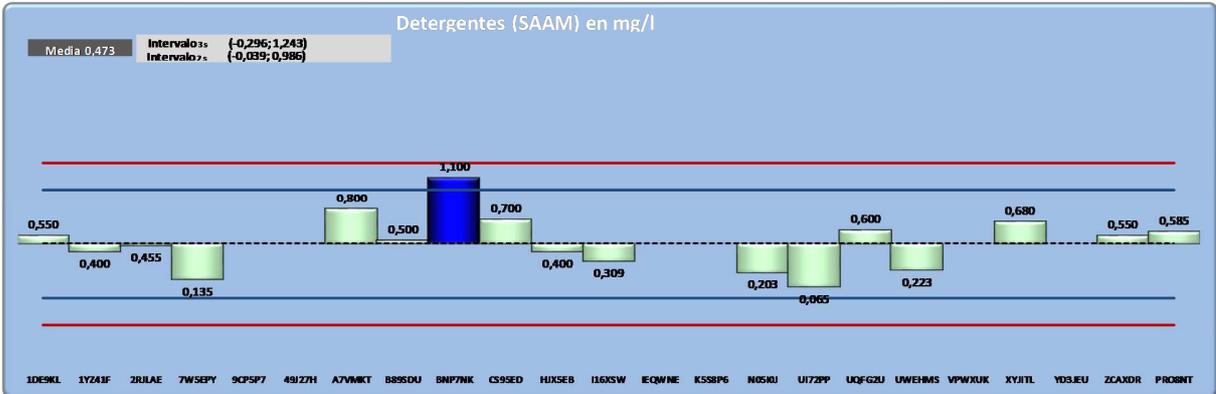
Participantes: 19 de 23 laboratorios.

Detergentes (SAAM) en mg/l	*x-x	Iteración												
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00			
VPWXUK	<0,1													
IEQWNE	< 0,50													
9CP5P7														
49J27H														
K5S8P6														
YD3JEU														
BNP7NK	1,10	0,60	0,90	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
A7VMKT	0,80	0,30	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
CS95ED	0,70	0,20	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
XYJITL	0,68	0,18	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
UQFG2U	0,60	0,10	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
PRO8NT	0,59	0,09	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
1DE9KL	0,55	0,05	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
ZCAXDR	0,55	0,05	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
B89SDU	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2RJLAE	0,46	0,05	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
1YZ41F	0,40	0,10	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
HJX5EB	0,40	0,10	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
I16XSW	0,31	0,19	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
UWEHMS	0,22	0,28	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
N05I0J	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
7W5EPY	0,14	0,37	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
UI72PP	0,07	0,44	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
x*	0,50	0,18	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Desvío Estándar	0,26	0,16	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
S*	0,27		0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
d	0,40		0,39	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
x - d	0,10		0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
x + d	0,90		0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Cantidad de laboratorios	17,00													

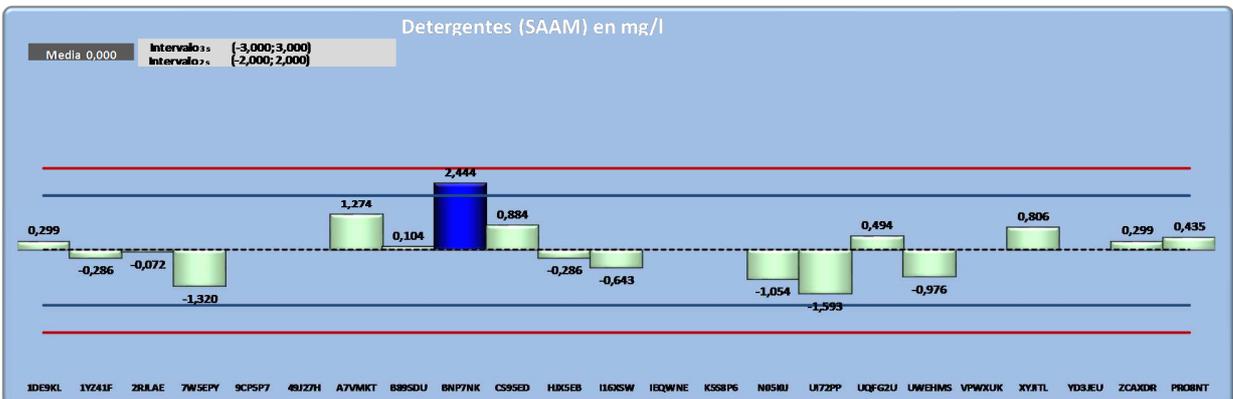
Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,21; 1,27) = Laboratorio BNP7NK.

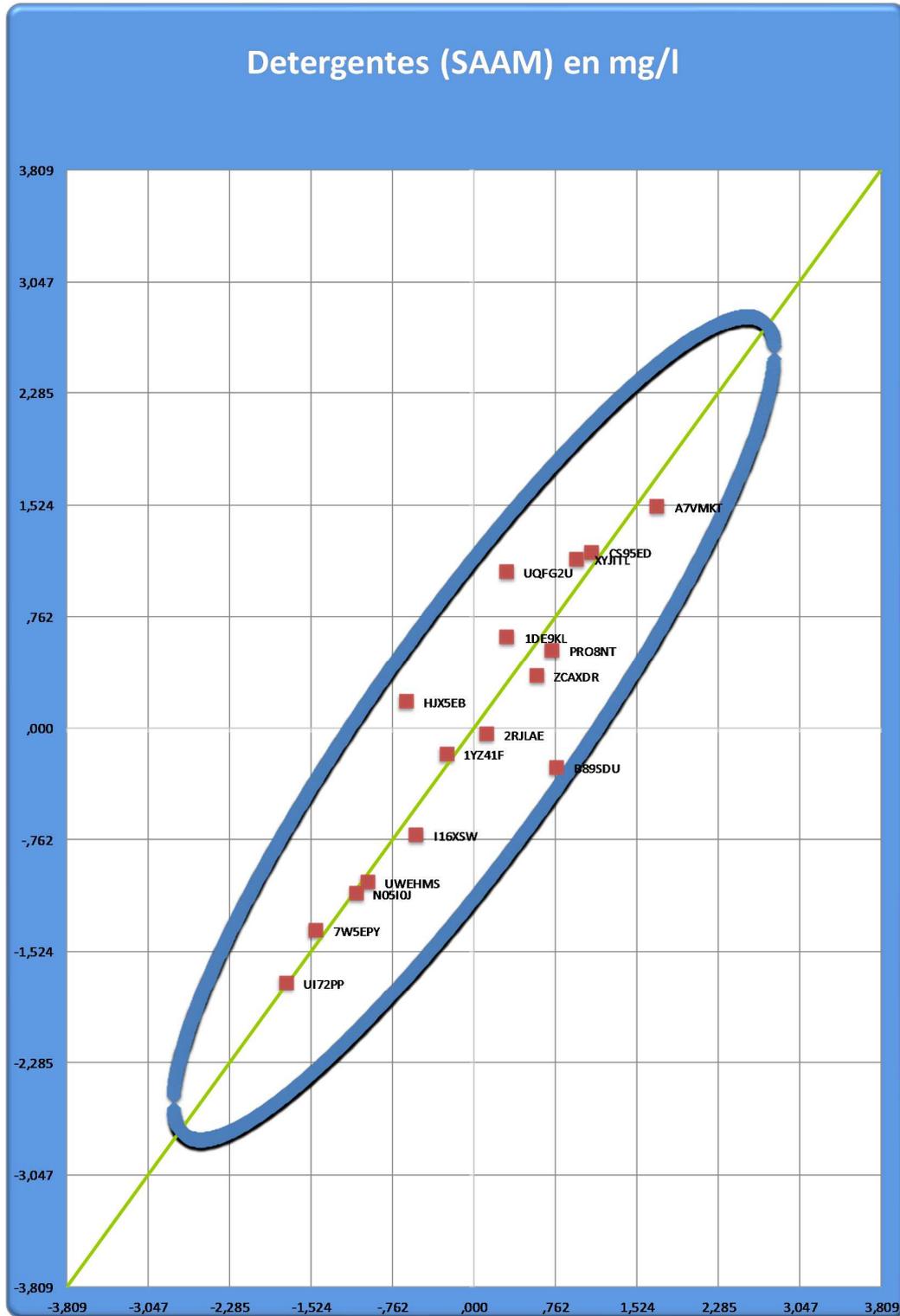


Z-Score

Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorio BNP7NK.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): 7W5EPY.



Analito: Sustancias fenólicas en mg/l

Participantes: 18 de 23 laboratorios.

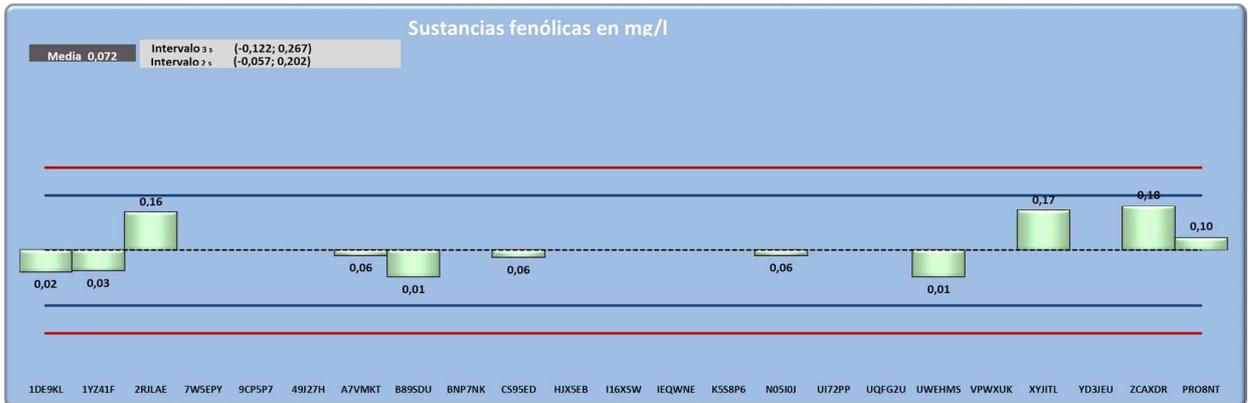
Sustancias fenólicas en mg/l		x-x*	Iteración																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
BNP7NK	<LDM																			
UQFG2U	<LD																			
I16XSW	<0,10																			
7W5EPY	<0,05																			
HJX5EB	<0,05																			
UI72PP	< 0,05																			
IEQWNE	< 0,01																			
9CP5P7																				
49J27H																				
K5S8P6																				
VPWXUK																				
YD3JEU																				
ZCAXDR	0,18	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
XYJITL	0,17	0,11	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
2RJLAE	0,16	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
PRO8NT	0,10	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
A7VMKT	0,06	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
N05I0J	0,06	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
CS95ED	0,06	0,01	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1YZ41F	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1DE9KL	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
B89SDU	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
UWEHMS	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
X*	0,06	0,04	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Desvío Estándar	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
S*	0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
d	0,09		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
x - d	-0,03		-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
x + d	0,15		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Cantidad de laboratorios	11																			

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios por estar dentro del intervalo de confianza



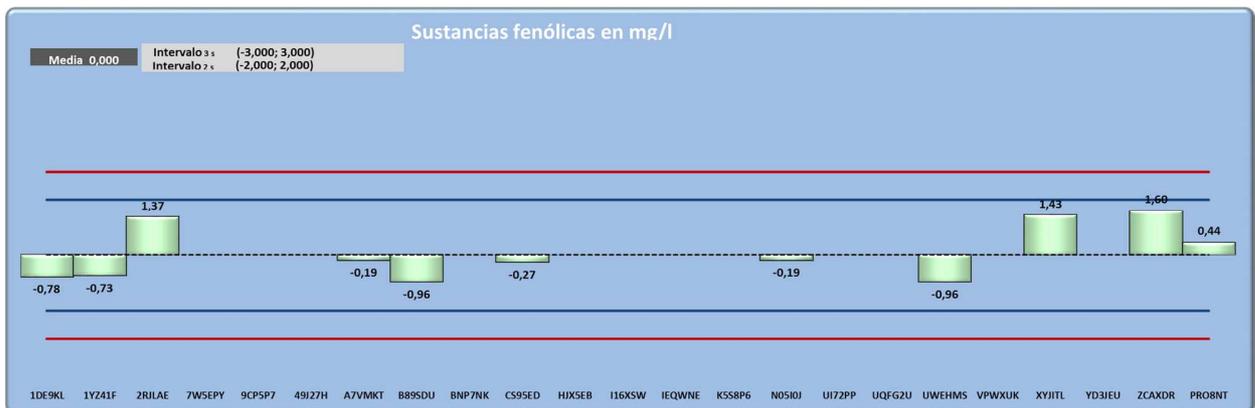
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,12; 0,27) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-0,06; 0,20) = Ninguno.

Z-Score

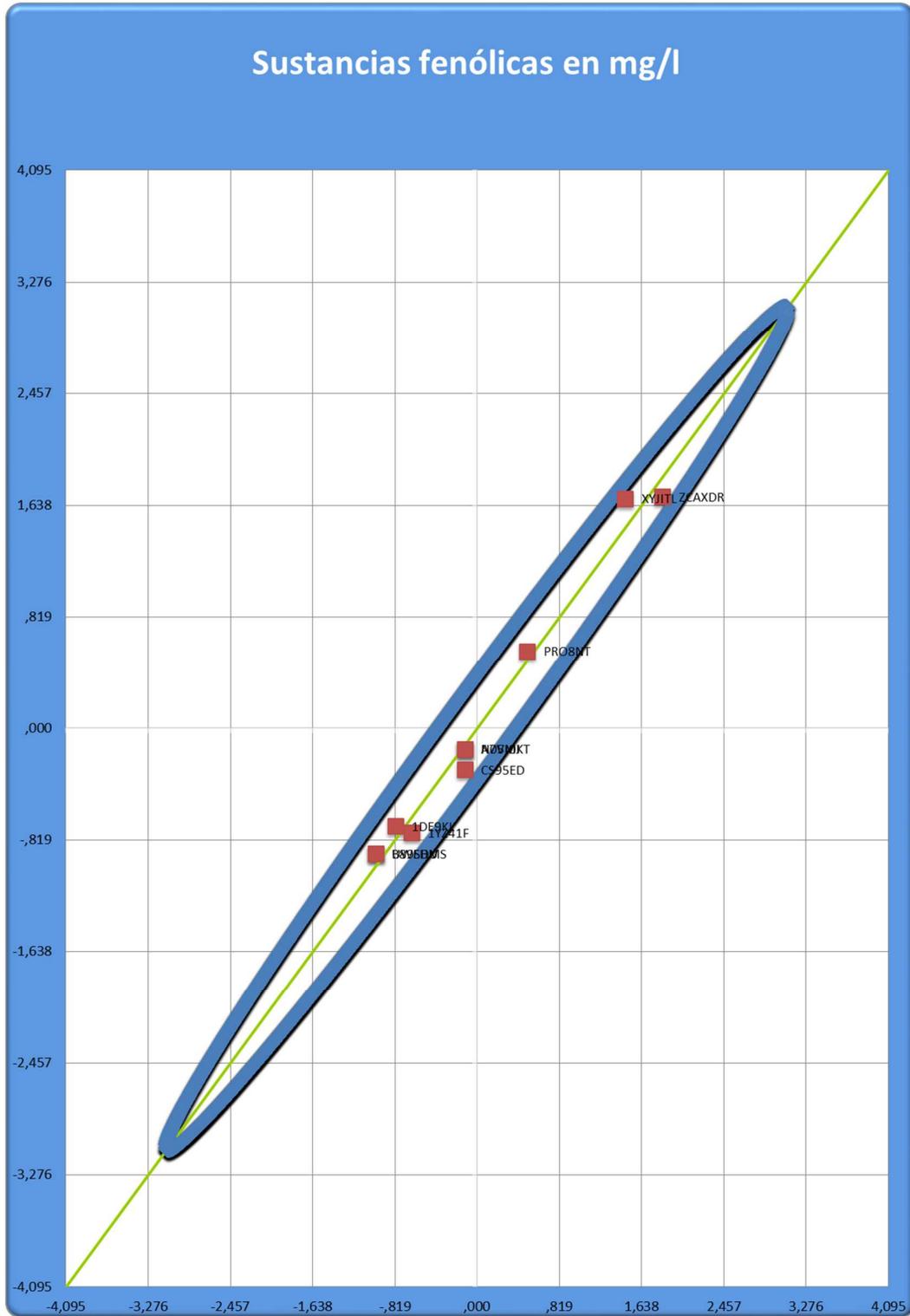


Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



Analito: Arsénico en mg/l

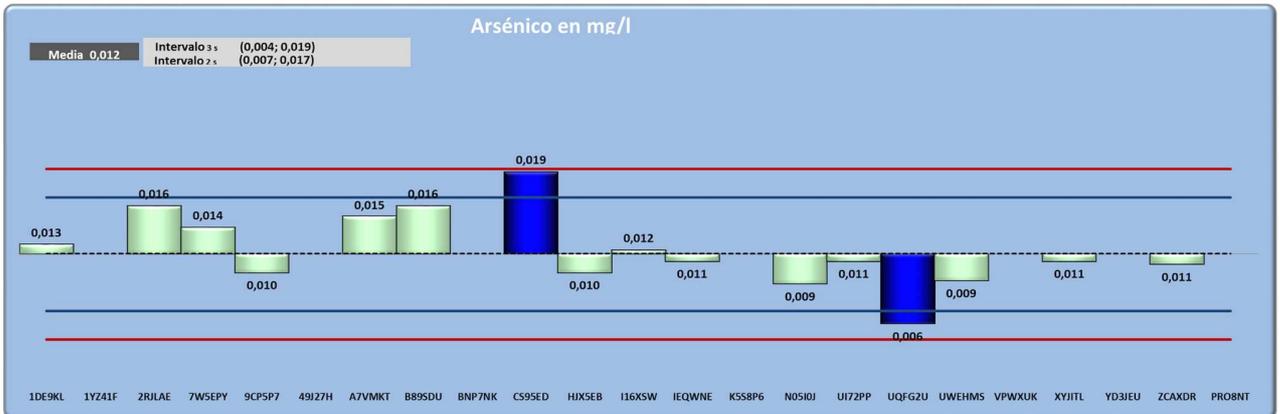
Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Arsénico en mg/l	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1YZ41F														
49J27H														
BNP7NK														
K5S8P6														
VPWXUK														
YD3JEU														
PRO8NT														
CS95ED	0,019	0,008	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
2RJLAE	0,016	0,005	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
B89SDU	0,016	0,005	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
A7VMKT	0,015	0,004	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7W5EPY	0,014	0,003	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
1DE9KL	0,013	0,002	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
I16XSW	0,012	0,001	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
IEQWNE	0,011	0,000	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
UI72PP	0,011	0,000	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
XYJITL	0,011	0,000	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
ZCAXDR	0,011	0,000	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
9CP5P7	0,010	0,001	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
HJX5EB	0,010	0,001	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
UWEHMS	0,009	0,002	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
N05I0J	0,009	0,002	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
UQFG2U	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
X*	0,011	0,002	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Desvío Estándar	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
S*	0,002		0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
d	0,004		0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
x - d	0,007		0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
x + d	0,015		0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Cantidad de laboratorios		16												

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



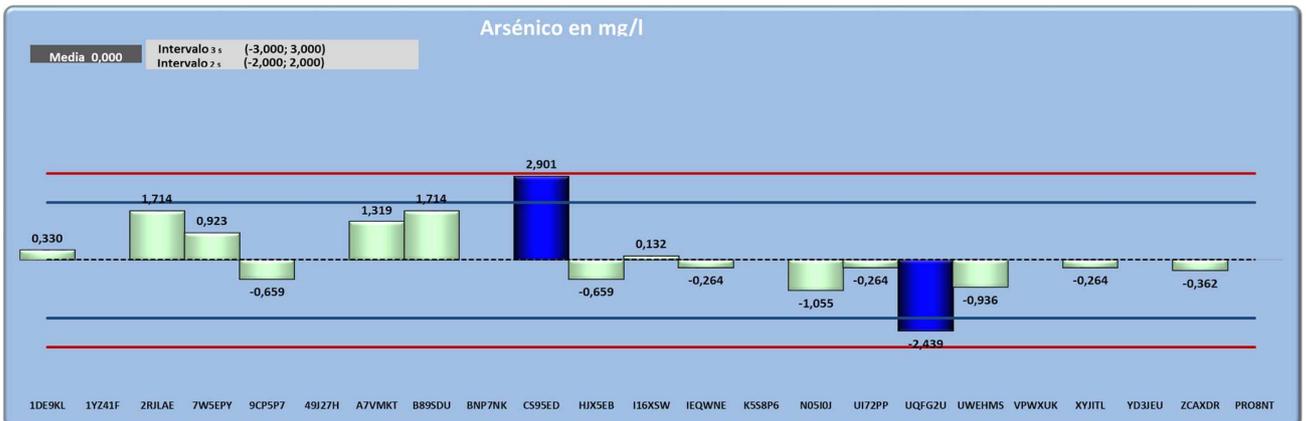
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,004; 0,019) = Laboratorios CS95ED y UQFG2U.

Laboratorios Insatisfactorios (-0,002; 0,018) = Ninguno.

Z-Score

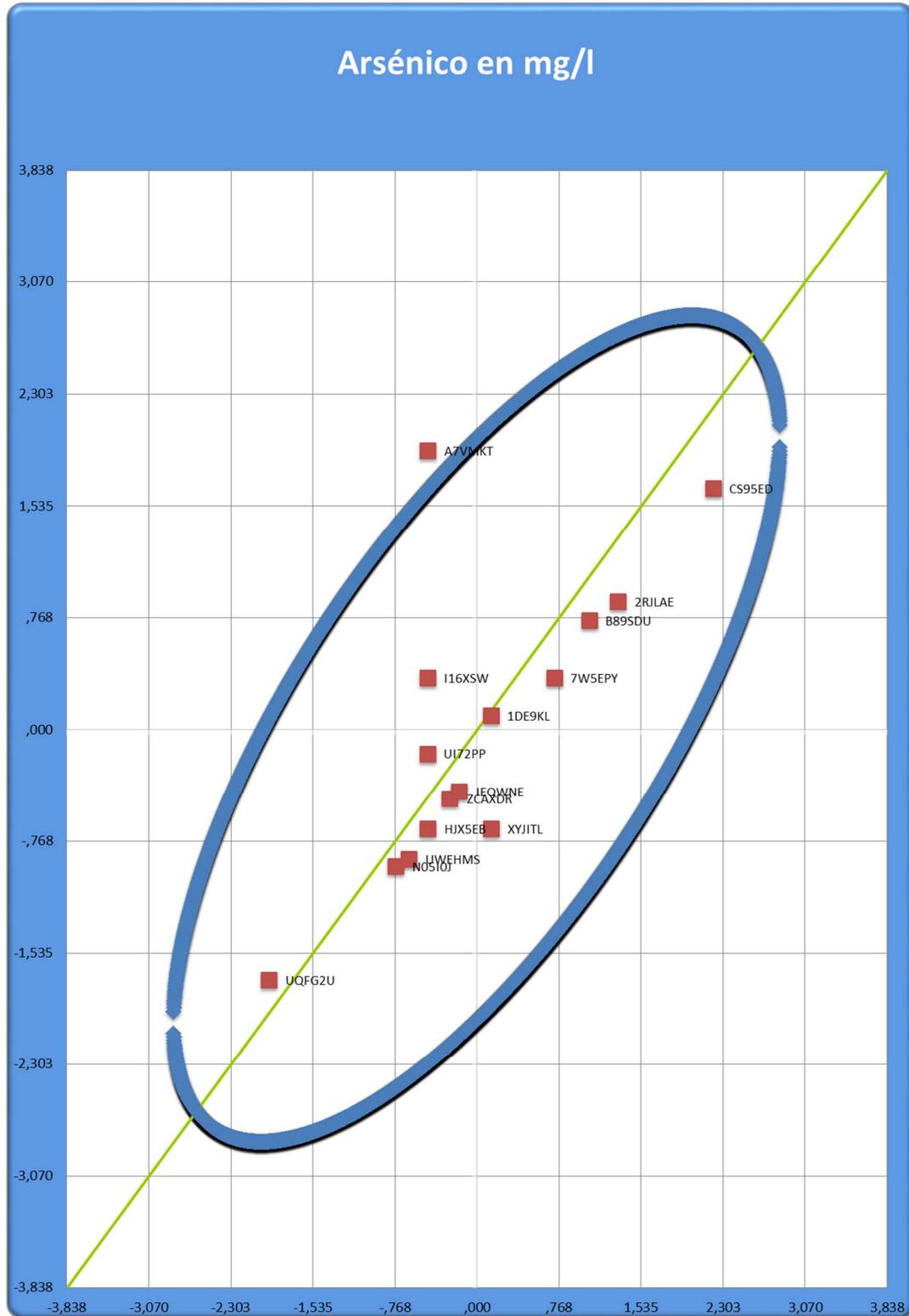


Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorios CS95ED y UQFG2U.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): A7VMKT.



Analito: Cromo total en mg/l

Participantes: 17 de 23 laboratorios.

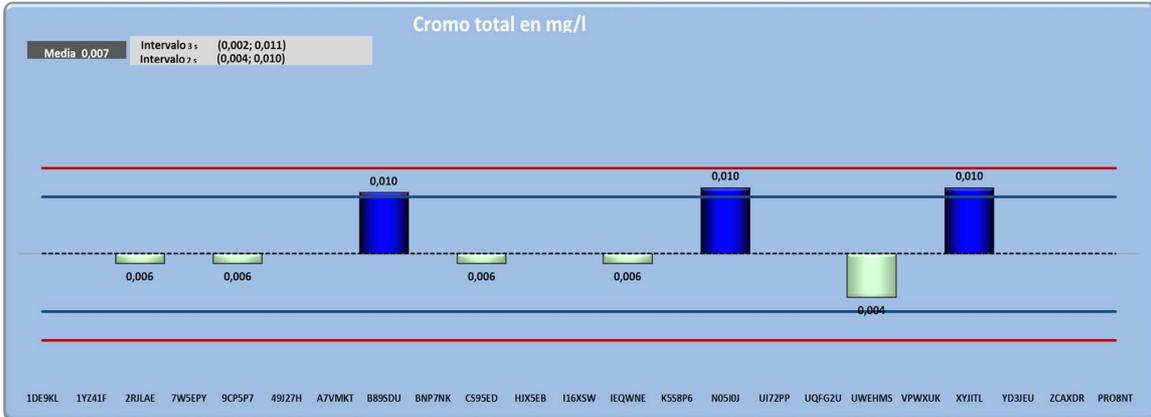
Cromo total en mg/l	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BNP7NK	<LDM													
UQFG2U	<LD													
7W5EPY	<0,050													
HJX5EB	<0,050													
1DE9KL	<0,020													
I16XSW	<0,020													
ZCAXDR	<0,010													
VPWXUK	<0,002													
UI72PP	< 0,010													
1YZ41F														
49J27H														
A7VMKT														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT														
N05I0J	0,010	0,004	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
XYJITL	0,010	0,004	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
B89SDU	0,010	0,004	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
2RJLAE	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
9CP5P7	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
CS95ED	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
IEQWNE	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
UWEHMS	0,004	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
X*	0,006	0,001	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Desvío Estándar	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
S*	0,001		0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
D	0,002		0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
x - d	0,004		0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
x + d	0,008		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cantidad de laboratorios	8													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Los laboratorios que no informan cifras absolutas, sino menor que el límite de detección, se consideran satisfactorios por estar dentro del intervalo de confianza

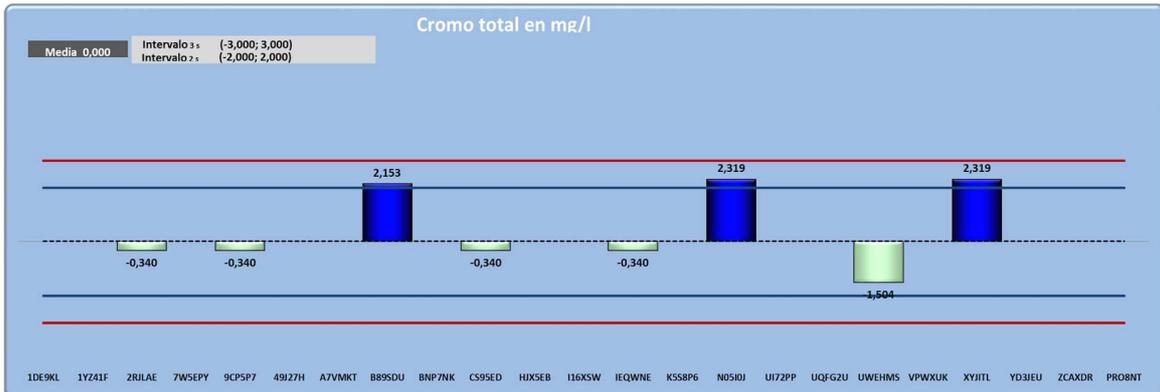


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,003; 0,011) = Laboratorios B895DU, NO5IOJ y XYJITL.
Laboratorios Insatisfactorios (0,000; 0,024) = Ninguno.

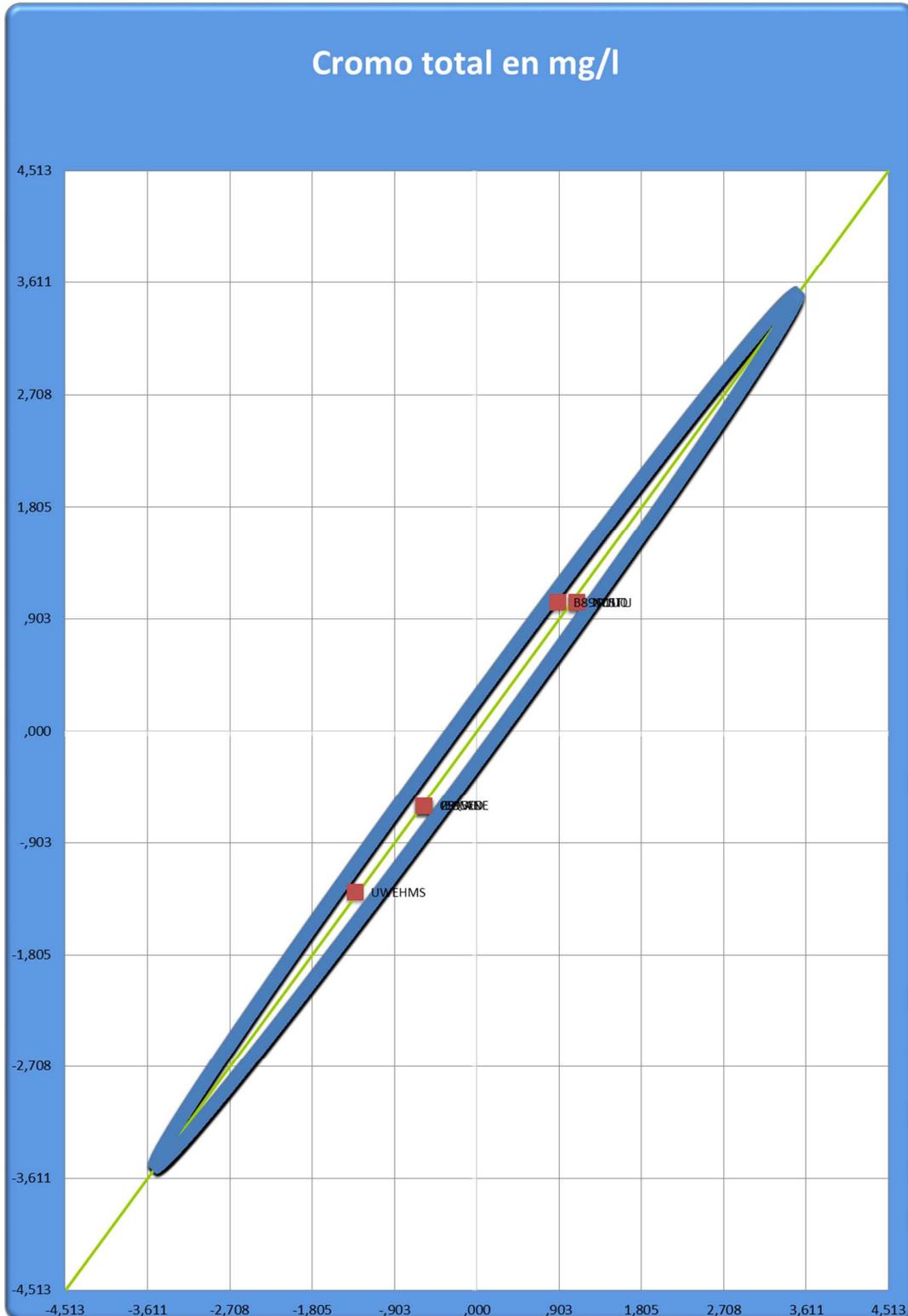
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\hat{\sigma}$ = Laboratorios B895DU, NO5IOJ y XYJITL.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\hat{\sigma}$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



Analito: Cadmio en mg/l

Participantes: 17 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

Cadmio en mg/l	x-x*	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BNP7NK	<LDM												
HJX5EB	<0,050												
7W5EPY	<0,005												
I16XSW	<0,004												
1DE9KL	<0,002												
B89SDU	<0,002												
VPWXUK	<0,002												
ZCAXDR	<0,000												
UWEHMS	<0,000												
XYJITL	< 0,003												
UI72PP	< 0,001												
IEQWNE	< 0,000												
1YZ41F													
49J27H													
A7VMKT													
K5S8P6													
YD3JEU													
PRO8NT													
N0510J	0,010	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
UQFG2U	0,005	0,002	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
CS95ED	0,003	0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
9CP5P7	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
2RJLAE	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
X*	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Desvío Estándar	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
S*	0,003		0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
D	0,005		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
x - d	-0,002		-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002	-0,002
x + d	0,008		0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Cantidad de laboratorios	5												

Por la variabilidad que presentan los valores reportados no se puede obtener un valor de consenso, por lo cual se adopta el Límite Legal (<0,1), como valor de consenso.



Analito: Plomo en mg/l

Participantes: 17 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

Plomo en mg/l	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BNP7NK	<LDM													
7W5EPY	<0,050													
HJX5EB	<0,050													
I16XSW	<0,020													
1DE9KL	<0,008													
B89SDU	<0,005													
UWEHMS	<0,005													
VPWXUK	<0,005													
XYJITL	< 0,010													
1YZ41F														
49J27H														
A7VMKT														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT														
UI72PP	0,012	0,006	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
9CP5P7	0,011	0,005	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
UQFG2U	0,011	0,005	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
N05I0J	0,010	0,004	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
CS95ED	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
IEQWNE	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
ZCAXDR	0,001	0,005	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
2RJLAE	0,001	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
X*	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Desvío Estándar	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
S*	0,007		0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
D	0,011		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
x - d	-0,005		-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003
x + d	0,017		0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Cantidad de laboratorios	8													

Por la variabilidad que presentan los valores reportados no se puede obtener un valor de consenso, por lo cual se adopta el Límite Legal (<0,2), como valor de consenso.



Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 13 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

Mercurio en mg/l	x-x*	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
HJX5EB	<0,001												
I16XSW	<0,001												
B89SDU	<0,0005												
UWEHMS	<0,0005												
1DE9KL	<0,0002												
ZCAXDR	<0,0002												
XYJITL	< 0,001												
UI72PP	< 0,0005												
IEQWNE	< 0,0001												
1YZ41F													
7W5EPY													
49J27H													
BNP7NK													
CS95ED													
K5S8P6													
UQFG2U													
VPWXUK													
YD3JEU													
PRO8NT													
N05I0J	0,0014	0,0008	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
A7VMKT	0,0010	0,0005	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
2RJLAE	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
9CP5P7	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
X*	0,0006	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
Desvío Estándar	0,0007	0,0002	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
S*	0,0007		0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
d	0,0011		0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
x - d	-0,0006		-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005	-0,0005
x + d	0,0017		0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017
Cantidad de laboratorios		4											

El valor de consenso se establece por aquel límite de detección más frecuente, siendo el mismo <0,001. Como todos los laboratorios están debajo del valor de consenso se dan a todos como satisfactorios. El laboratorio N05I0J se considera cuestionable por ser mayor al valor de consenso.



Analito: Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$

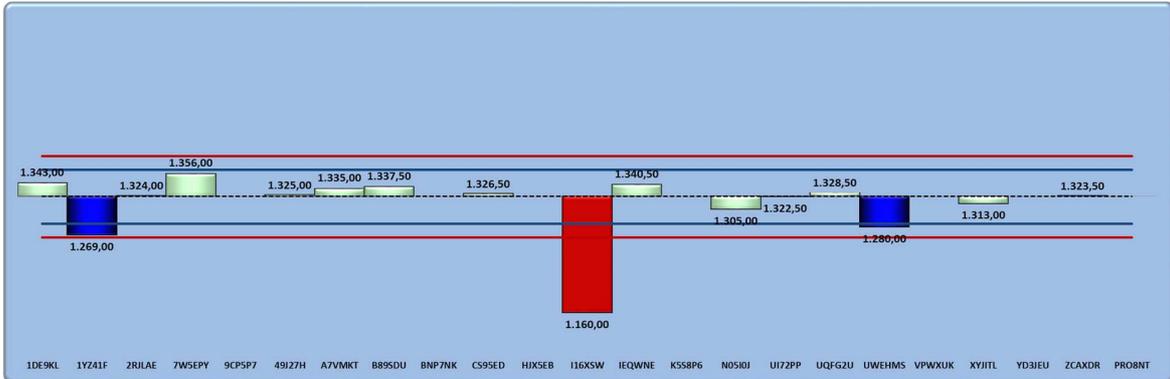
Participantes: 16 de 22 laboratorios.

Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	In situ	x-x*	Iteración																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
VPWXUK																					
9CP5P7																					
BNP7NK																					
HJX5EB																					
K5S8P6																					
YD3JEU																					
PRO8NT																					
7W5EPY	1356,00	31,50	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75	1351,75
1DE9KL	1343,00	18,50	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00	1343,00
IEQWNE	1340,50	16,00	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50	1340,50
B89SDU	1337,50	13,00	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50	1337,50
A7VMKT	1335,00	10,50	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00	1335,00
UQFG2U	1328,50	4,00	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50	1328,50
CS95ED	1326,50	2,00	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50	1326,50
49J27H	1325,00	0,50	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00	1325,00
2RJLAE	1324,00	0,50	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00	1324,00
ZCAXDR	1323,50	1,00	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50	1323,50
UI72PP	1322,50	2,00	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50	1322,50
XYJITL	1313,00	11,50	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00	1313,00
N05IOJ	1305,00	19,50	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00	1305,00
UWEHMS	1280,00	44,50	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25
1YZ41F	1269,00	55,50	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25
I16XSW	1160,00	164,50	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25	1297,25
X*	1324,50	12,25	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97	1322,97
Desvío Estándar	46,15	40,64	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03	17,03
S*	18,17		19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31
d	27,25		28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96	28,96
x - d	1297,25		1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01	1294,01
x + d	1351,75		1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93	1351,93
Cantidad de laboratorios	16																				

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

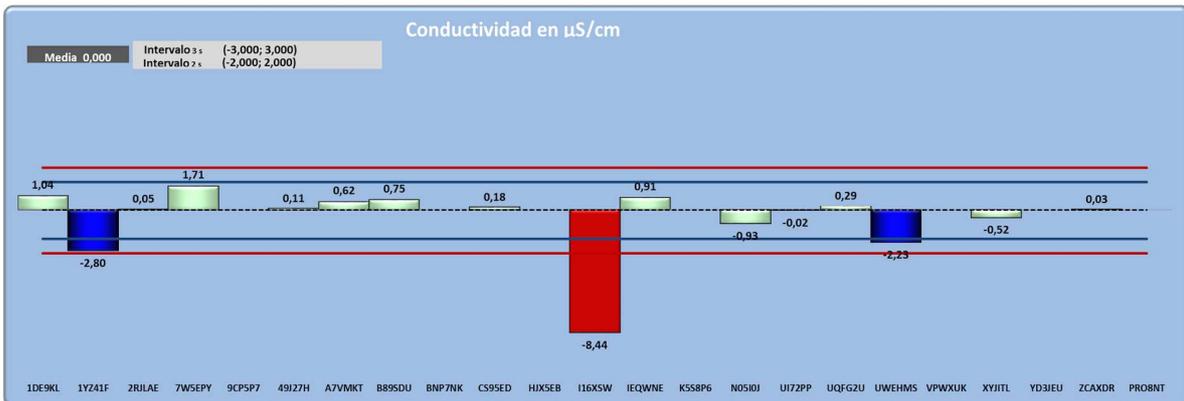


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (1.265; 1.381) = Laboratorios 1Y241F y UWEHMS.
 Laboratorios Insatisfactorios (1.284; 1.362) = Laboratorio I16XSW.

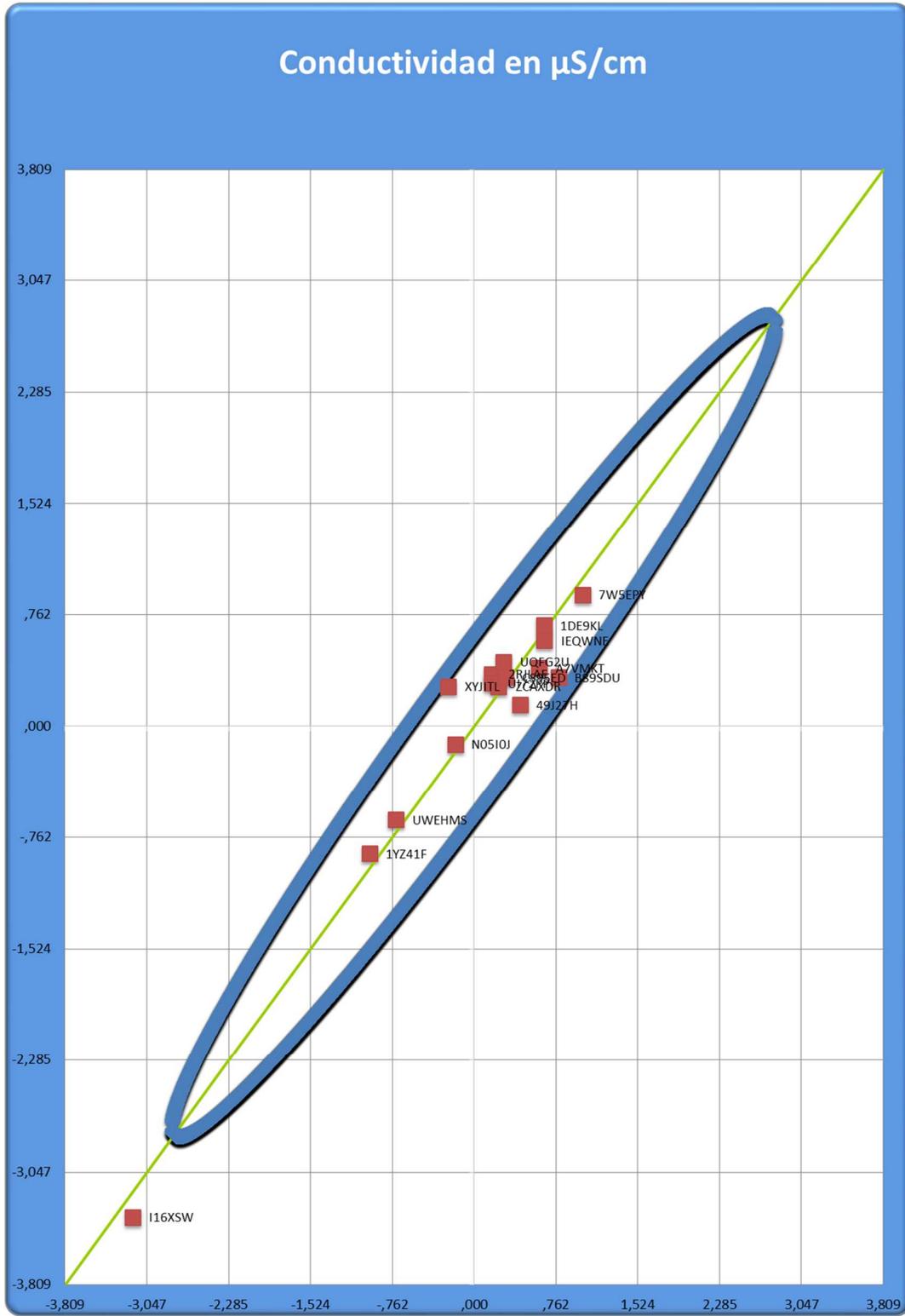
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorios 1Y241F y UWEHMS.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio I16XSW.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): I16XSW.



Analito: Hidrocarburos mg/l

Participantes: 16 de 23 laboratorios.

De los 23 laboratorios participantes, 5 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

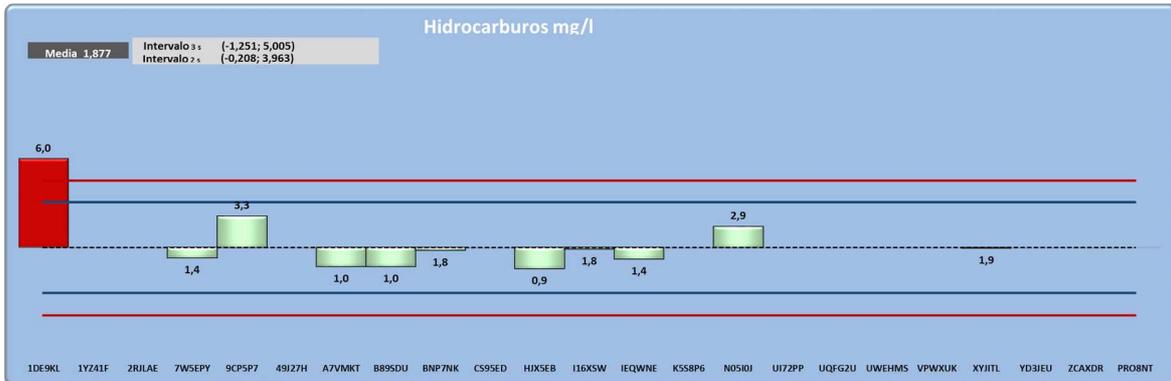
Hidrocarburos mg/l		x-x*	Iteración											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
PRO8NT	Impracticable													
UQFG2U	<LD													
ZCAXDR	<3,0													
UI72PP	<0,5													
VPWXUK	<0,5													
UWEHMS	< 4,0													
1YZ41F														
2RJLAE														
49J27H														
CS95ED														
K5S8P6														
YD3JEU														
1DE9KL	6,0	4,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
9CP5P7	3,3	1,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
N05I0J	2,9	1,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
XYJITL	1,9	0,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
I16XSW	1,8	0,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
BNP7NK	1,8	0,0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
7W5EPY	1,4	0,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
IEQWNE	1,4	0,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
A7VMKT	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
B89SDU	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HJX5EB	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
X*	1,8	0,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Desvío Estándar	1,5	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
S*	1,1		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
d	1,7		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
x - d	0,1		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
x + d	3,4		3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Cantidad de laboratorios	11													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

Dado que el intervalo de consenso determinado por la estadística paramétrica incluye a los valores menores que los límites de detección de quienes no reportan valores numéricos, se los considera satisfactorios.



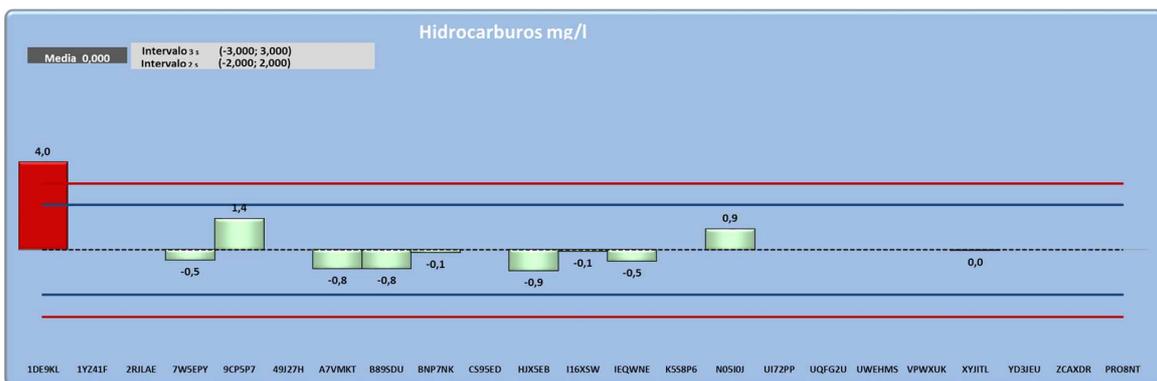
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables ($-1,3; 5,0$) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios ($-0,2; 4,0$) = Laboratorio 1DE9KL.

Z-Score

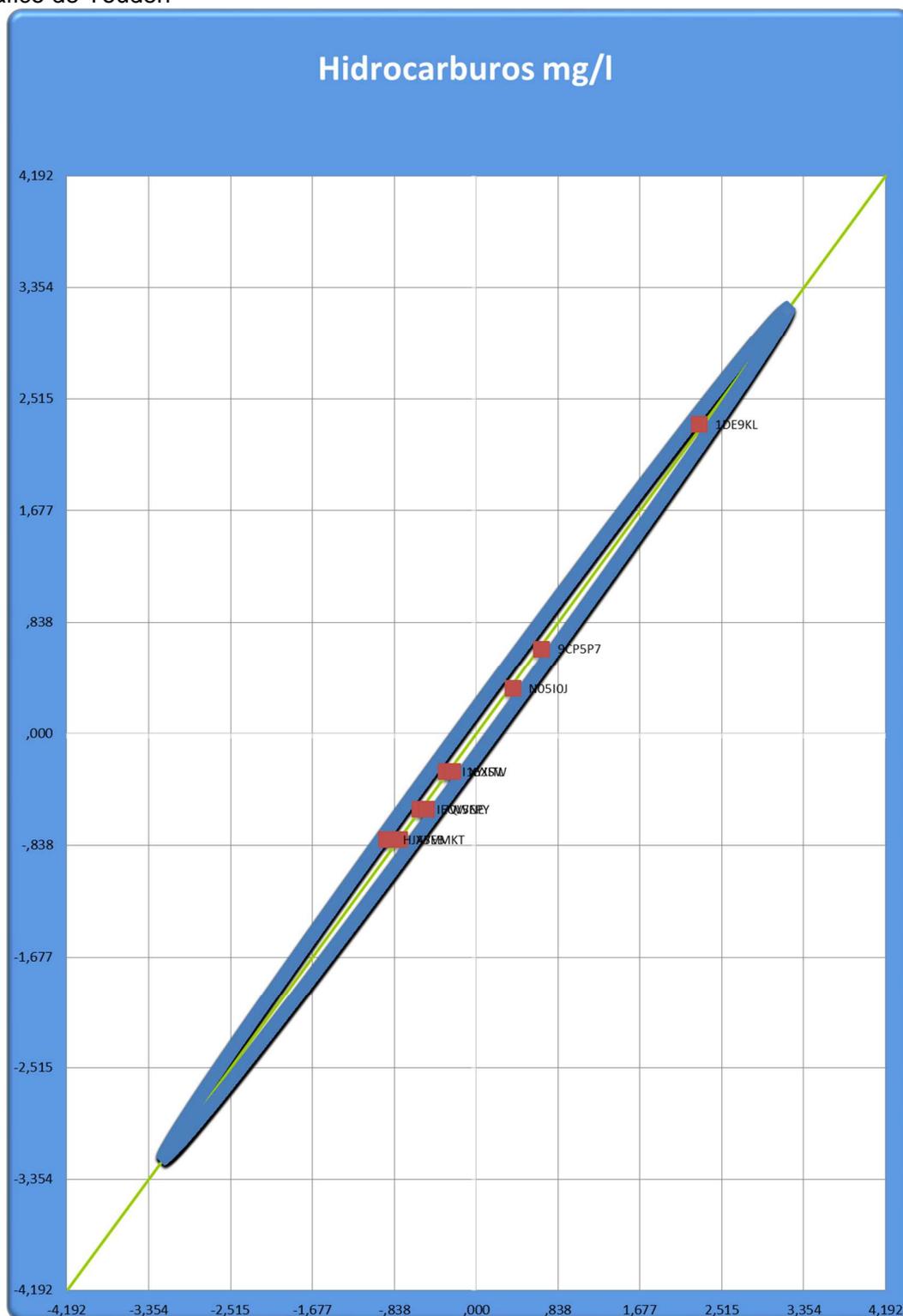


Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio 1DE9KL.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



Analito: Cianuro

Participantes: 13 de 23 laboratorios.

En este analito al tener la mayoría de los laboratorios valores de medición por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

Cianuro		x-x*	Iteración											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BNP7NK	<LDM													
I16XSW	<0,05													
UWEHMS	<0,05													
7W5EPY	<0,01													
HJX5EB	<0,01													
ZCAXDR	<0,01													
B89SDU	< 0,03													
XYJITL	< 0,02													
IEQWNE	< 0,01													
1DE9KL														
1YZ41F														
2RJLAE														
9CP5P7														
49J27H														
K5S8P6														
N05I0J														
UI72PP														
YD3JEU														
PRO8NT														
UQFG2U	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
A7VMKT	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
VPWXUK	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CS95ED	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
X*	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Desvío Estándar	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S*	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
d	0,00		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
x - d	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
x + d	0,01		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Cantidad de laboratorios		4												

Por la variabilidad que presentan los valores reportados no se puede obtener un valor de consenso, por lo cual se adopta el Límite Legal (<0,5), como valor de consenso. Todos los laboratorios se dan como satisfactorios.



III. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de efluentes

Analito: Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)

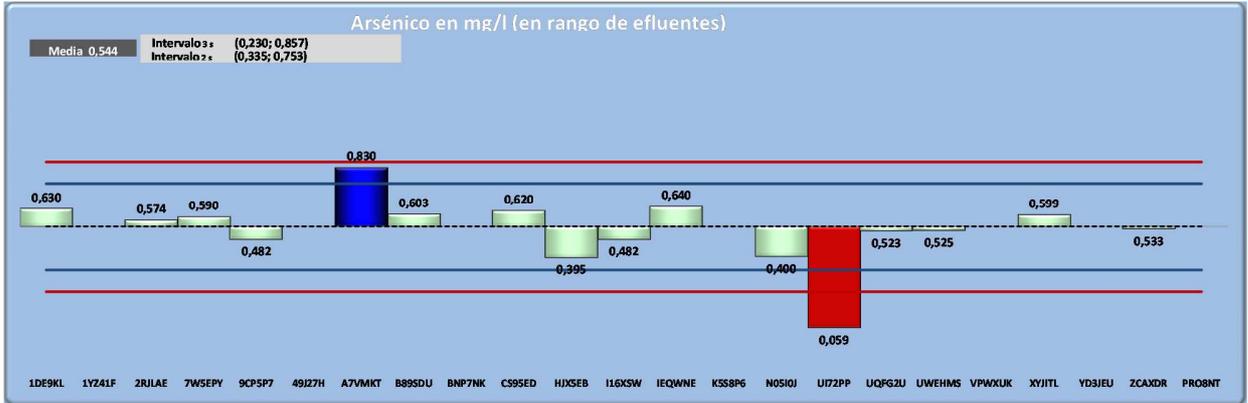
Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	ix-x*1	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1YZ41F												
49J27H												
BNP7NK												
K5S8P6												
VPWXUK												
YD3JEU												
PRO8NT												
A7VMKT	0,830	0,277	0,707	0,702	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701
IEQWNE	0,640	0,087	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640
1DE9KL	0,630	0,077	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630
CS95ED	0,620	0,067	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620
B89SDU	0,603	0,050	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603	0,603
XYJITL	0,599	0,046	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599	0,599
7W5EPY	0,590	0,037	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590
2RJLAE	0,574	0,021	0,574	0,574	0,574	0,574	0,574	0,574	0,574	0,574	0,574	0,574
ZCAXDR	0,533	0,021	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533	0,533
UWEHMS	0,525	0,028	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
UQFG2U	0,523	0,030	0,523	0,523	0,523	0,523	0,523	0,523	0,523	0,523	0,523	0,523
9CP5P7	0,482	0,071	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482
I16XSW	0,482	0,071	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482	0,482
N05I0J	0,400	0,153	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
HJX5EB	0,395	0,158	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
UI72PP	0,059	0,495	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
X*	0,553	0,069	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544	0,544
Desvío Estándar	0,163	0,123	0,093	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092
S*	0,102		0,105	0,105	0,105	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
d	0,153		0,158	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157
x - d	0,400		0,386	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387	0,387
x + d	0,707		0,702	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701
Cantidad de laboratorios	16											

Luego de la segunda iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

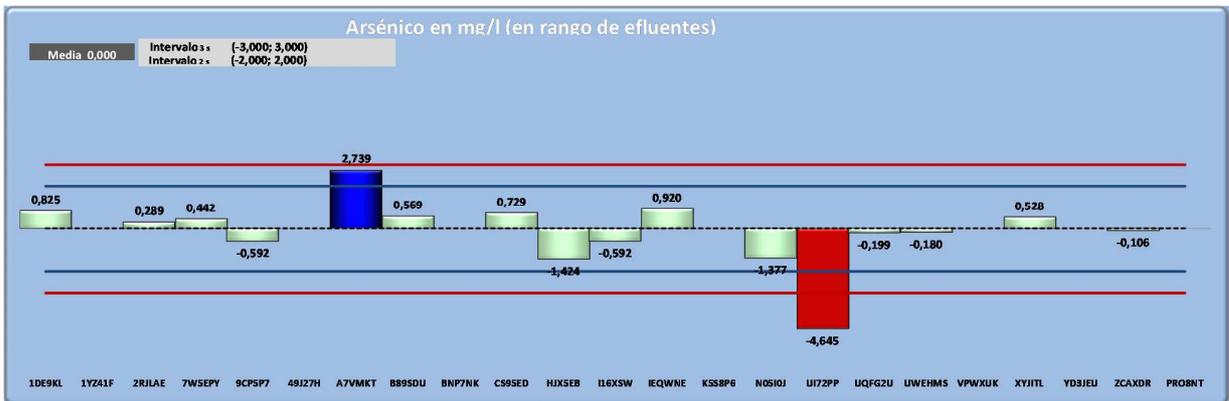


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,230; 0,857) = Laboratorio A7VMKT.
 Laboratorios Insatisfactorios (0,335; 0,751) = Laboratorio UI72PP.

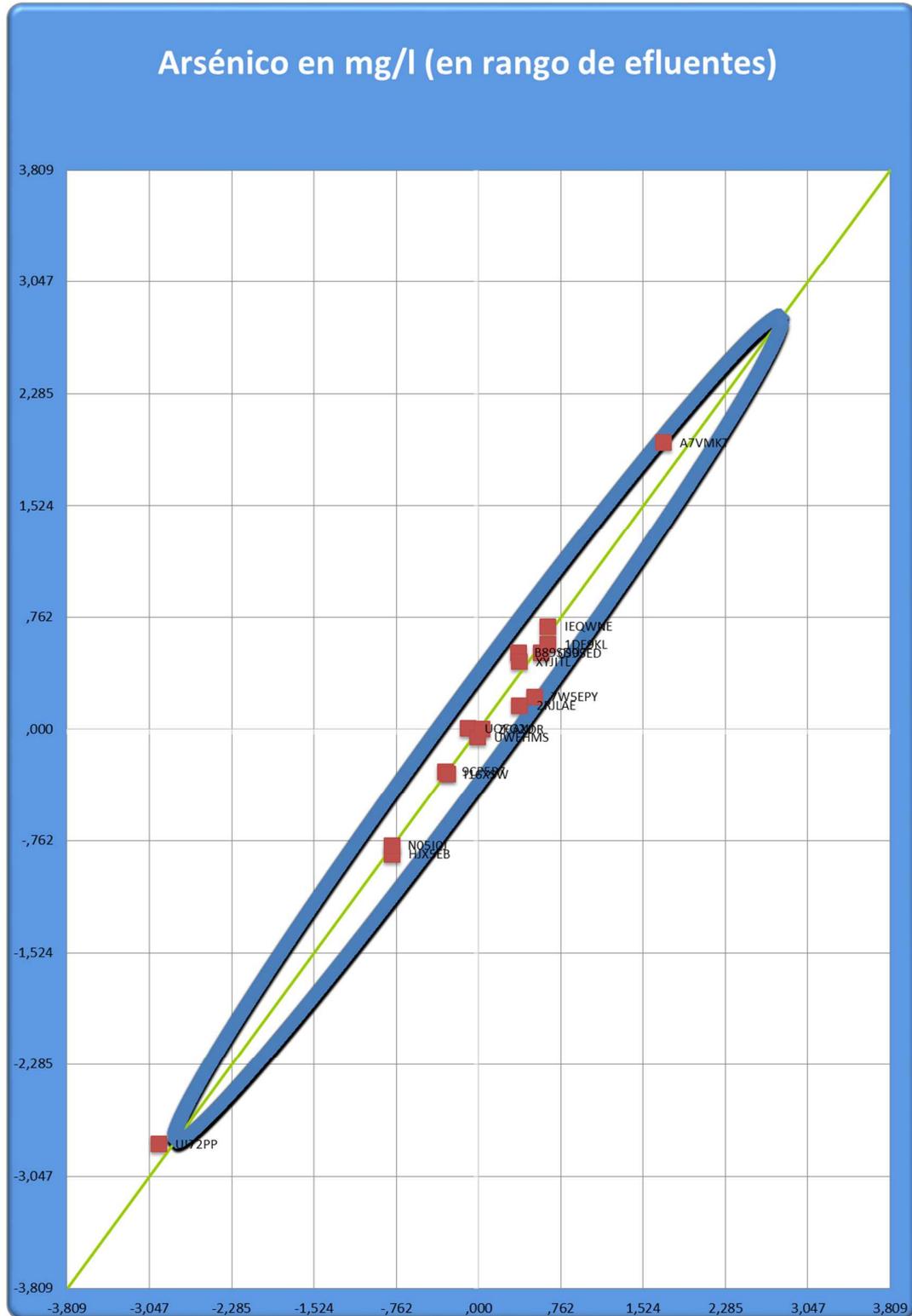
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorio A7VMKT.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio UI72PP.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): UI2PP.



Analito: Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)

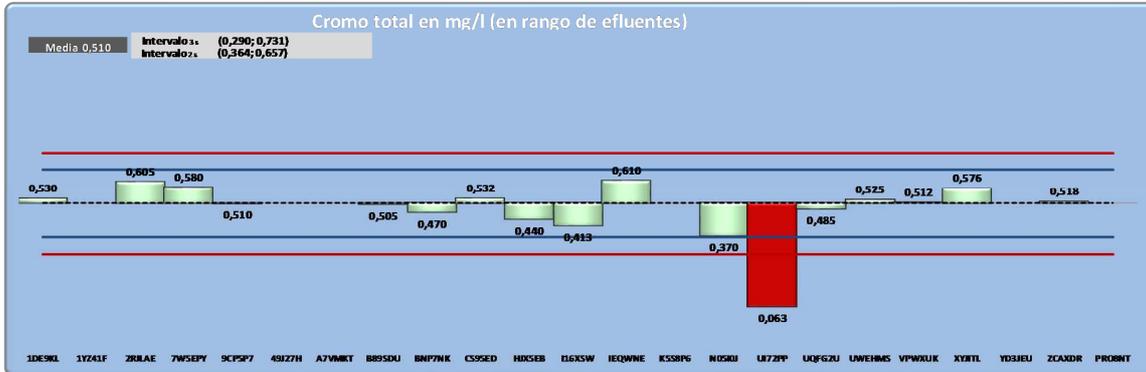
Participantes: 17 de 23 laboratorios.

Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1YZ41F														
49J27H														
A7VMKT														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT														
IEQWNE	0,610	0,098	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605
2RJLAE	0,605	0,093	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605
7W5EPY	0,580	0,068	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580
XYJITL	0,576	0,064	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576	0,576
CS95ED	0,532	0,020	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532	0,532
1DE9KL	0,530	0,018	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530
UWEHMS	0,525	0,013	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
ZCAXDR	0,518	0,006	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518	0,518
VPWXUK	0,512	0,000	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512
9CP5P7	0,510	0,002	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510
B89SDU	0,505	0,007	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505
UQFG2U	0,485	0,027	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485	0,485
BNP7NK	0,470	0,042	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470	0,470
HJX5EB	0,440	0,072	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440
I16XSW	0,413	0,099	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
N05I0J	0,370	0,142	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
UI72PP	0,063	0,449	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
X*	0,512	0,042	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509
Desvío Estándar	0,126	0,106	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062	0,062
S*	0,062		0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
d	0,093		0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
x - d	0,419		0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404	0,404
x + d	0,605		0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614	0,614
Cantidad de laboratorios	17													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

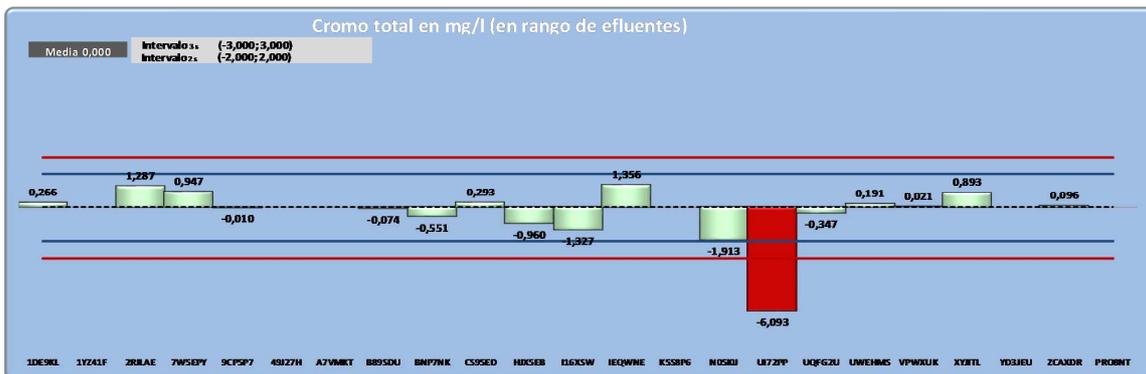


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,352; 0,650) Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,228; 0,724) = Laboratorio UI72PP.

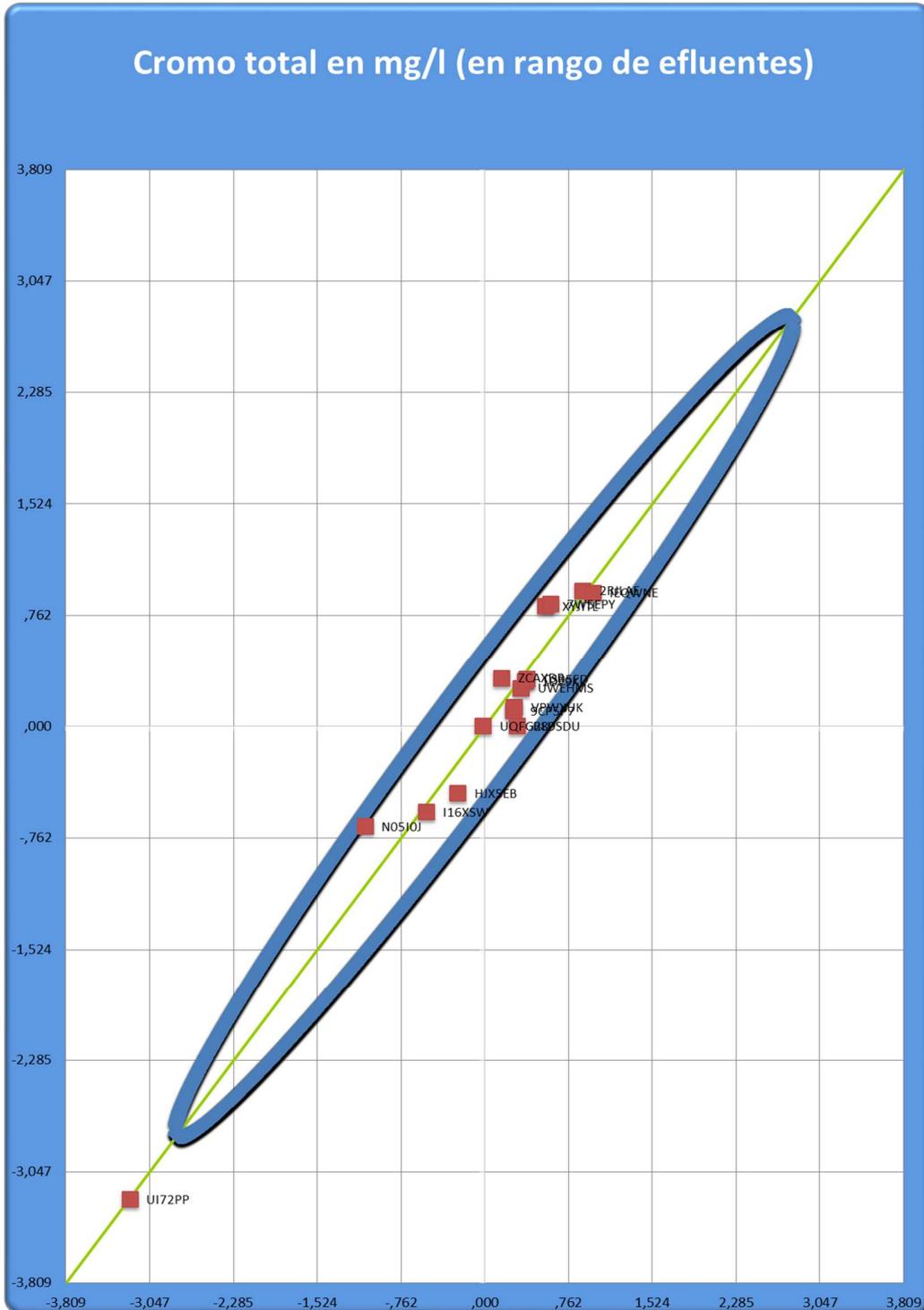
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio UI72PP.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): UI72PP.



Analito: Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)

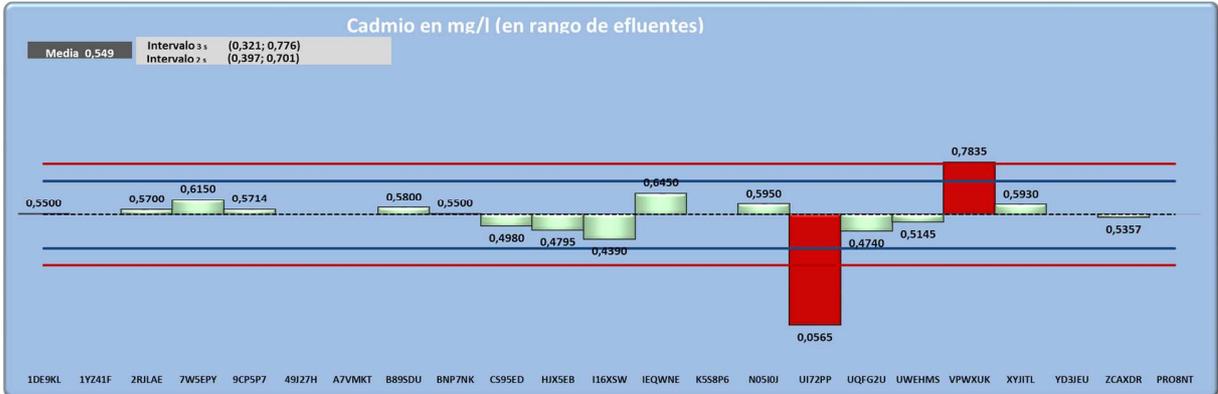
Participantes: 17 de 23 laboratorios.

Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	x-x*	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1YZ41F													
49J27H													
A7VMKT													
K5S8P6													
YD3JEU													
PRO8NT													
VPWXUK	0,7835	0,2335	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501	0,6501
IEQWNE	0,6450	0,0950	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450	0,6450
7W5EPY	0,6150	0,0650	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150	0,6150
N0510J	0,5950	0,0450	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950
XYJITL	0,5930	0,0430	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930	0,5930
B89SDU	0,5800	0,0300	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800
9CP5P7	0,5714	0,0214	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714	0,5714
2RJLAE	0,5700	0,0200	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700	0,5700
1DE9KL	0,5500	0,0000	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500
BNP7NK	0,5500	0,0000	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500	0,5500
ZCAXDR	0,5357	0,0144	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357	0,5357
UWEHMS	0,5145	0,0355	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145
CS95ED	0,4980	0,0520	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980
HJX5EB	0,4795	0,0705	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795	0,4795
UQFG2U	0,4740	0,0760	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740	0,4740
I16XSW	0,4390	0,1110	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499
UI72PP	0,0565	0,4935	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499	0,4499
X*	0,5500	0,0450	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483	0,5483
Desvío Estándar	0,1455	0,1194	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632
S*	0,0667		0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716	0,0716
d	0,1001		0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074	0,1074
x - d	0,4499		0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409	0,4409
x + d	0,6501		0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557	0,6557
Cantidad de laboratorios	17												

Luego de la cuarta iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



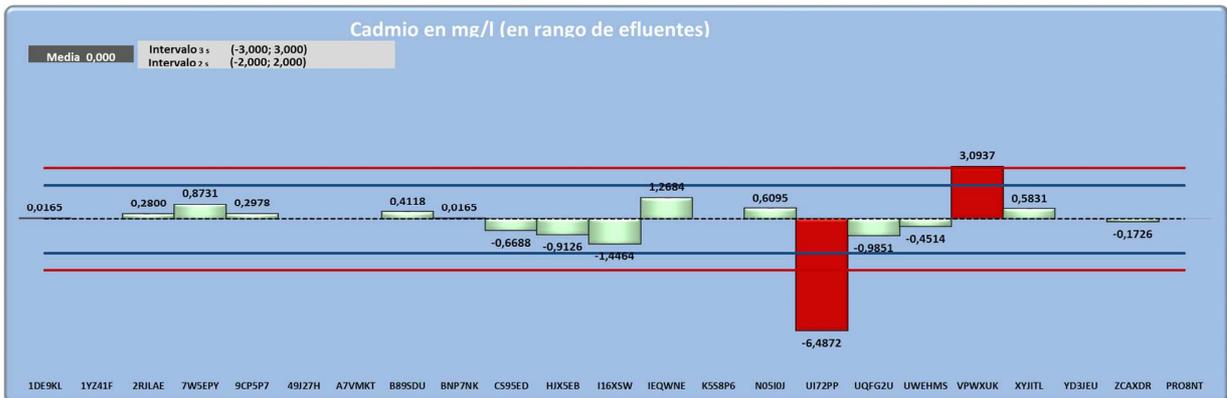
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,3210; 0,7760) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,3970; 0,7010) = Laboratorios UI72PP y VPWXUK.

Z-Score

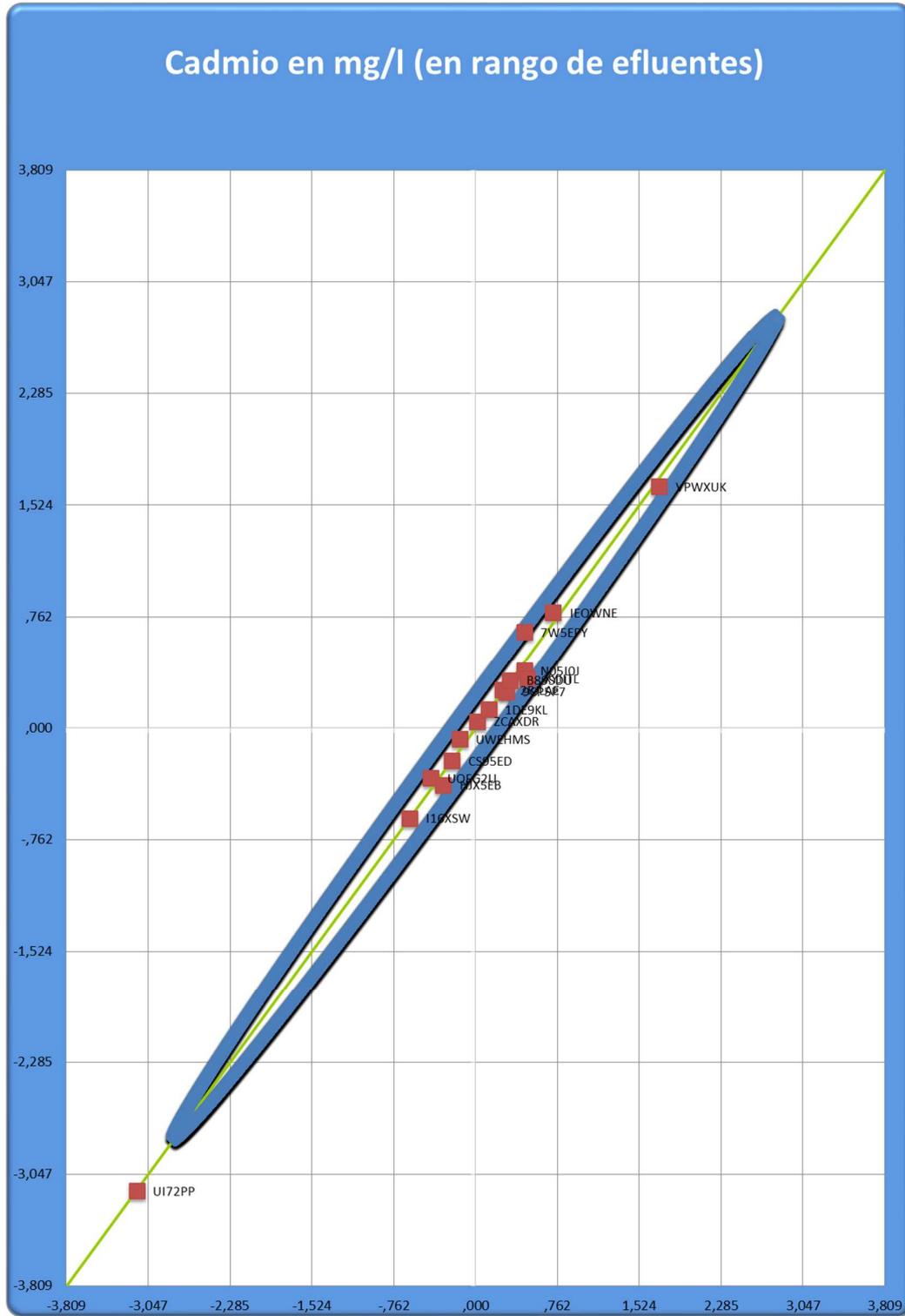


Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorios UI72PP y VPWXUK.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): UI72PP.



Analito: Plomo en mg/l (en rango de efluentes)

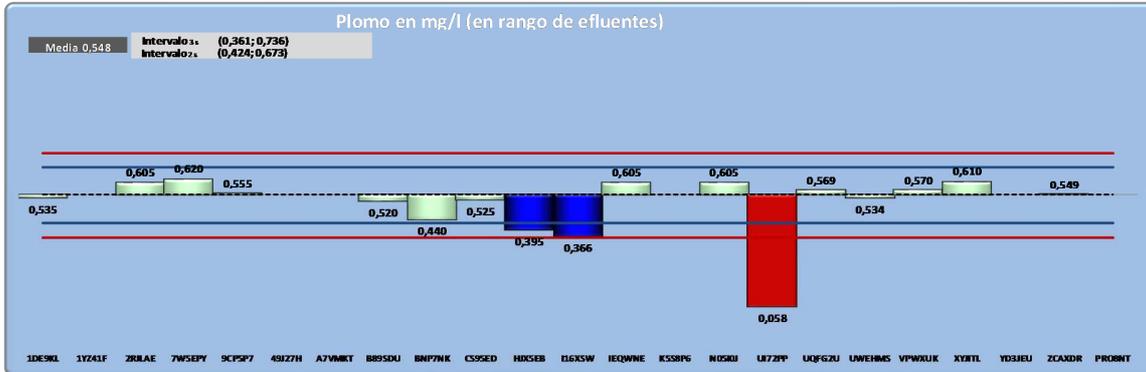
Participantes: 17 de 23 laboratorios.

Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	x-x*	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1YZ41F													
49J27H													
A7VMKT													
K5S8P6													
YD3JEU													
PRO8NT													
7W5EPY	0,620	0,071	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620
XYJITL	0,610	0,061	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610	0,610
IEQWNE	0,605	0,056	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605
N05I0J	0,605	0,056	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605
2RJLAE	0,605	0,056	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605	0,605
VPWXUK	0,570	0,021	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570	0,570
UQFG2U	0,569	0,020	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569	0,569
9CP5P7	0,555	0,006	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
ZCAXDR	0,549	0,000	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549	0,549
1DE9KL	0,535	0,014	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535
UWEHMS	0,534	0,015	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534
CS95ED	0,525	0,024	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525	0,525
B89SDU	0,520	0,029	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520	0,520
BNP7NK	0,440	0,109	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440
HJX5EB	0,395	0,154	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426
I16XSW	0,366	0,183	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426
UI72PP	0,058	0,491	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426	0,426
X*	0,549	0,056	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536	0,536
Desvío Estándar	0,138	0,118	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
S*	0,082		0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
d	0,123		0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117
x - d	0,426		0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419	0,419
x + d	0,672		0,653	0,653	0,653	0,653	0,653	0,653	0,653	0,653	0,653	0,653	0,653
Cantidad de laboratorios		17											

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

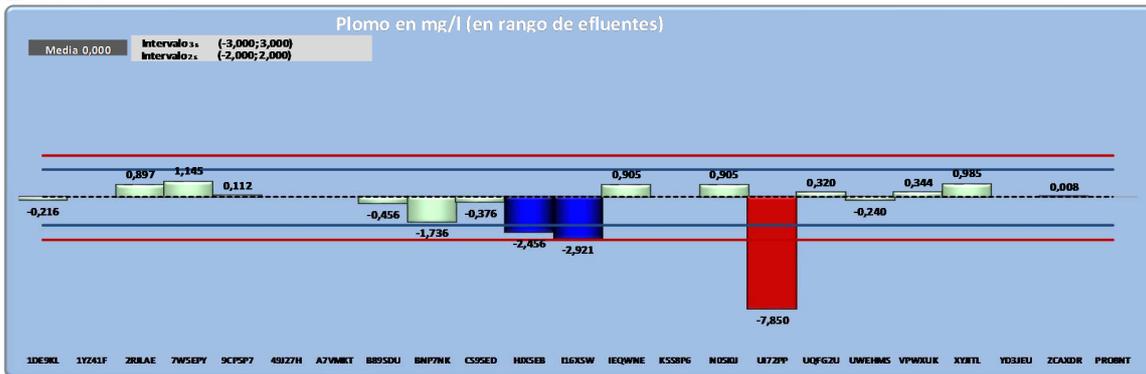


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,302; 0,770) = Laboratorio HJX5EB y I16XSW.
Laboratorios Insatisfactorios (0,380; 0,692) = Laboratorio UI72PP.

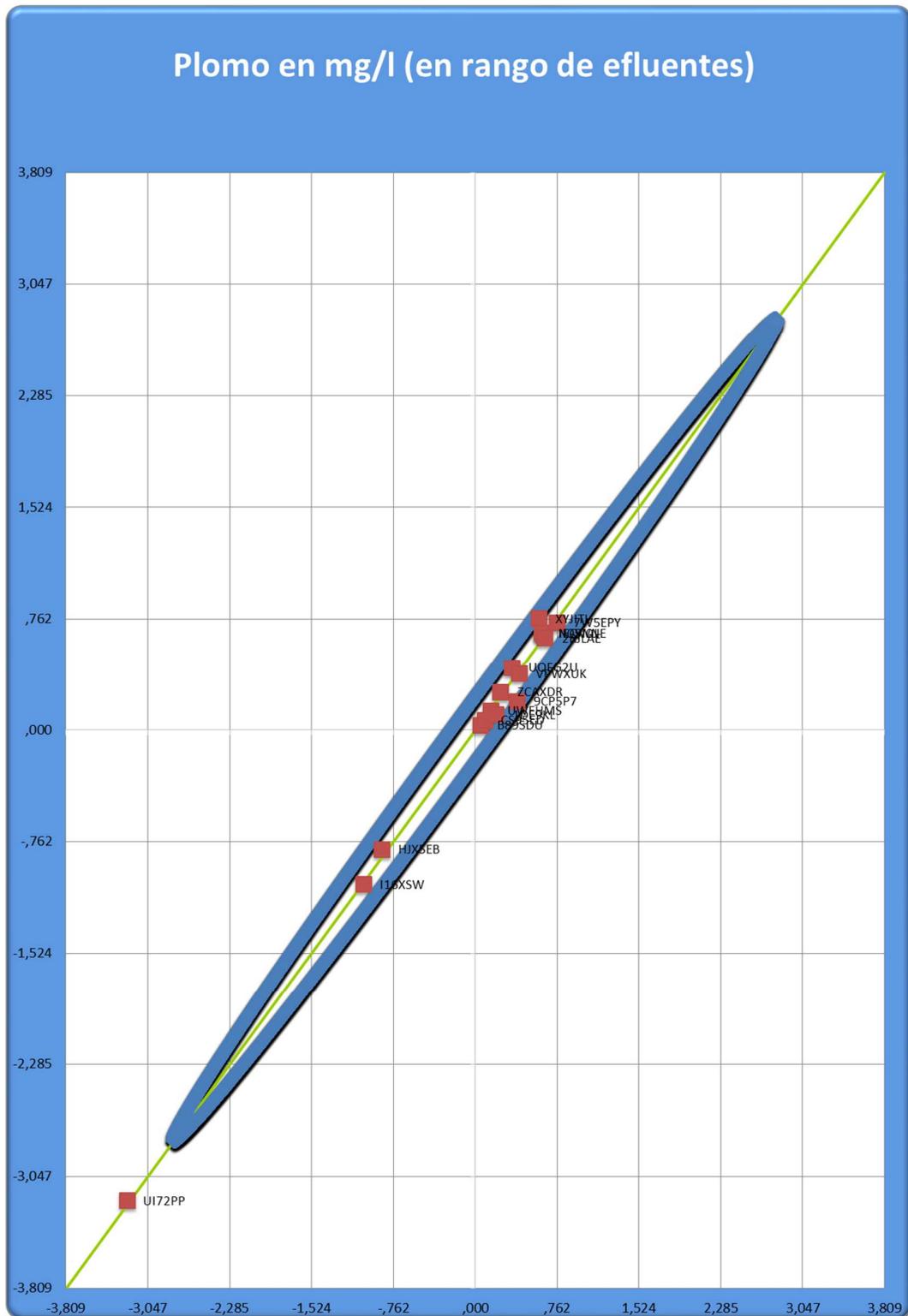
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorio HJX5EB y I16XSW.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio UI72PP.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): UI72PP.



Analito: Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)

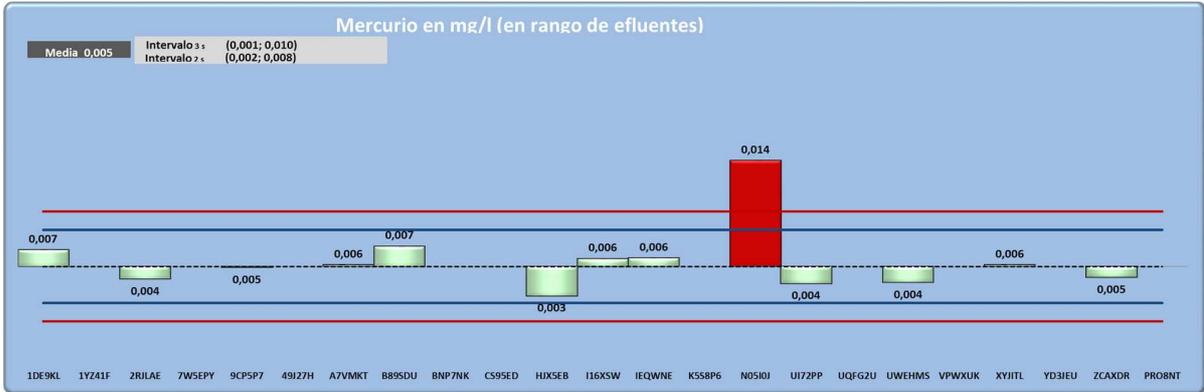
Participantes: 13 de 23 laboratorios.

Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	x-x*	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1YZ41F													
7W5EPY													
49J27H													
BNP7NK													
CS95ED													
K5S8P6													
UQFG2U													
VPWXUK													
YD3JEU													
PRO8NT													
N05I0J	0,014	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
B89SDU	0,007	0,002	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
1DE9KL	0,007	0,001	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
IEQWNE	0,006	0,001	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
I16XSW	0,006	0,001	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
A7VMKT	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
XYJITL	0,006	0,000	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
9CP5P7	0,005	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
ZCAXDR	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
2RJLAE	0,004	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
UWEHMS	0,004	0,001	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
UI72PP	0,004	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
HJX5EB	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
X*	0,006	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Desvío Estándar	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
S*	0,002		0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
d	0,003		0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
x - d	0,003		0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
x + d	0,008		0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Cantidad de laboratorios	13												

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

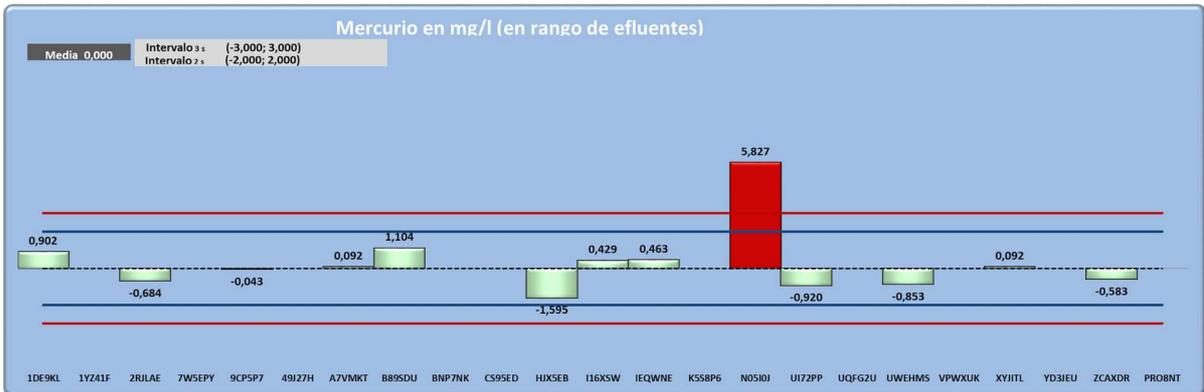


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,001; 0,010) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,002; 0,08) = Laboratorio NO5IOJ.

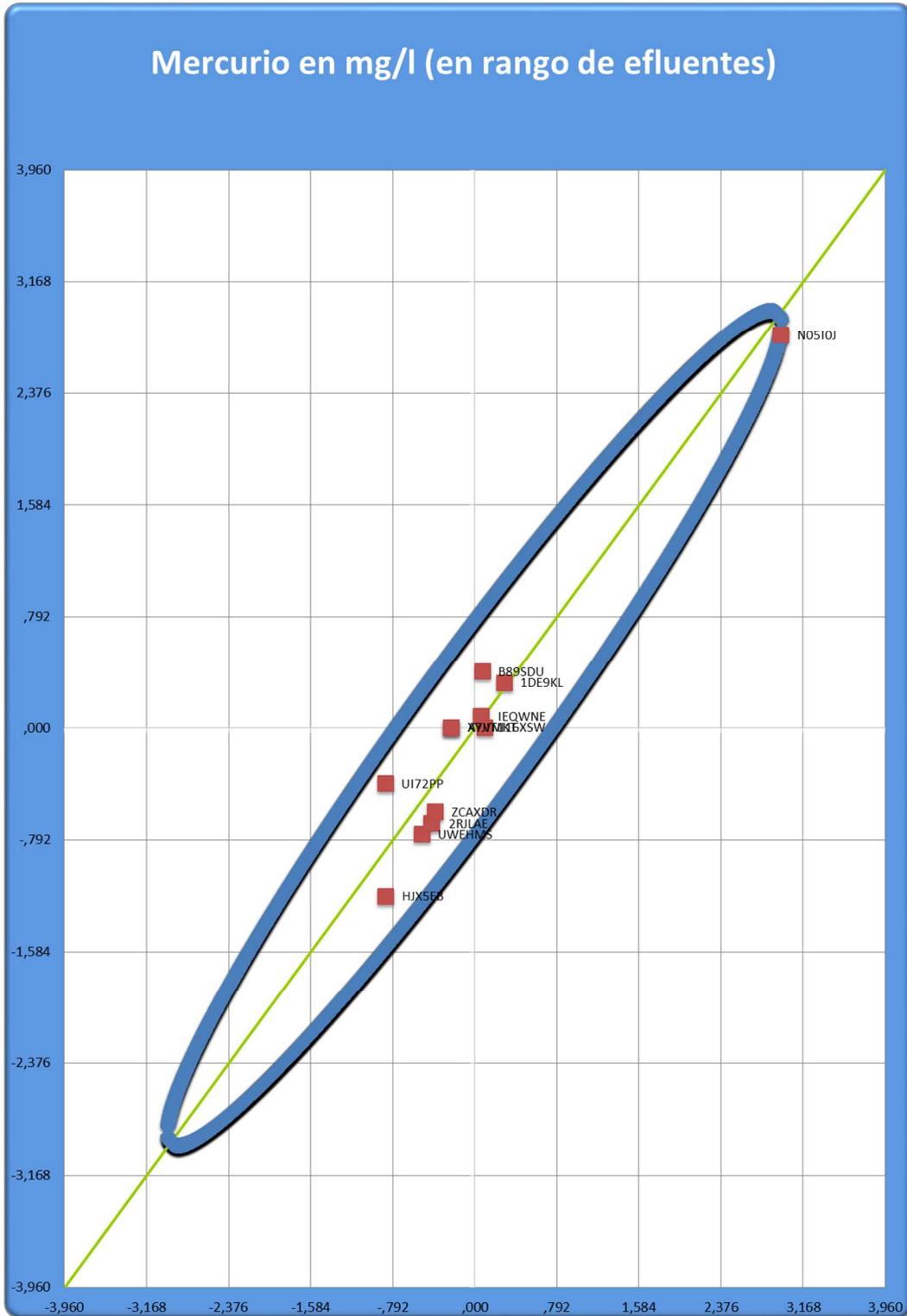
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio NO5IOJ.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



IV. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de potabilidad

Analito: Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)

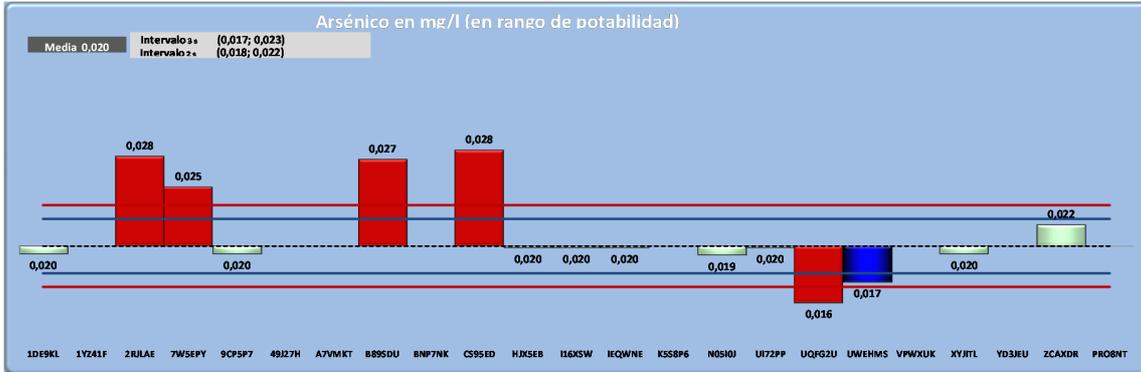
Participantes: 15 de 23 laboratorios.

Arsénico en mg/l (en rango de potabilidad)	x-x*	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1YZ41F												
49J27H												
A7VMKT												
BNP7NK												
K5S8P6												
VPWXUK												
YD3JEU												
PRO8NT												
CS95ED	0,028	0,008	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
2RJLAE	0,028	0,008	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
B89SDU	0,027	0,007	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
7W5EPY	0,025	0,005	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
ZCAXDR	0,022	0,002	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
HJX5EB	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
I16XSW	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
IEQWNE	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
UI72PP	0,020	0,000	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
1DE9KL	0,020	0,001	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
9CP5P7	0,020	0,001	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
XYJITL	0,020	0,001	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
N05I0J	0,019	0,001	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
UWEHMS	0,017	0,003	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
UQFG2U	0,016	0,005	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
X*	0,020	0,001	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Desvío Estándar	0,004	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
S*	0,001		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
d	0,001		0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
x - d	0,019		0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
x + d	0,021		0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Cantidad de laboratorios	15											

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



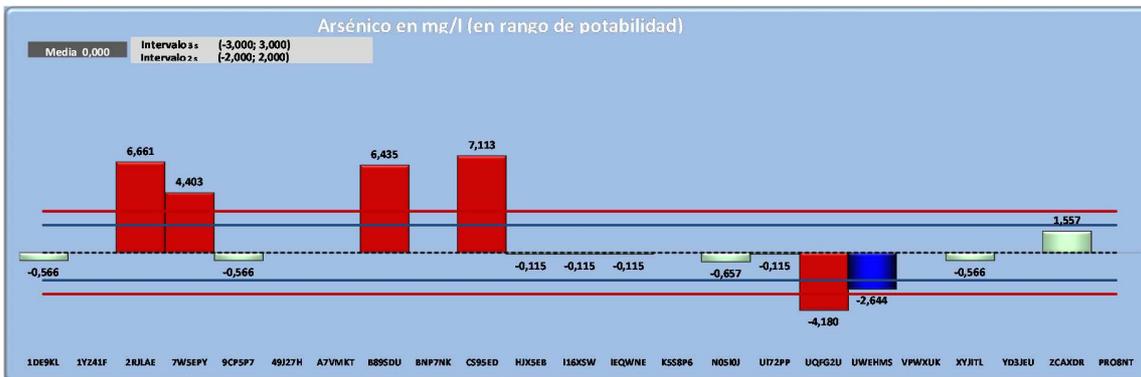
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,007; 0,022) = Laboratorio UWEHMS.

Laboratorios Insatisfactorios (0,003; 0,032) = Laboratorios 2RJLAE, 7W5EPY, B895DU, CS95ED y UQFG2U.

Z-Score

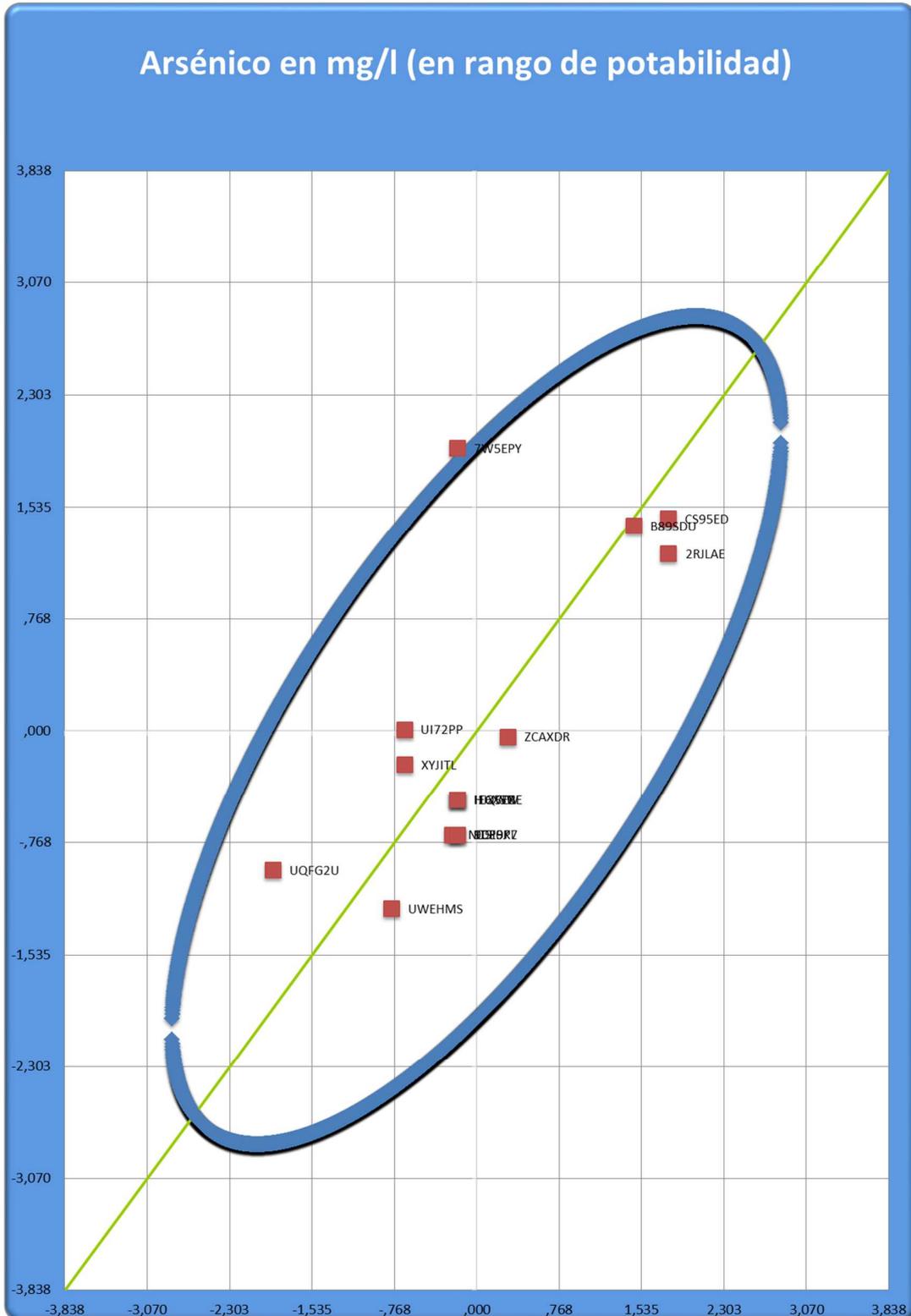


Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorio UWEHMS.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorios 2RJLAE, 7W5EPY, B895DU, CS95ED y UQFG2U.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): 7W5EPY.



Analito: Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)

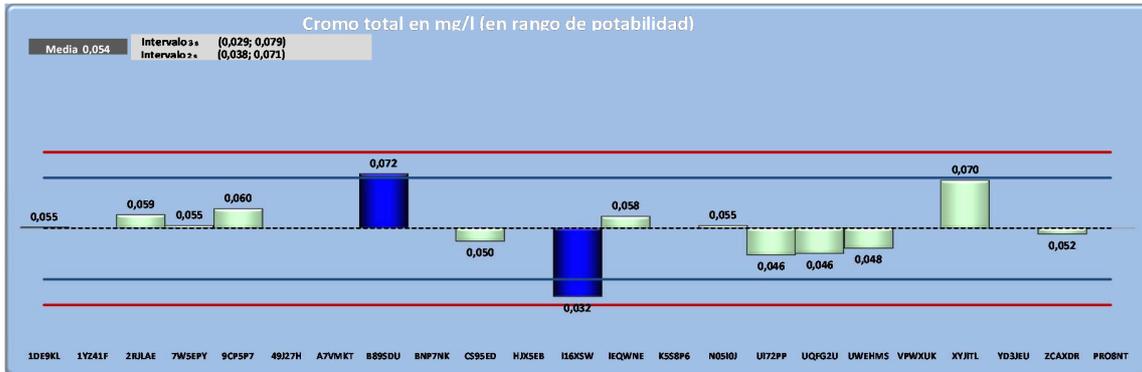
Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Cromo total en mg/l (en rango de potabilidad)	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
HJX5EB	<0,050													
VPWXUK	<0,002													
1YZ41F														
49J27H														
A7VMKT														
BNP7NK														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT														
B89SDU	0,072	0,017	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
XYJITL	0,070	0,015	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066
9CP5P7	0,060	0,006	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
2RJLAE	0,059	0,004	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059
IEQWNE	0,058	0,003	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
7W5EPY	0,055	0,000	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
N05I0J	0,055	0,000	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
1DE9KL	0,055	0,000	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
ZCAXDR	0,052	0,002	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
CS95ED	0,050	0,005	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
UWEHMS	0,048	0,007	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
UQFG2U	0,046	0,009	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
UI72PP	0,046	0,009	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
I16XSW	0,032	0,023	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
X*	0,055	0,005	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
Desvío Estándar	0,010	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
S*	0,008		0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
d	0,012		0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
x - d	0,043		0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
x + d	0,066		0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
Cantidad de laboratorios	14													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

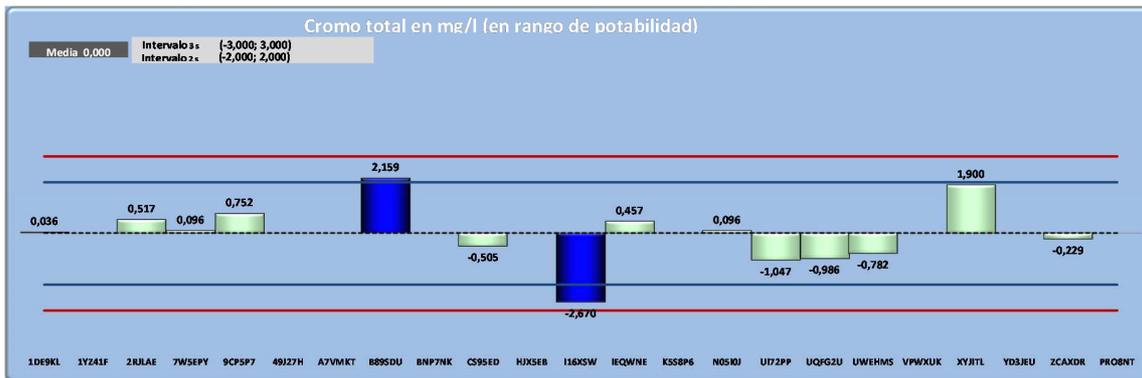


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,029; 0,079) = Laboratorios B89SDU y I16XSW.
Laboratorios Insatisfactorios (0,018; 0,095) = Ninguno.

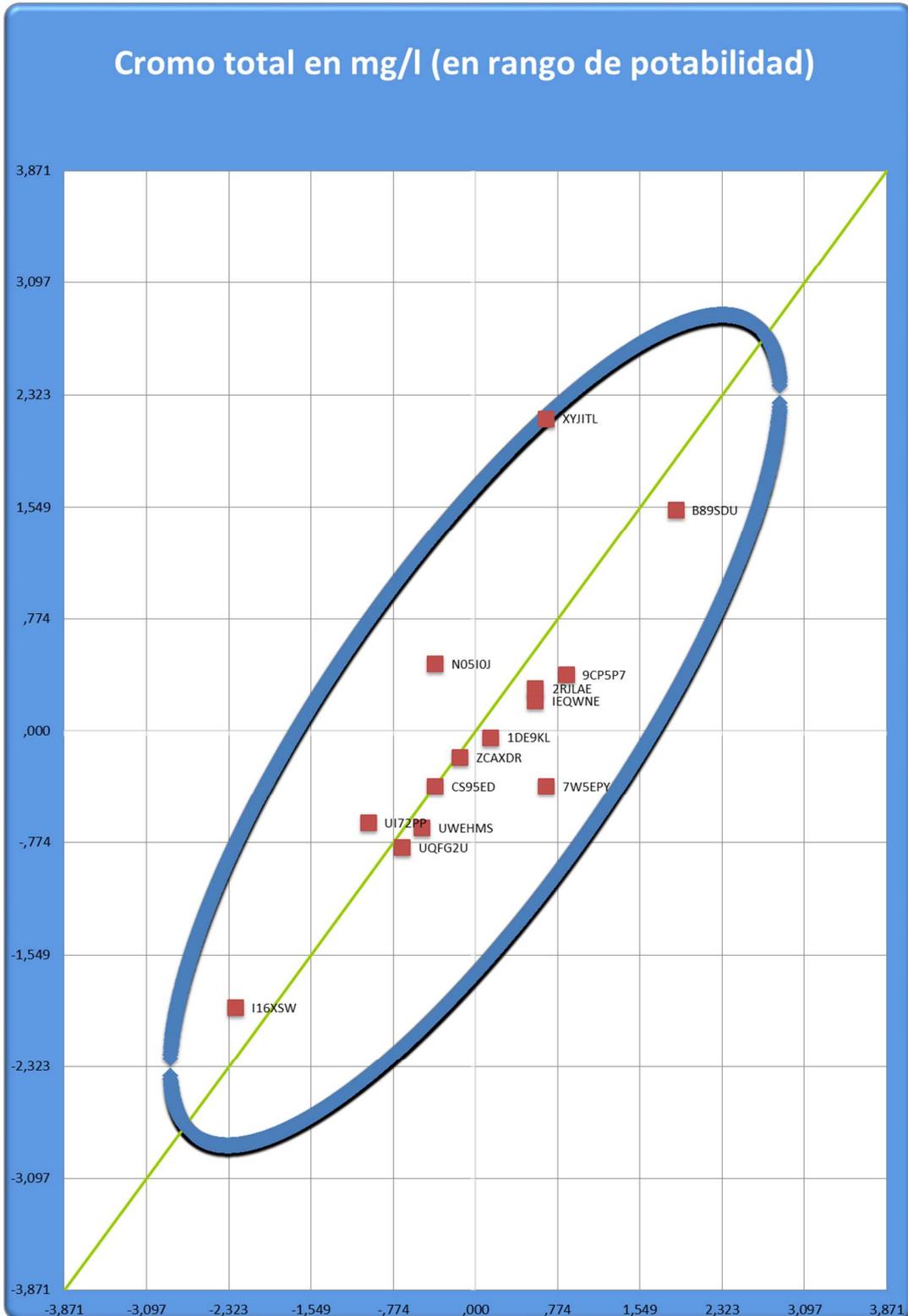
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorios B89SDU y I16XSW.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



Analito: Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)

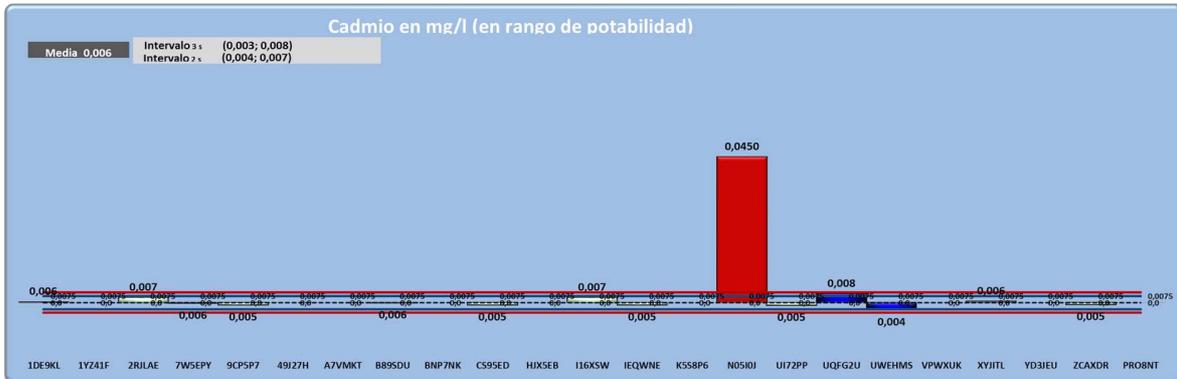
Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Cadmio en mg/l (en rango de potabilidad)	x-x*	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
HJX5EB	<0,0050												
VPWXUK	<0,0020												
1YZ41F													
49J27H													
A7VMKT													
BNP7NK													
K5S8P6													
YD3JEU													
PRO8NT													
N0510J	0,0450	0,0395	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067
UQFG2U	0,0080	0,0025	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067
I16XSW	0,0070	0,0015	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067
2RJLAE	0,0070	0,0015	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067
XYJITL	0,0060	0,0005	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
1DE9KL	0,0058	0,0003	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058	0,0058
B89SDU	0,0056	0,0000	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
7W5EPY	0,0055	0,0000	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
ZCAXDR	0,0051	0,0004	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051
IEQWNE	0,0051	0,0005	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051
CS95ED	0,0050	0,0005	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
9CP5P7	0,0050	0,0005	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
UI72PP	0,0049	0,0006	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049
UWEHMS	0,0037	0,0018	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044	0,0044
X*	0,0055	0,0005	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Desvío Estándar	0,0106	0,0104	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
S*	0,0008		0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
d	0,0012		0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
x - d	0,0044		0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043
x + d	0,0067		0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070
Cantidad de laboratorios	14												

Luego de la segunda iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.

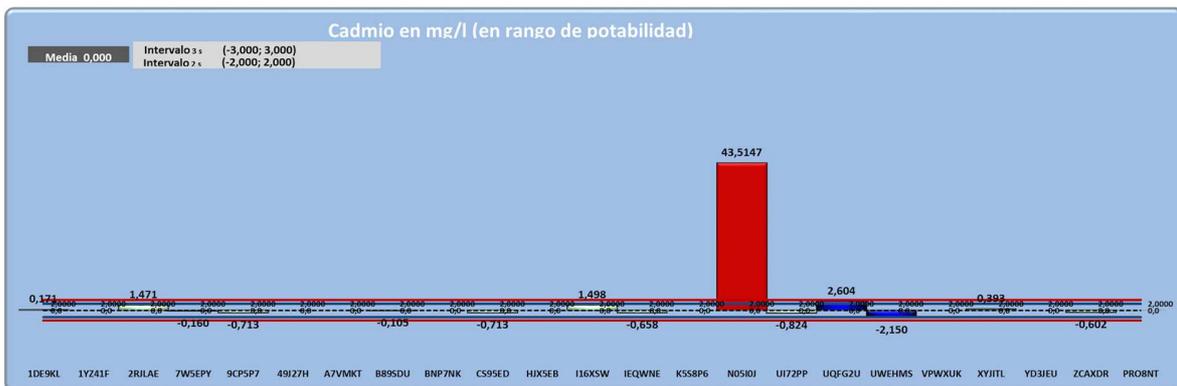


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,0030; 0,0080) = Laboratorios UQFG2U y UWEHMS.
Laboratorios Insatisfactorios (0,0040; 0,0070) = Laboratorio NO5IOJ.

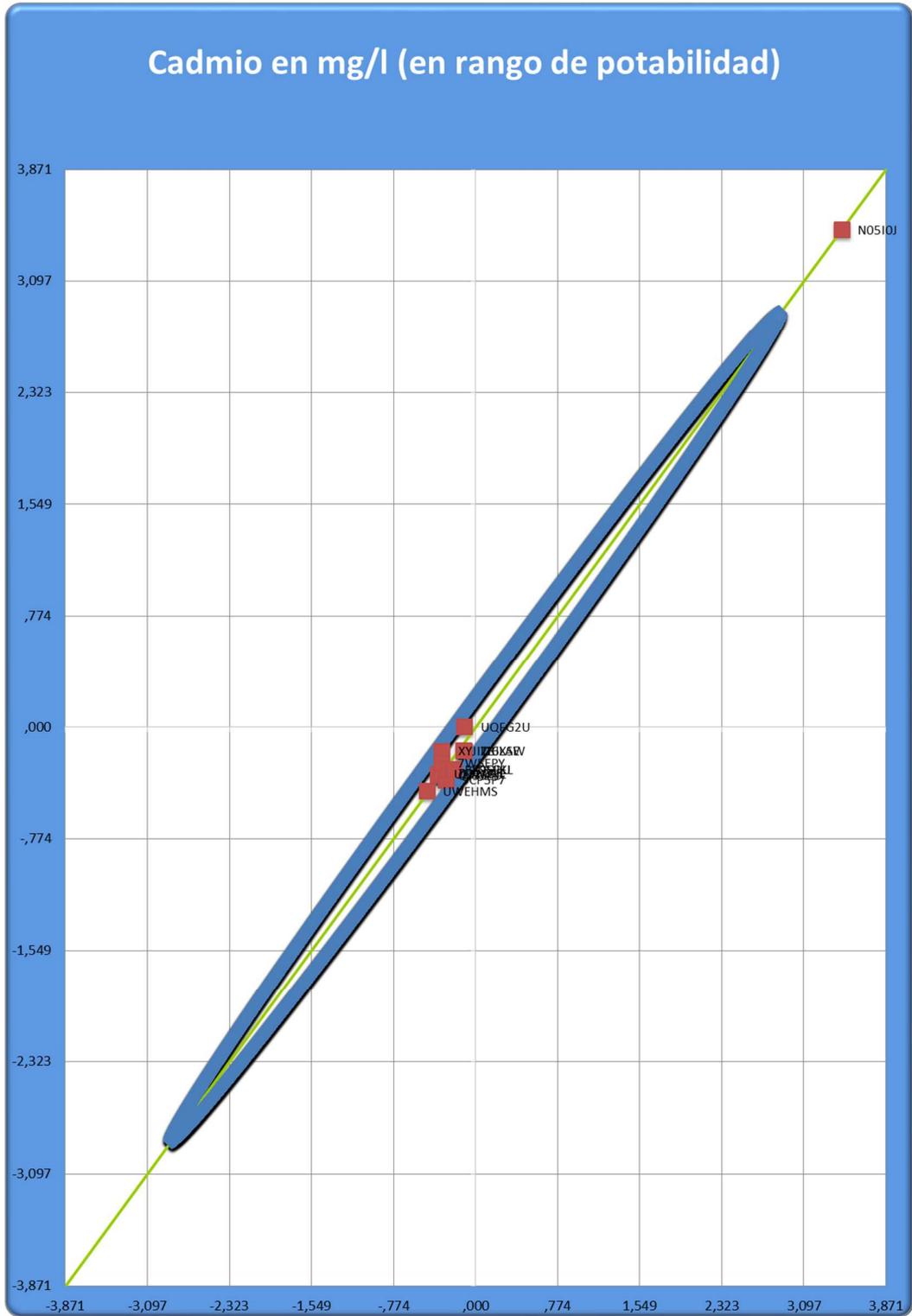
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorios UQFG2U y UWEHMS.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio NO5IOJ.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): NO5IOJ.



Analito: Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)

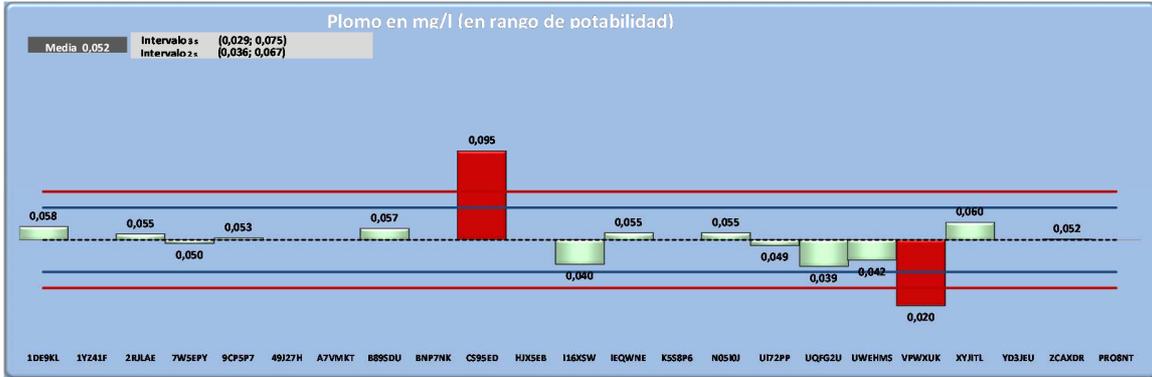
Participantes: 16 de 23 laboratorios.

Plomo en mg/l (en rango de potabilidad)	x-x*	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
HJX5EB	<0,050													
1YZ41F														
49J27H														
A7VMKT														
BNP7NK														
K5S8P6														
YD3JEU														
PRO8NT														
CS95ED	0,095	0,042	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
XYJITL	0,060	0,007	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
1DE9KL	0,058	0,005	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
B89SDU	0,057	0,005	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057	0,057
IEQWNE	0,055	0,002	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
N05I0J	0,055	0,002	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
2RJLAE	0,055	0,002	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
9CP5P7	0,053	0,000	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
ZCAXDR	0,052	0,001	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
7W5EPY	0,050	0,003	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
UI72PP	0,049	0,004	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
UWEHMS	0,042	0,011	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
I16XSW	0,040	0,013	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
UQFG2U	0,039	0,014	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
VPWXUK	0,020	0,033	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
X*	0,053	0,005	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
Desvío Estándar	0,016	0,012	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
S*	0,007		0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
d	0,010		0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
x - d	0,042		0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
x + d	0,063		0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
Cantidad de laboratorios	15													

Luego de la primera iteración se observa que los valores extremos se transforman en los límites $x - \delta$ y $x + \delta$ correspondiente a cada iteración, así se llega a una estimación robusta de los estadísticos que luego serán utilizados en los intervalos de confianza y los cálculos de los z-score.



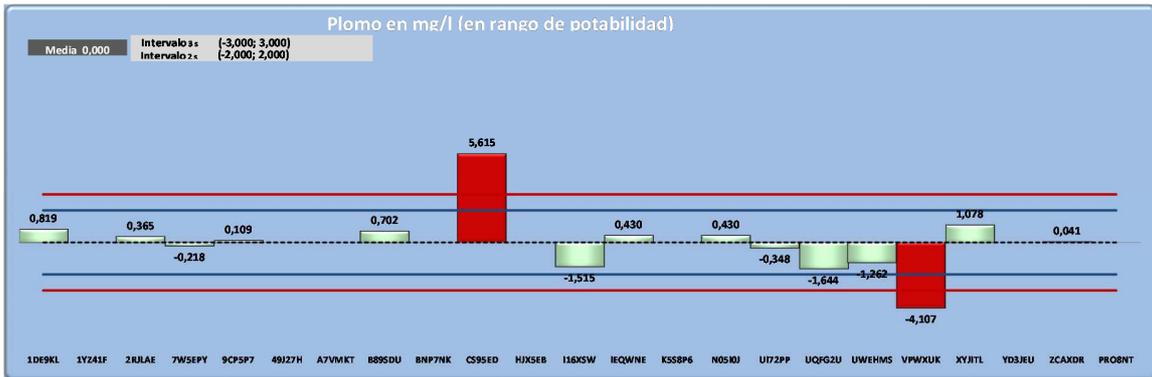
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,029; 0,075) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,036; 0,067) = Laboratorios CS95ED y VPWXUK.

Z-Score

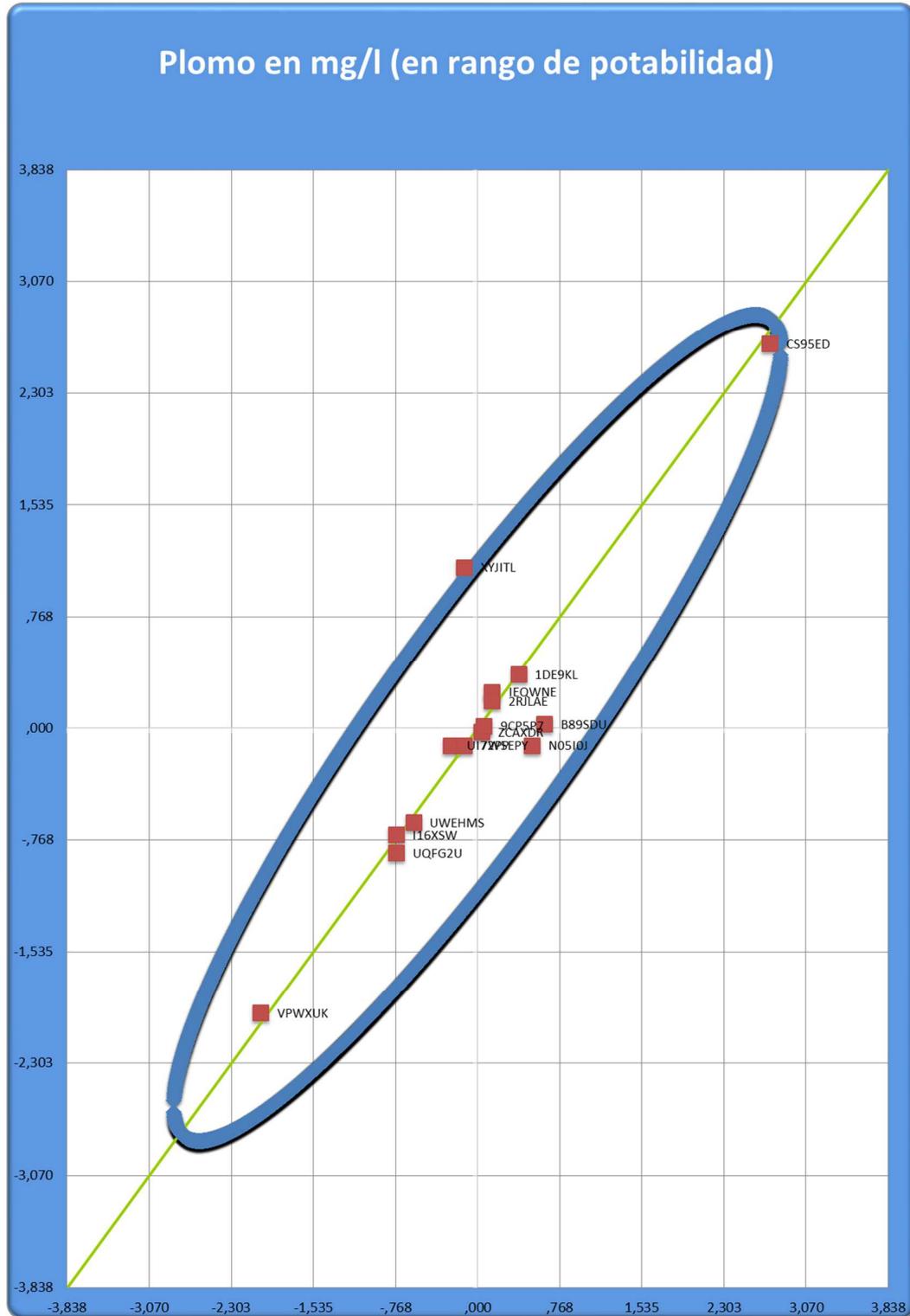


Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorios CS95ED y VPWXUK.



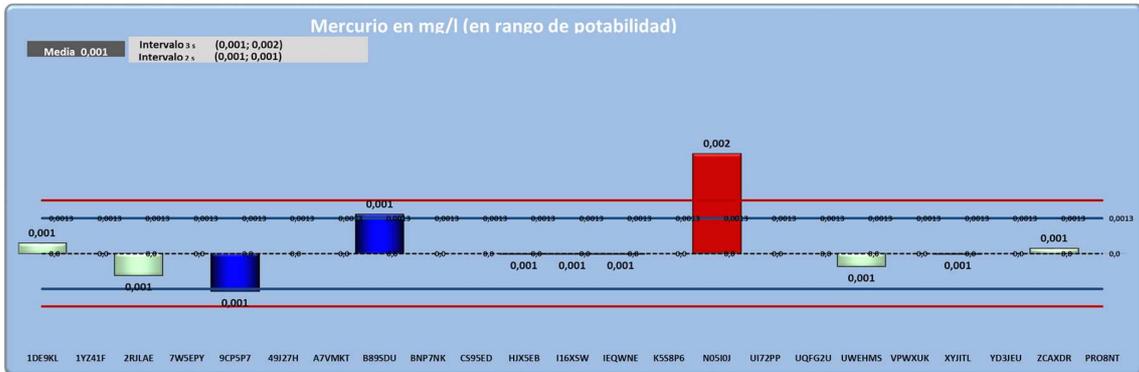
Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): XYJITL.

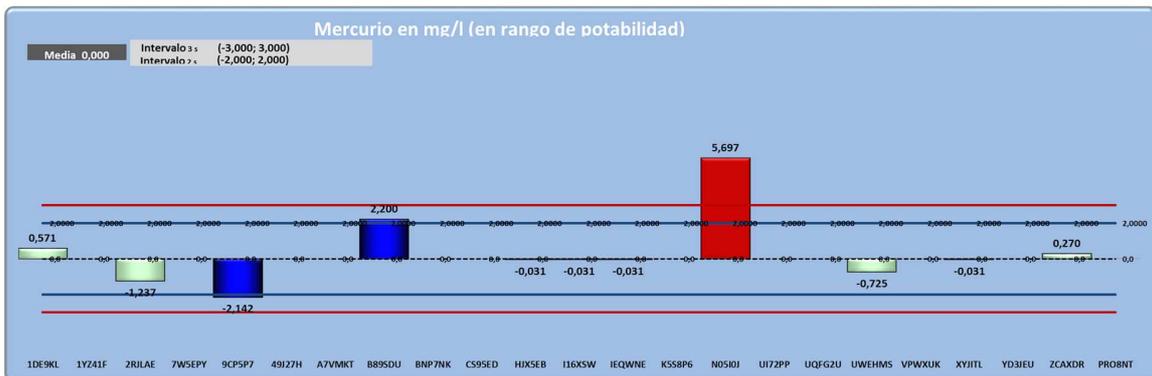


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,001; 0,002) = Laboratorios 9CP5P7 y B89SDU.
Laboratorios Insatisfactorios (0,001; 0,002) = Laboratorio NO5OIJ .

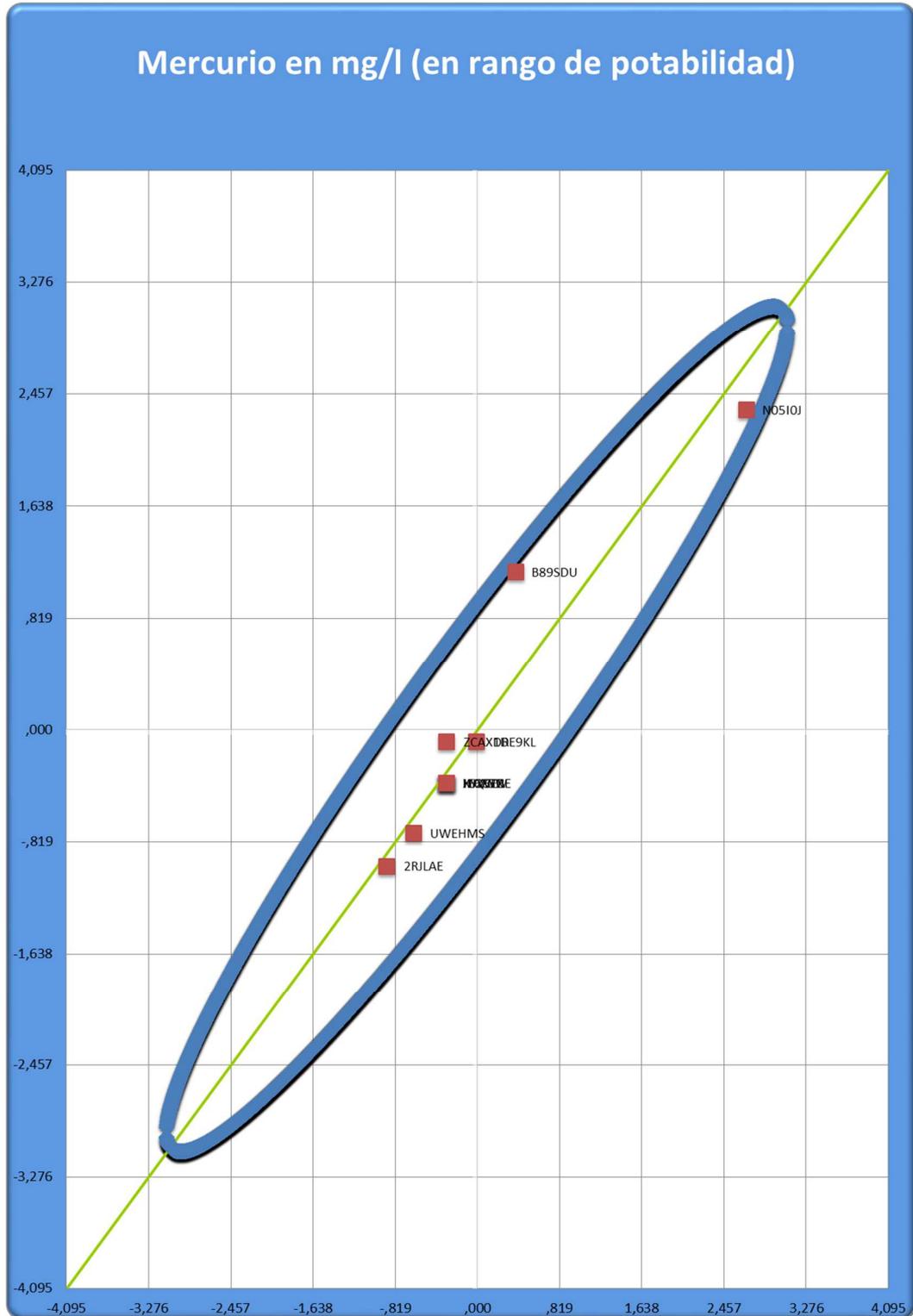
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2 \hat{\sigma}$ = Laboratorios 9CP5P7 y B89SDU.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3 \hat{\sigma}$ = Laboratorio NO5OIJ.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera del círculo de confianza (95%): Ninguno.



Resumen general del Interlaboratorio

I. Analitos a investigar - In situ

Analito	N válido	Desviación típica			Coeficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior	Banda superior	Banda inferior	Banda superior
		Media Robusta	DS Robusto	Incertidumbre			Media -2*DS	Media + 2*DS	Media -3*DS	Media + 3*DS
Oxígeno disuelto en mg/l	13	4,0	1,1	0,4	28,6	1,7	6,2	0,6	7,4	
pH en unidades de pH	15	8,07	0,10	0,03	1,29	7,86	8,28	7,75	8,38	
Temperatura en °C	16	21,92	0,83	0,26	3,77	20,27	23,58	19,44	24,40	
Cloro residual libre en mg/l	10	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,1								
Conductividad (µS/cm)	13	1314	46,3	16,0	3,5	1221	1406	1175	1452	

II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual

Analito	N válido	Desviación típica			Coeficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior	Banda superior	Banda inferior	Banda superior
		Media Robusta	DS Robusto	Incertidumbre			Media -2*DS	Media + 2*DS	Media -3*DS	Media + 3*DS
Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	17	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,1								
Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	17	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,1								
Sulfuros en mg/l	18	0,07	0,06	0,02	83,83	-0,05	0,19	-0,11	0,25	
Sustancias solubles en éter etílico en mg/l	18	11,7	12	3	99	100	-11,4	34,7	-22,9	46,2
DQO en mg/l	21	65	14	4	22	250	37	93	23	107
DBO5 en mg/l	20	18	5	1	30	50	7	28	2	34
Coliformes totales en NMP/100 ml (log base 10)	15	5,785	1,171	0,378	20,2		3,444	8,127	2,273	9,297



II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual

Analito	N válido	Desviación			Coeficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior	Banda superior	Banda inferior	Banda superior
		Media Robusta	DS Robusto	Incertidumbre			Media -2*DS	Media + 2*DS	Media -3*DS	Media + 3*DS
Coliformes fecales en NMP /100 ml (log base 10)	15	5,610	0,797	0,257	14,2					
Detergentes (SAAM) en mg/l	19	0,47	0,26	0,07	54,16	3,00	-0,04	0,99	-0,30	1,24
Sustancias fenólicas en mg/l	18	0,07	0,06	0,02	89,45		-0,06	0,20	-0,12	0,27
Arsénico en mg/l	16	0,012	0,003	0,001	21,668	0,100	0,007	0,017	0,004	0,019
Cromo total en mg/l	17	0,007	0,002	0,000	23,093		0,004	0,010	0,002	0,011
Cadmio en mg/l	17	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso LL <0,1								
Plomo en mg/l	17	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso LL <0,2								
Mercurio en mg/l	13	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso <0,001								
Conductividad en $\mu\text{S/cm}$	16	1322,97	19,31	6,03	1,46		1284,35	1361,58	1265,05	1380,89
Hidrocarburos mg/l	16	1,877	1,043	0,326	55,548	30,0	-0,208	3,963	-1,251	5,005
Cianuro mg/l	13	No se realizó estadística paramétrica debido a la cantidad de casos con valores numéricos. Valor de consenso LL <0,5								

III. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de efluentes

Analito	N válido	Desviación			Coeficiente de Variación %	Límite Legal	Banda inferior	Banda superior	Banda inferior	Banda superior
		Media Robusta	DS Robusto	Incertidumbre			Media -2*DS	Media + 2*DS	Media -3*DS	Media + 3*DS
Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	16	0,544	0,104	0,033	19,213	0,500	0,335	0,753	0,230	0,857
Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	17	0,509	0,070	0,021	13,735	2,000	0,369	0,648	0,299	0,718
Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	17	0,5488	0,0759	0,0230	13,8279	0,1000	0,3970	0,7005	0,3211	0,7764
Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	17	0,548	0,062	0,019	11,392	0,500	0,424	0,673	0,361	0,736
Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	13	0,005	0,001	0,001	27,632	0,005	0,002	0,008	0,001	0,010



IV. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados en rango de potabilidad

Analito	N válido	Desviación típica			Coeficiente de Variación %		Banda inferior	Banda superior	Banda inferior	Banda superior
		Media Robusta	DS Robusto	Incertidumbre	Límite Legal	Media -2*DS	Media + 2*DS	Media -3*DS	Media + 3*DS	
Arsénico en mg/l (en rango de efluentes)	16	0,544	0,104	0,033	19,213	0,500	0,335	0,753	0,230	0,857
Cromo total en mg/l (en rango de efluentes)	17	0,509	0,070	0,021	13,735	2,000	0,369	0,648	0,299	0,718
Cadmio en mg/l (en rango de efluentes)	17	0,5488	0,0759	0,0230	13,8279	0,1000	0,3970	0,7005	0,3211	0,7764
Plomo en mg/l (en rango de efluentes)	17	0,548	0,062	0,019	11,392	0,500	0,424	0,673	0,361	0,736
Mercurio en mg/l (en rango de efluentes)	13	0,005	0,001	0,001	27,632	0,005	0,002	0,008	0,001	0,010



Evaluación Global de los Laboratorios

Suma de los cuadrados de z, $SSz = \sum z^2$, no tiene en cuenta los signos de z y detecta desvíos anormalmente altos entre valores provenientes de la misma población. Este índice tiene una distribución chi cuadrado (χ^2), y se interpreta utilizando la tabla de distribución χ^2 para n características reportadas, con una probabilidad mayor al 5% se considera Satisfactorio (95% de confianza), con una entre 1% y 5% es cuestionable (95%-99% de confianza) en tanto si es menor al 1% el laboratorio es No satisfactorio, (mayor al 99% de confianza)

Laboratorio	Analitos analizados	Suma de z-score cuadrados	Probabilidad chi Cuadrado	Evaluación
1DE9KL	23	22,02	0,51881	Satisfactorio
1YZ41F	8	40,49	0,00000	No Satisfactorio
2RJLAE	24	22,36	0,55783	Satisfactorio
7W5EPY	20	62,19	0,00000	No Satisfactorio
9CP5P7	22	8,03	0,99708	Satisfactorio
49J27H	3	7,05	0,07024	Satisfactorio
A7VMKT	19	827,67	0,00000	No Satisfactorio
B89SDU	23	12,38	0,96424	Satisfactorio
BNP7NK	11	12,19	0,34978	Satisfactorio
CS95ED	21	13,90	0,87395	Satisfactorio
HJX5EB	19	9,27	0,96863	Satisfactorio
I16XSW	25	98,19	0,00000	No Satisfactorio
IEQWNE	23	13,37	0,94352	Satisfactorio
K5S8P6	5	3,75	0,58572	Satisfactorio
N05I0J	25	36,43	0,06539	Satisfactorio
UI72PP	16	108,36	0,00000	No Satisfactorio
UQFG2U	24	45,37	0,00527	No Satisfactorio
UWEHMS	19	12,31	0,87200	Satisfactorio
VPWXUK	15	64,11	0,00000	No Satisfactorio
XYJITL	24	24,57	0,42925	Satisfactorio
YD3JEU	4	0,57	0,96651	Satisfactorio
ZCAXDR	19	31,92	0,03192	Cuestionable
PRO8NT	5	36,90	0,00000	No Satisfactorio



Anexo I – Ensayos de Estabilidad y Homogeneidad

La homogeneidad y estabilidad se verificó a través de diferentes ensayos que se realizaron sobre diferentes momentos del tiempo establecido para los participantes para reportar los resultados del ejercicio, se han seleccionado los siguientes parámetros como representativos del total que integran el protocolo: pH in situ, DQO, DBO, Hidrocarburos Totales, Fenoles, Coliformes Totales y Mercurio.

El esquema se indica en la tabla siguiente:

Parámetro	Cantidad de muestras iniciales (por duplicado)	Cantidad de muestras finales (por duplicado)	Tiempo transcurrido entre ensayo inicial y final
pH in situ (25°C)	3 por balde	1 por balde	Duración del muestreo
DQO	10	3	28 días
DBO ₅	5	3	24 horas
Hidrocarburos totales	5	3	26 días
Sustancias fenólicas	5	3	28 días
Coliformes totales	5	3	24 horas
Mercurio	5	3	27 días

Las muestras fueron analizadas por laboratorios subcontratados a tal fin, los que han sido evaluados de acuerdo a los procedimientos del Sistema de Gestión de CALIBA.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos en los ensayos de estabilidad y homogeneidad se resume en la siguiente tabla:

Parámetro	Tiempo transcurrido entre ensayo inicial y final	Homogeneidad	Estabilidad
pH in situ (25°C)	Duración del muestreo	Si	Si
DQO	28 días	Si	Si
DBO ₅	24 horas	Si	Si
Hidrocarburos totales	26 días	Si	Si
Sustancias fenólicas	28 días	Si ^(a)	Si ^(a)
Coliformes totales	24 horas	Si	No ^(b)
Mercurio	27 días	Si	Si

(a): La homogeneidad y estabilidad de las sustancias fenólicas solo pudo verificarse parcialmente, todas las muestras arrojaron resultados por debajo del límite de cuantificación del método, debido a la baja concentración del parámetro en el presente ejercicio.

(b): En el caso de los Coliformes totales, el test estadístico de estabilidad muestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre los análisis realizados con 24 horas diferencia, siendo el primero ensayo efectuado el mismo día del muestreo.



No obstante, tal como se observa en el presente informe, no se han reportado resultados insatisfactorios en dicho análisis, lo cual indicaría que la mayoría de los laboratorios respetan las buenas prácticas de transporte y almacenamiento, tal como se recomienda en el Instructivo.

Asimismo, cabe destacar que se han reportado dos datos cuestionables, es por ello que, en función de que la estabilidad no ha podido demostrarse más allá de las 24 horas, es importante que se respete la premisa establecida en los métodos de ensayo del SM ed 23th donde se especifica el análisis inmediato. Pues, si no se respeta la buena práctica, no es posible concluir si el desvío se produce por un problema de estabilidad o un error metodológico del laboratorio.

En próximos ejercicios se considerará la fecha de ejecución del análisis, realizando inicialmente los cálculos estadísticos con aquellos participantes que han hecho sus ensayos en el día de la toma de muestra, o bien en el plazo determinado por el análisis de estabilidad de dicho ejercicio, para luego evaluar aquellos que sus tiempos se hayan fuera de ese lapso.

Si bien no se realizaron ensayos de estabilidad para el parámetro “Coliformes fecales”, dada su similitud, en cuanto al comportamiento, a los “Coliformes totales” se tendrán en cuenta las mismas consideraciones descriptas en el párrafo anterior.

Ejemplo del cálculo de homogeneidad para Mercurio:

Para la evaluación de Homogeneidad se utilizaron los resultados de los análisis por duplicado de las 5 muestras ensayadas al inicio del período de reporte de resultados (18/05/18) y las tres analizadas con posterioridad (14/06/18), que, como se demostrará en el punto 3, cumplen la hipótesis de estabilidad. Las tres primeras muestras (1 a 3) fueron extraídas al comienzo de la distribución de los ítems de ensayo y las otras cinco (4 a 8) al finalizar la distribución de muestras, dentro de la misma carga con agua del río en el recipiente de agitación de la muestra.

Análisis estadístico de resultados Homogeneity Check Intern. (Harmonized Protocol Appendix 1)



Sample t	value#1, x_{t1}	value#2, x_{t2}	sample average (B.4), \bar{x}_t	between-test-portion ranges (B.5), w_t	$D=a-b$	$S=a+b$	$D^2=(a-b)^2$	$(s_t - \bar{s})^2$	Sample t
1	0.0013	0.0012	0.0012	0.0001	0.00011	0.00249	0.000000012	0.0000000240	1
2	0.0012	0.0011	0.0011	0.0001	0.00011	0.00229	0.000000013	0.0000000025	2
3	0.0011	0.0012	0.0012	0.0001	-0.00008	0.00235	0.000000006	0.0000000002	3
4	0.0011	0.0011	0.0011	0.0000	0.00002	0.00224	0.000000000	0.0000000100	4
5	0.0011	0.0010	0.0011	0.0001	0.00007	0.00214	0.000000005	0.0000000400	5
6	0.0011	0.0013	0.0012	0.0002	-0.00016	0.00244	0.000000024	0.0000000117	6
7	0.0013	0.0012	0.0012	0.0001	0.00005	0.00249	0.000000003	0.0000000234	7
8	0.0012	0.0011	0.0011	0.0001	0.00006	0.00226	0.000000003	0.0000000062	8
number of samples g			8	number of samples			8		
general average (B.6)			0.00117	Cochran test procedure for duplicate results					
STD of sample averages (B.7), s_x			0.00006	D_{max}^2		0.000000024			
within-samples STD (B.8), s_w			0.00006	S_{db}		0.00000007			
between-samples STD (B.9), s_s			0.00005	C		0.362			
Expected standard deviation for proficiency assessment			0.00018	critical value (99%)		0.838		no outlying pair	
				critical value (95%)		0.727		no outlying pair	
Homogeneity			ok	Test for significant inhomogeneity					
				s_{an}^2		0.000000004			
				V_s		0.002			
				s_{sam}^2		0.00			
Expected standard deviation for proficiency assessment			0.00018	Allowable sampling variance		0.000000003		critical 2.100	
				critical value		0.000000012		critical 1.430	
Homogeneity			OK						

Ejemplo del cálculo de estabilidad para Mercurio

El test estadístico aplicado es el siguiente:

donde, “antes” denomina a los análisis realizados al inicio del período, mientras que “después” indica aquellos ensayos efectuados luego de transcurrido un tiempo. Luego la muestra es estable si:



Parámetro: **MERCURIO**

Ensayos iniciales	Valor Medición 1	Valor Medición 2	Unidad	Fecha
Muestra 1	1.347	1.191	µg/L	5/18/2018
Muestra 2	1.157	1.086	µg/L	5/18/2018
Muestra 3	1.135	1.214	µg/L	5/18/2018
Muestra 4	1.126	1.110	µg/L	5/18/2018
Muestra 5	1.104	1.032	µg/L	5/18/2018
Ensayos finales	Medición 1	Medición 2	Unidad	Fecha
Muestra 1	1.144	1.258	µg/L	6/14/2018
Muestra 2	1.271	1.218	µg/L	6/14/2018
Muestra 3	1.158	1.099	µg/L	6/14/2018

Promedio 1-2
1.269
1.122
1.175
1.118
1.068
Promedio 1-2
1.201
1.245
1.129



Test	0.041
------	-------

σ_R	0.173
------------	-------

$\sigma_R * 0,3$	0.052
------------------	-------

Resultado	Estable
-----------	----------------

En el taller final se pondrá a disposición el informe completo de evaluación de estabilidad y homogeneidad.

El presente informe fue elaborado de acuerdo al Procedimiento Técnico de CALIBA, PT-14, versión 2.

--- Fin del Informe ---