



DÉCIMO INTERLABORATORIO DE AGUAS SUPERFICIALES POTENCIALMENTE CONTAMINADAS ORGANIZADO POR CALIBA AÑO 2012

COORDINACIÓN, ORGANIZACIÓN Y EVALUACIÓN GENERAL

Dr. José Horacio Denari – Área Calidad
Ing. Mario Miguel Ismach – Área Calidad

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

A cargo de los Docentes de Disciplina de Estadística de la Universidad Nacional de Luján:

Msc. Ana Agulla
Lic. Olga Susana Filippini
Lic. Hugo Delfino



INDICE

Información General.....	1
Objetivos.....	1
Implementación y funcionamiento del Programa.....	1
Muestras.....	1
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos	4
Generalidades.....	4
Glosario.....	4
Media y desvío estándar. Análisis Robusto	5
Gráfico de Youden	6
Z-Score	8
Detalles del procedimiento de análisis.....	8
Resultados.....	10
I. Analitos a investigar in situ	10
Analito: Oxígeno disuelto <i>en mg/l</i>	10
Analito: pH en unidades de pH	12
Analito: Temperatura en °C.....	14
Analito: Cloro residual libre en mg/l	16
II. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra extraída tal cual	17
Analito: Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l	17
Analito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l	18
Analito: Sulfuros en mg/l.....	19
Analito: Sólidos solubles en éter etílico en mg/l	21
Analito: DQO en mg/l	24
Analito: DBO ₅ en mg/l.....	27
Analito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml.....	30
Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml	33
Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l.....	36
Analito: Sustancias fenólicas en mg/l.....	39
Analito: Arsénico en mg/l.....	42
Analito: Cromo total en mg/l.....	45
Analito: Cadmio en mg/l.....	48
Analito: Plomo en mg/l.....	49
Analito: Mercurio en mg/l	51
Analito: Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	52
Analito: Hidrocarburos mg/l.....	55
Analito: Cianuro	58
III. Analitos a investigar en el laboratorio en la muestra adicionada con metales pesados.....	59
Analito: Arsénico en mg/l.....	59
Analito: Cromo total en mg/l.....	62
Analito: Cadmio en mg/l.....	65
Analito: Plomo en mg/l.....	68
Analito: Mercurio en mg/l	71
Evaluación Global de los Laboratorios.....	74



Metodología de Análisis

Información General

Objetivos

- a) Evaluar el desempeño de los laboratorios cuando efectúan ensayos o mediciones ambientales y efectuar el seguimiento del desempeño de dichos laboratorios, proveyendo confianza adicional a sus clientes.
- b) Aportar a la comunidad información confiable sobre el estado de la contaminación costera de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en un punto de la Costanera Norte.
- c) Realizar un Taller al finalizar el EACI, en que se discutan los resultados obtenidos, se obtengan conclusiones sobre éstos y se brinden herramientas para la mejora del desempeño de cada laboratorio en particular y del EACI en general.

Implementación y funcionamiento del Programa

Cada laboratorio consigna las planillas de resultados y en toda comunicación el número que le fuera asignado

Método utilizado para la medición de los analitos

El participante indica en la planilla de resultados el método que utilizó, en unidades en que está expresado el resultado, equipo .etc. Esta información está especificada en cada planilla de resultados enviada al organizador.

Muestras

- 1) Se solicitó a los laboratorios interesados enviar sus respectivos personal y equipos toma muestras (incluyendo las botellas con los conservadores que indican las normas respectivas para cada analito) para encontrarse a las 10 horas del 8 de mayo de 2012 en la desembocadura del Arroyo Medrano del Río de la Plata, cruces de Av. Leopoldo Lugones y Av. Comodoro Rivadavia, detrás de la Escuela de Mecánica de la Armada. (Ver fotos).





Referencias de las fotos:

- 1 y 2- Planos aéreos
- 3- Banner
- 4- Bomba recirculando el agua en el tambor
- 5- Bomba sumergida en el curso de agua elevando la muestra
- 6- Grupo Electrónico

2) Allí se procedió a extraer la muestra de agua a ser utilizada en el ensayo interlaboratorios, utilizando una bomba sumergible, accionada por un grupo electrógeno, colocándola en un recipiente de plástico de 100 litros, filtrándola por un tamiz para eliminar los sólidos gruesos. La misma se mantuvo homogeneizada utilizando la misma bomba, para recirculación. Inmediatamente se procedió a investigar in situ los siguientes analitos: oxígeno disuelto, pH, temperatura y cloro residual.

3) Se fraccionó la muestra en las botellas mencionadas en el párrafo 1, entregándoselas a cada uno de los representantes presentes de los laboratorios. En el caso de los laboratorios interesados que no pudieron asistir se procedió a embalar el material para ser enviado refrigeradas, a su domicilio, en el mismo día.

4) Se adicionó a una parte de la muestra con As, Pb, Cd, Hg y Cr, conservándola con HNO₃ p.a., de acuerdo a los procedimientos del Standard Methods.



- 5) Los analitos fueron investigados según normas EPA (United States Environmental Protection Agency, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de América), Standard Methods (Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20^a Ed. APHA/WWA- WPCF. Métodos Estándar para el análisis de aguas y aguas residuales) u OSN (Métodos analíticos de la ex Obras Sanitarias de la Nación).
- 6) El tiempo de entrega de los resultados fue de 10 días hábiles.
- 7) Los resultados fueron remitidos, consignando la técnica analítica utilizada, en un formulario preestablecido, tanto en formato digital, como en copia escrita con la firma de los responsables del laboratorio al domicilio del evaluador estadístico.
- 8) El evaluador informó el análisis de los resultados en el término de 30 días.
- 9) CALIBA, a través de su Área de Calidad, analizó el informe del evaluador estadístico y propuso a la Comisión Directiva la emisión de los Diplomas de participación y/o aprobación de cada laboratorio.
- 10) CALIBA organizó un taller para la discusión de los resultados obtenidos y fijar los criterios para el próximo ensayo interlaboratorio.



Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos

Generalidades

Luego de procesadas las muestras en los laboratorios, los resultados son 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 tiene 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 será tratado 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:

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

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

Calcule los valores iniciales de x^* y s^* como:

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

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

Actualizar los valores de x^* y s^* de la siguiente manera. Calcular:

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

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

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

Calcular 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 deben derivar mediante un cálculo iterativo, actualizando los valores de x^* y s^* reiteradas veces usando los valores modificados, hasta que el proceso converja. 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 han sido testeados en una rueda de evaluación de aptitud, el gráfico de Youden provee un método muy informativo de estudiar los resultados. Es construido 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 al Nota 1.

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.

Inspecciones 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 es estadísticamente significativo. 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

Llámeses 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 set de datos:

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

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 $(1-\alpha)$ -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 1. 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:

$$D_{A\%} = 100 * s_A * z_A / x_A$$

$$D_{B\%} = 100 * s_B * z_B / x_B$$

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 recalculan 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

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 iba excluyendo los outliers y se recalculaban los valores de la media y desvío estándar a fines de obtener estadísticas robustas.



Se crearon intervalos de confianza dos y tres desviaciones estándar, aplicándose el criterio de medida cuestionable si el valor se encuentra entre los 2 y 3 desvíos e Insatisfactorio si es mayor a los 3 desvíos.

Para aquellos parámetros, donde la gran mayoría de los laboratorios reportan 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 hayamás 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 ilustrar 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 del mismo, como así también de la puntuación z-score para cada uno de los laboratorios para mostrar gráficamente. Solamente se consideró un nivel α del 5%.



Resultados

I. Analitos a investigar in situ

Analito: Oxígeno disuelto en mg/l

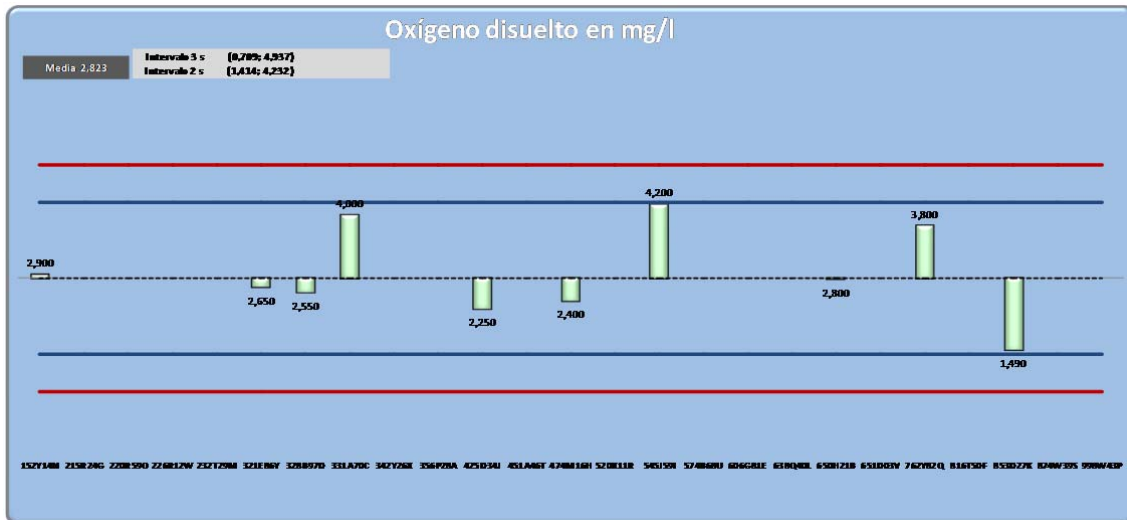
Participantes: 10 de 25 laboratorios.

		Iteración									
Oxígeno disuelto en mg/l	$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 215R24G											
Laboratorio 220R59O											
Laboratorio 226R12W											
Laboratorio 232T29M											
Laboratorio 342Y26X											
Laboratorio 356P28A											
Laboratorio 451A46T											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 574B68U											
Laboratorio 606G81E											
Laboratorio 638Q40L											
Laboratorio 651D03V											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 874W39S											
Laboratorio 998W43P											
Laboratorio 545J59I	4,2	1,475	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148
Laboratorio 331A70C	4	1,275	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148
Laboratorio 762Y82Q	3,8	1,075	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148	3,6148
Laboratorio 152Y14N	2,9	0,175	2,9000	2,9000	2,9000	2,9000	2,9000	2,9000	2,9000	2,9000	2,9000
Laboratorio 650H21B	2,8	0,075	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000	2,8000
Laboratorio 321E86Y	2,65	0,075	2,6500	2,6500	2,6500	2,6500	2,6500	2,6500	2,6500	2,6500	2,6500
Laboratorio 328B97D	2,55	0,175	2,5500	2,5500	2,5500	2,5500	2,5500	2,5500	2,5500	2,5500	2,5500
Laboratorio 474M16H	2,4	0,325	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000
Laboratorio 425D34J	2,25	0,475	2,2500	2,2500	2,2500	2,2500	2,2500	2,2500	2,2500	2,2500	2,2500
Laboratorio 853D27K	1,49	1,235	1,8352	1,8352	1,8352	1,8352	1,8352	1,8352	1,8352	1,8352	1,8352
X*	2,7250	0,4000	2,8230	2,8230	2,8230	2,8230	2,8230	2,8230	2,8230	2,8230	2,8230
Desvío Estándar	0,8541	0,5618	0,6214	0,6214	0,6214	0,6214	0,6214	0,6214	0,6214	0,6214	0,6214
S*	0,5932		0,7046	0,7046	0,7046	0,7046	0,7046	0,7046	0,7046	0,7046	0,7046
d	0,8898		1,0569	1,0569	1,0569	1,0569	1,0569	1,0569	1,0569	1,0569	1,0569
x - d	1,8352		1,7660	1,7660	1,7660	1,7660	1,7660	1,7660	1,7660	1,7660	1,7660
x + d	3,6148		3,8799	3,8799	3,8799	3,8799	3,8799	3,8799	3,8799	3,8799	3,8799
Cantidad de laboratorios	10										

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.

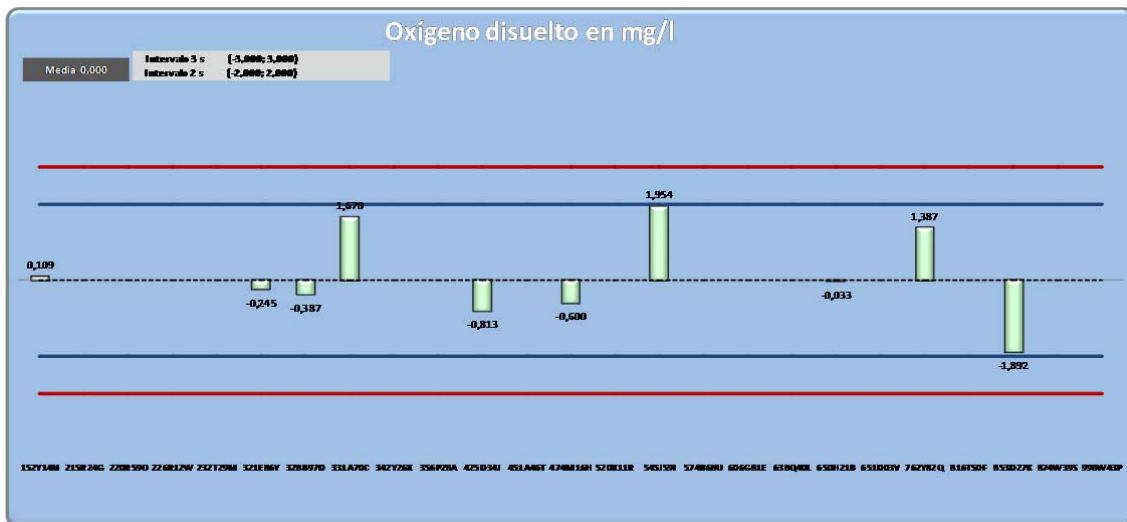


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (1,414; 4,232) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (0,709; 4,937) = Ninguno.

Z-Score



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



Analito: pH en unidades de pH

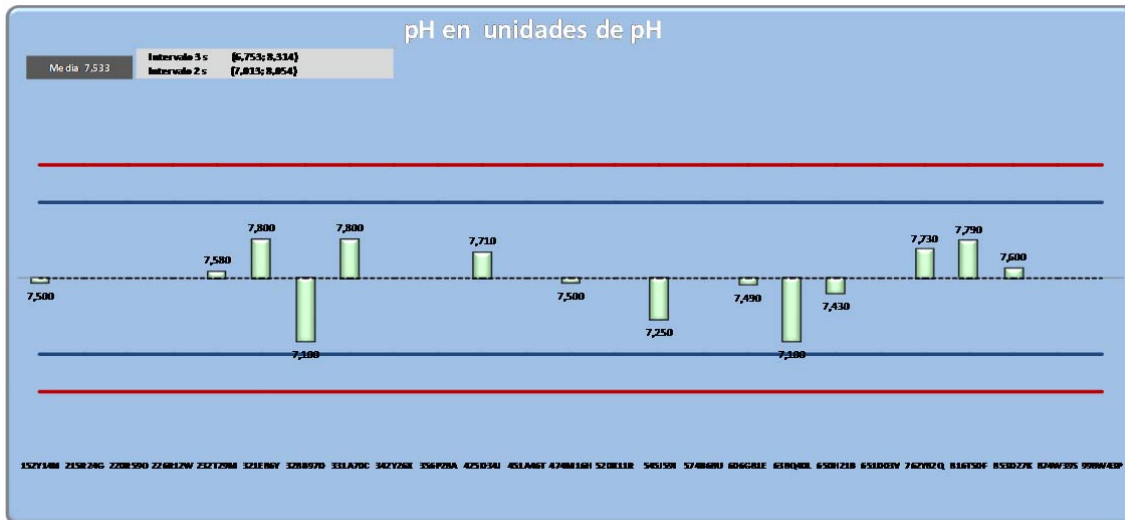
Participantes: 14 de 25 laboratorios.

pH en unidades de pH	*x-x	Iteración										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Laboratorio 215R24G												
Laboratorio 220R59O												
Laboratorio 226R12W												
Laboratorio 342Y26X												
Laboratorio 356P28A												
Laboratorio 451A46T												
Laboratorio 520X11R												
Laboratorio 574B68U												
Laboratorio 651D03V												
Laboratorio 874W39S												
Laboratorio 998W43P												
Laboratorio 321E86Y	7,8	0,26	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000
Laboratorio 331A70C	7,8	0,26	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000	7,8000
Laboratorio 816T50F	7,79	0,25	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900	7,7900
Laboratorio 762Y82Q	7,73	0,19	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300	7,7300
Laboratorio 425D34J	7,71	0,17	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100	7,7100
Laboratorio 853D27K	7,6	0,06	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000	7,6000
Laboratorio 232T29M	7,58	0,04	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800	7,5800
Laboratorio 152Y14N	7,5	0,04	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000
Laboratorio 474M16H	7,5	0,04	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000	7,5000
Laboratorio 606G81E	7,49	0,05	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900	7,4900
Laboratorio 650H21B	7,43	0,11	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300	7,4300
Laboratorio 545J59I	7,25	0,29	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500	7,2500
Laboratorio 328B97D	7,1	0,44	7,1396	7,1410	7,1418	7,1423	7,1426	7,1428	7,1429	7,1429	7,1429	7,1430
Laboratorio 638Q40L	7,1	0,44	7,1396	7,1410	7,1418	7,1423	7,1426	7,1428	7,1429	7,1429	7,1429	7,1430
x*	7,5400	0,1800	7,5328	7,5330	7,5331	7,5332	7,5332	7,5333	7,5333	7,5333	7,5333	7,5333
Desvio Estándar	0,2409	0,1412	0,2303	0,2300	0,2298	0,2296	0,2296	0,2295	0,2295	0,2295	0,2295	0,2295
S*	0,2669		0,2612	0,2608	0,2605	0,2604	0,2603	0,2603	0,2602	0,2602	0,2602	0,2602
d	0,4004		0,3918	0,3912	0,3908	0,3906	0,3905	0,3904	0,3904	0,3903	0,3903	0,3903
x - d	7,1396		7,1410	7,1418	7,1423	7,1426	7,1428	7,1429	7,1429	7,1429	7,1430	7,1430
x + d	7,9404		7,9246	7,9242	7,9239	7,9238	7,9237	7,9236	7,9236	7,9236	7,9236	7,9236
Cantidad de laboratorios	14											

Luego de la sexta 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.

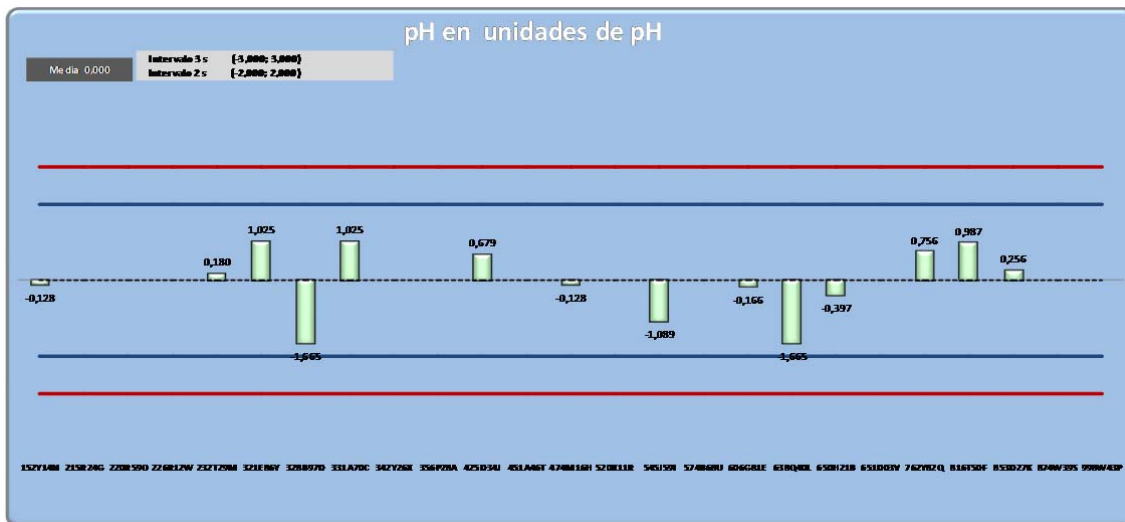


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (7,013; 8,054) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (6,753; 8,314) = Ninguno.

Z-Score



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



Analito: Temperatura en °C

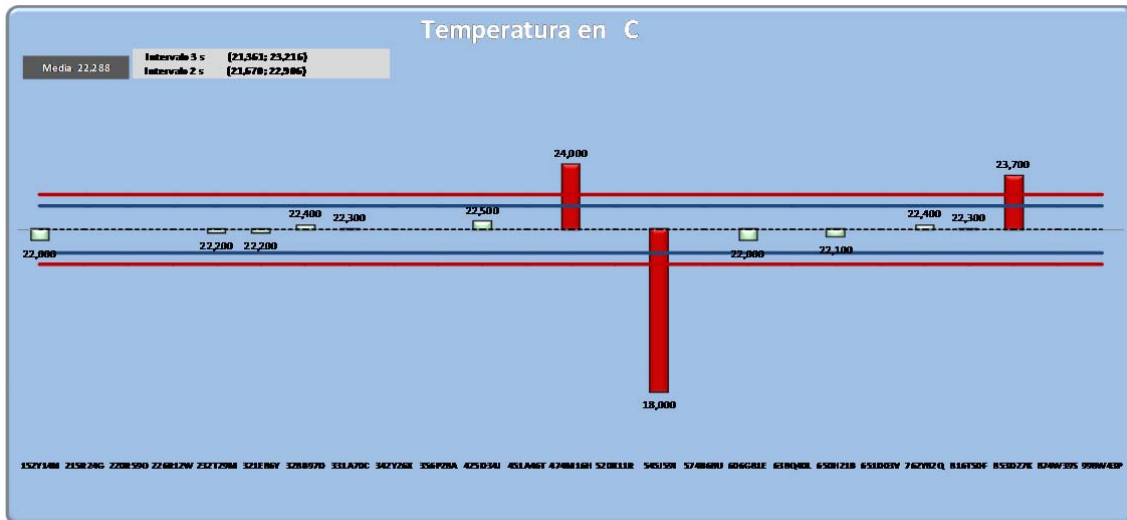
Participantes: 13de 25 laboratorios.

Laboratorio	Temperatura en °C	*x-x	Iteración											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Laboratorio 215R24G														
Laboratorio 220R59O														
Laboratorio 226R12W														
Laboratorio 342Y26X														
Laboratorio 356P28A														
Laboratorio 451A46T														
Laboratorio 520X11R														
Laboratorio 574B68U														
Laboratorio 638Q40L														
Laboratorio 651D03V														
Laboratorio 874W39S														
Laboratorio 998W43P														
Laboratorio 474M16H	24	1,7	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449
Laboratorio 853D27K	23,7	1,4	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449	22,7449
Laboratorio 425D34J	22,5	0,2	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000	22,5000
Laboratorio 328B97D	22,4	0,1	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000
Laboratorio 762Y82Q	22,4	0,1	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000	22,4000
Laboratorio 331A70C	22,3	0	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000
Laboratorio 816T50F	22,3	0	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000	22,3000
Laboratorio 232T29M	22,2	0,1	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000
Laboratorio 321E86Y	22,2	0,1	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000	22,2000
Laboratorio 650H21B	22,1	0,2	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000	22,1000
Laboratorio 152Y14N	22	0,3	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000
Laboratorio 606G81E	22	0,3	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000
Laboratorio 545J59I	18	4,3	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551	21,8551
X*	22,3000	0,2000	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881	22,2881
Desvío Estándar	1,3961	1,2139	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726	0,2726
S*	0,2966		0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092	0,3092
d	0,4449		0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638	0,4638
x - d	21,8551		21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243	21,8243
x + d	22,7449		22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518	22,7518
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.



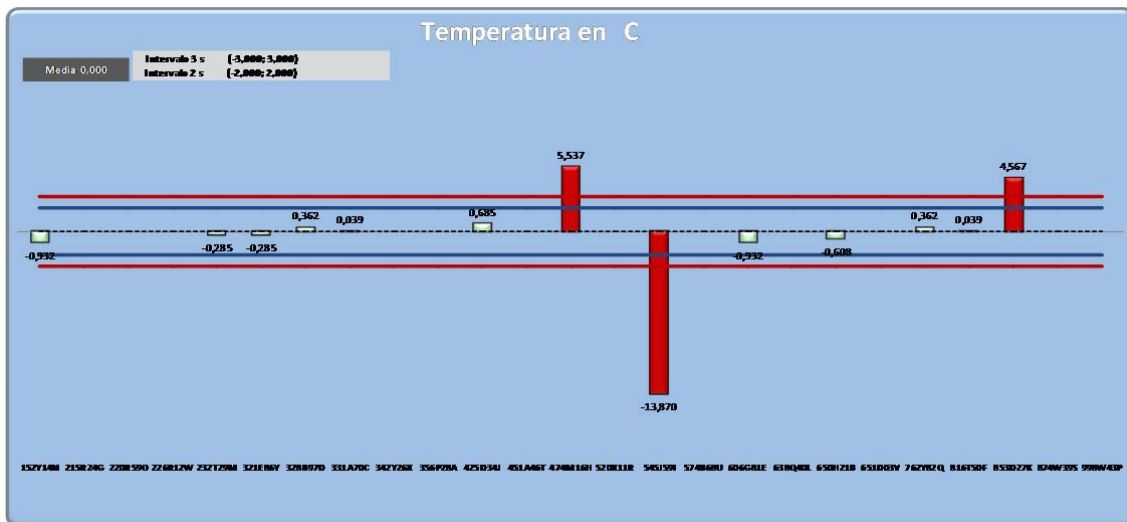
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (21,670; 22,906) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (21,361; 23,216) = Laboratorios 474M16H, 545J59I y 853D27K.

Z-Score



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

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 474M16H, 545J59I y 853D27K.



Analito: Cloro residual libre en mg/l

Participantes: 8 de 25 laboratorios.

Este analito al no tener valores exactos de medición por estar por debajo de los límites de detección no se puede tratar con estadística paramétrica.

De los 8 laboratorios participantes, los 6 reportan menor que el límite de detección de la técnica utilizada.

		Iteración									
Cloro residual libre en mg/l	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 328B97D	<0,1										
Laboratorio 853D27K	<0,1										
Laboratorio 650H21B	<0,05										
Laboratorio 545J59I	<0,01										
Laboratorio 762Y82Q	<0,01										
Laboratorio 331A70C	< 0,05										
Laboratorio 215R24G											
Laboratorio 220R59O											
Laboratorio 226R12W											
Laboratorio 232T29M											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 342Y26X											
Laboratorio 356P28A											
Laboratorio 451A46T											
Laboratorio 474M16H											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 574B68U											
Laboratorio 606G81E											
Laboratorio 638Q40L											
Laboratorio 651D03V											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 874W39S											
Laboratorio 998W43P											
Laboratorio 152Y14N	0,4	0,195	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000	0,4000
Laboratorio 425D34J	0,01	0,195	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
X*	0,2050	0,1950	0,2050	0,2050	0,2050	0,2050	0,2050	0,2050	0,2050	0,2050	0,2050
Desvío Estándar	0,2758	0,0000	0,2758	0,2758	0,2758	0,2758	0,2758	0,2758	0,2758	0,2758	0,2758
S*	0,2892		0,3127	0,3127	0,3127	0,3127	0,3127	0,3127	0,3127	0,3127	0,3127
d	0,4338		0,4691	0,4691	0,4691	0,4691	0,4691	0,4691	0,4691	0,4691	0,4691
x - d	-0,2288		-0,2641	-0,2641	-0,2641	-0,2641	-0,2641	-0,2641	-0,2641	-0,2641	-0,2641
x + d	0,6388		0,6741	0,6741	0,6741	0,6741	0,6741	0,6741	0,6741	0,6741	0,6741
Cantidad de laboratorios	2										

El valor de consenso no se puede establecer dado que no existe un solo valor modal. Como todos los laboratorios están debajo del Límite Legal <0,5 se dan a todos como satisfactorios.



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 25 laboratorios.

Se muestran 17 valores de los cuales, 12 son menores al límite legal (<0,5), los 6 restantes son valores numéricos. El valor de consenso es <0,1.

		Iteración										
Sólidos sedimentables a 10 minutos en ml/l		*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 232T29M	<0,10											
Laboratorio 331A70C	<0,1											
Laboratorio 545J59I	<0,1											
Laboratorio 638Q40L	<0,1											
Laboratorio 650H21B	<0,1											
Laboratorio 816T50F	<0,1											
Laboratorio 853D27K	<0,1											
Laboratorio 152Y14N	< 0,1											
Laboratorio 226R12W	< 0,1											
Laboratorio 342Y26X	< 0,1											
Laboratorio 451A46T	< 0,1											
Laboratorio 574B68U	<0,1											
Laboratorio 215R24G												
Laboratorio 220R59O												
Laboratorio 321E86Y												
Laboratorio 328B97D												
Laboratorio 474M16H												
Laboratorio 520X11R												
Laboratorio 651D03V												
Laboratorio 874W39S												
Laboratorio 762Y82Q	0,2	0,1	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 356P28A	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 606G81E	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 998W43P	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 425D34J	0,01	0,09	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
X*	0,1000	0,0000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Desvío Estándar	0,0672	0,0522	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
S*	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
d	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
x - d	0,1000		0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
x + d	0,1000		0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Cantidad de laboratorios	5											

Como el laboratorio 762Y82Q tiene límite de detección 0,01 se los da como insatisfactorios, a pesar de estar debajo del Límite Legal <0,5.



Análito: Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l

Participantes: 19 de 25 laboratorios.

Se muestran 19 valores de los cuales, 11 son menores al límite legal (<2,00), los 8 restantes son valores numéricos.

			Iteración								
Sólidos sedimentables a 2 horas en ml/l		*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Laboratorio 232T29M	<0,10										
Laboratorio 328B97D	<0,10										
Laboratorio 545J59I	<0,1										
Laboratorio 650H21B	<0,1										
Laboratorio 816T50F	<0,1										
Laboratorio 853D27K	<0,1										
Laboratorio 152Y14N	< 0,1										
Laboratorio 226R12W	< 0,1										
Laboratorio 342Y26X	< 0,1										
Laboratorio 451A46T	< 0,1										
Laboratorio 215R24G											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 474M16H											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 651D03V											
Laboratorio 874W39S											
Laboratorio 220R59O	0,5	0,4	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 574B68U	0,4	0,3	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 762Y82Q	0,3	0,2	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 331A70C	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 356P28A	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 606G81E	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 638Q40L	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 998W43P	0,1	0	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Laboratorio 425D34J	0,01	0,09	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
X*	0,1000	0,0000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Desvío Estándar	0,1678	0,1538	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
S*	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
d	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
x - d	0,1000		0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
x + d	0,1000		0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Cantidad de laboratorios	9										

El valor de consenso es <0,1. Como el laboratorio 574B68U tiene límite de detección 0,1 y el 762Y82Q tiene límite de detección 0,01 se los da como insatisfactorios.



Analito: Sulfuros en mg/l

Participantes: 18 de 25 laboratorios.

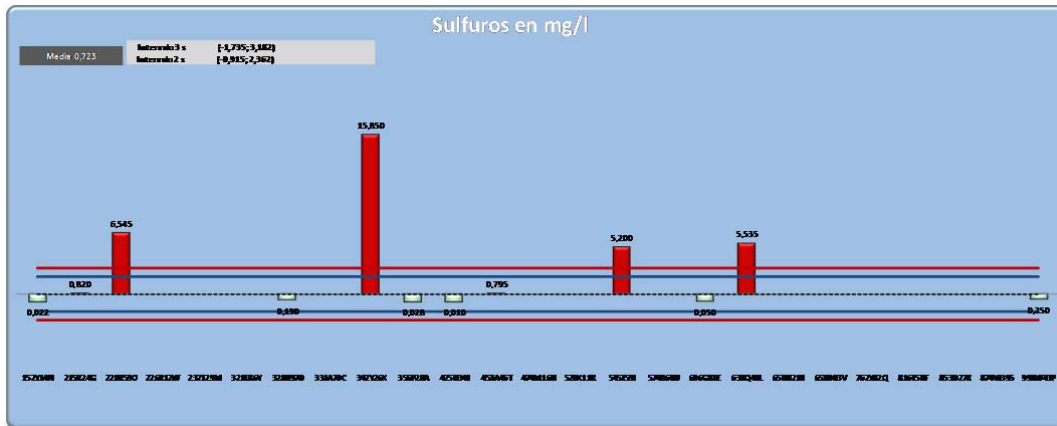
Se muestran 18 valores de los cuales, 6 Laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<1,00) y los 12 restantes son valores numéricos.

		Iteración										
Sulfuros en mg/l	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Laboratorio 232T29M	<1											
Laboratorio 853D27K	<0,5											
Laboratorio 331A70C	<0,1											
Laboratorio 650H21B	<0,1											
Laboratorio 762Y82Q	<0,03											
Laboratorio 574B68U	<0,2											
Laboratorio 226R12W												
Laboratorio 321E86Y												
Laboratorio 474M16H												
Laboratorio 520X11R												
Laboratorio 651D03V												
Laboratorio 816T50F												
Laboratorio 874W39S												
Laboratorio 342Y26X	15,85	15,3275	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	
Laboratorio 220R59O	6,545	6,0225	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	
Laboratorio 638Q40L	5,535	5,0125	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	
Laboratorio 545J59I	5,2	4,6775	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	1,6292	
Laboratorio 215R24G	0,82	0,2975	0,8200	0,8200	0,8200	0,8200	0,8200	0,8200	0,8200	0,8200	0,8200	
Laboratorio 451A46T	0,795	0,2725	0,7950	0,7950	0,7950	0,7950	0,7950	0,7950	0,7950	0,7950	0,7950	
Laboratorio 998W43P	0,25	0,2725	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	
Laboratorio 328B97D	0,19	0,3325	0,1900	0,1900	0,1900	0,1900	0,1900	0,1900	0,1900	0,1900	0,1900	
Laboratorio 606G81E	0,0495	0,473	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	0,0495	
Laboratorio 356P28A	0,028	0,4945	0,0280	0,0280	0,0280	0,0280	0,0280	0,0280	0,0280	0,0280	0,0280	
Laboratorio 152Y14N	0,022	0,5005	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	
Laboratorio 425D34J	0,01	0,5125	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	
x*	0,5225	0,4975	0,7234	0,7234	0,7234	0,7234	0,7234	0,7234	0,7234	0,7234	0,7234	
Desvío Estándar	4,7610	4,4933	0,7226	0,7226	0,7226	0,7226	0,7226	0,7226	0,7226	0,7226	0,7226	
S*	0,7378		0,8194	0,8194	0,8194	0,8194	0,8194	0,8194	0,8194	0,8194	0,8194	
d	1,1067		1,2291	1,2291	1,2291	1,2291	1,2291	1,2291	1,2291	1,2291	1,2291	
x - d	-0,5842		-0,5057	-0,5057	-0,5057	-0,5057	-0,5057	-0,5057	-0,5057	-0,5057	-0,5057	
x + d	1,6292		1,9526	1,9526	1,9526	1,9526	1,9526	1,9526	1,9526	1,9526	1,9526	
Cantidad de laboratorios	12											

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.



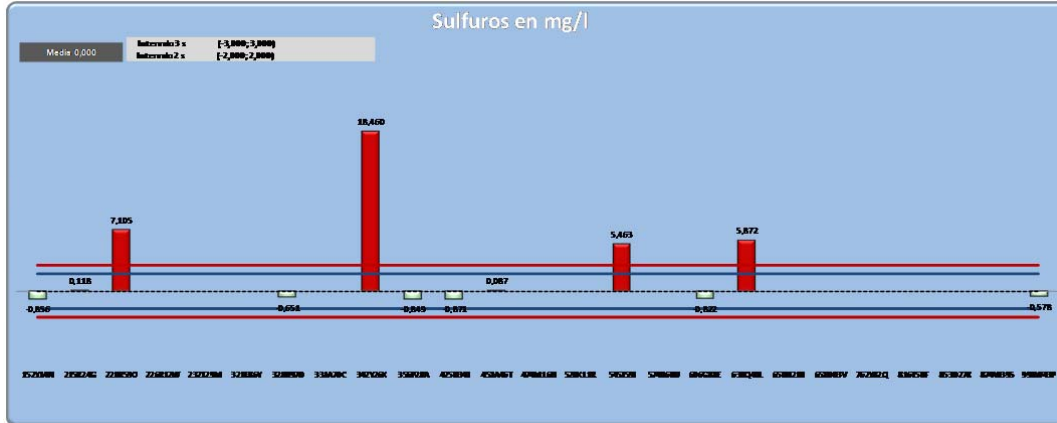
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,915; 2,362) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-1,735; 3,182) = Laboratorios 220R590, 342Y26X, 545J59I y 638Q40L.

Z-Score



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

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 220R590, 342Y26X, 545J59I y 638Q40L.



Analito: Sólidos solubles en éter etílico en mg/l

Participantes: 19de 25 laboratorios.

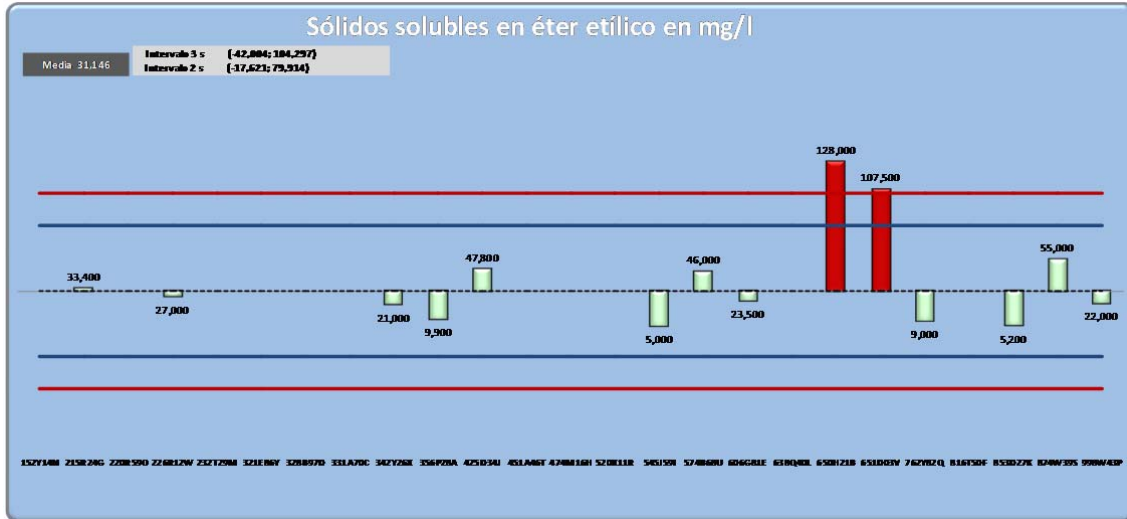
5 Laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<100), por lo cual la determinación es que sus valores son Satisfactorios.

		Iteración									
Sólidos solubles en éter etílico en mg/l	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 328B97D	<5,0										
Laboratorio 232T29M	<10										
Laboratorio 331A70C	<0,1										
Laboratorio 451A46T	< 25										
Laboratorio 152Y14N	< 2										
Laboratorio 220R59O											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 474M16H											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 638Q40L											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 650H21B	128	102,75	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247
Laboratorio 651D03V	107,5	82,25	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247	65,6247
Laboratorio 874W39S	55	29,75	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000	55,0000
Laboratorio 425D34J	47,8	22,55	47,8000	47,8000	47,8000	47,8000	47,8000	47,8000	47,8000	47,8000	47,8000
Laboratorio 574B68U	46	20,75	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000	46,0000
Laboratorio 215R24G	33,4	8,15	33,4000	33,4000	33,4000	33,4000	33,4000	33,4000	33,4000	33,4000	33,4000
Laboratorio 226R12W	27	1,75	27,0000	27,0000	27,0000	27,0000	27,0000	27,0000	27,0000	27,0000	27,0000
Laboratorio 606G81E	23,5	1,75	23,5000	23,5000	23,5000	23,5000	23,5000	23,5000	23,5000	23,5000	23,5000
Laboratorio 998W43P	22	3,25	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000	22,0000
Laboratorio 342Y26X	21	4,25	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000	21,0000
Laboratorio 356P28A	9,9	15,35	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000	9,9000
Laboratorio 762Y82Q	9	16,25	9,0000	9,0000	9,0000	9,0000	9,0000	9,0000	9,0000	9,0000	9,0000
Laboratorio 853D27K	5,2	20,05	5,2000	5,2000	5,2000	5,2000	5,2000	5,2000	5,2000	5,2000	5,2000
Laboratorio 545J59I	5	20,25	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000
x*	25,2500	18,1500	31,1464	31,1464	31,1464	31,1464	31,1464	31,1464	31,1464	31,1464	31,1464
Desvío Estándar	37,2798	30,1976	21,5023	21,5023	21,5023	21,5023	21,5023	21,5023	21,5023	21,5023	21,5023
S*	26,9165		24,3836	24,3836	24,3836	24,3836	24,3836	24,3836	24,3836	24,3836	24,3836
d	40,3747		36,5754	36,5754	36,5754	36,5754	36,5754	36,5754	36,5754	36,5754	36,5754
x - d	-15,1247		-5,4290	-5,4290	-5,4290	-5,4290	-5,4290	-5,4290	-5,4290	-5,4290	-5,4290
x + d	65,6247		67,7218	67,7218	67,7218	67,7218	67,7218	67,7218	67,7218	67,7218	67,7218
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.



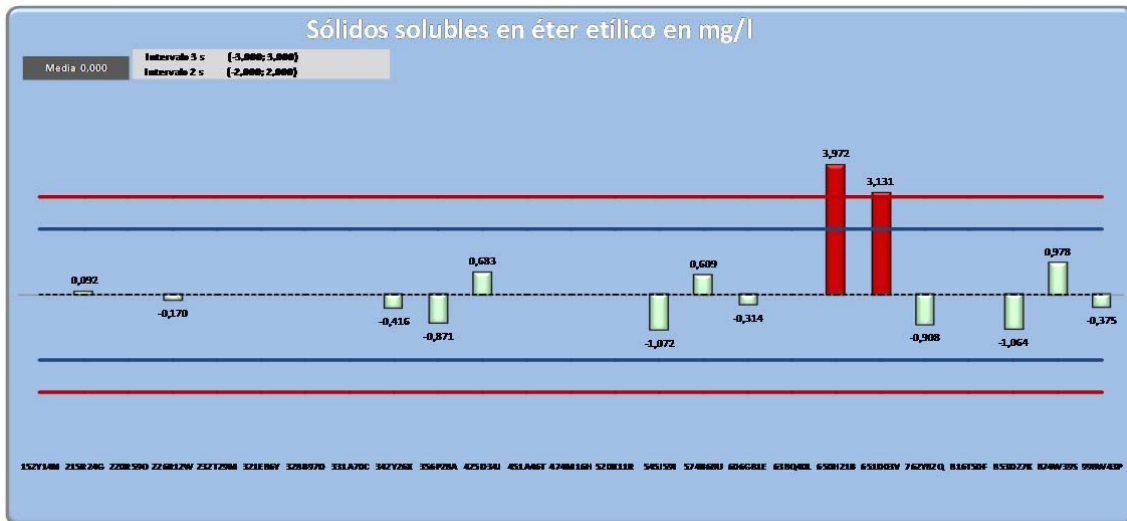
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-17,621; 79,914) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-42,004; 104,297) = Laboratorios 65OH21B y 651D03V.

Z-Score

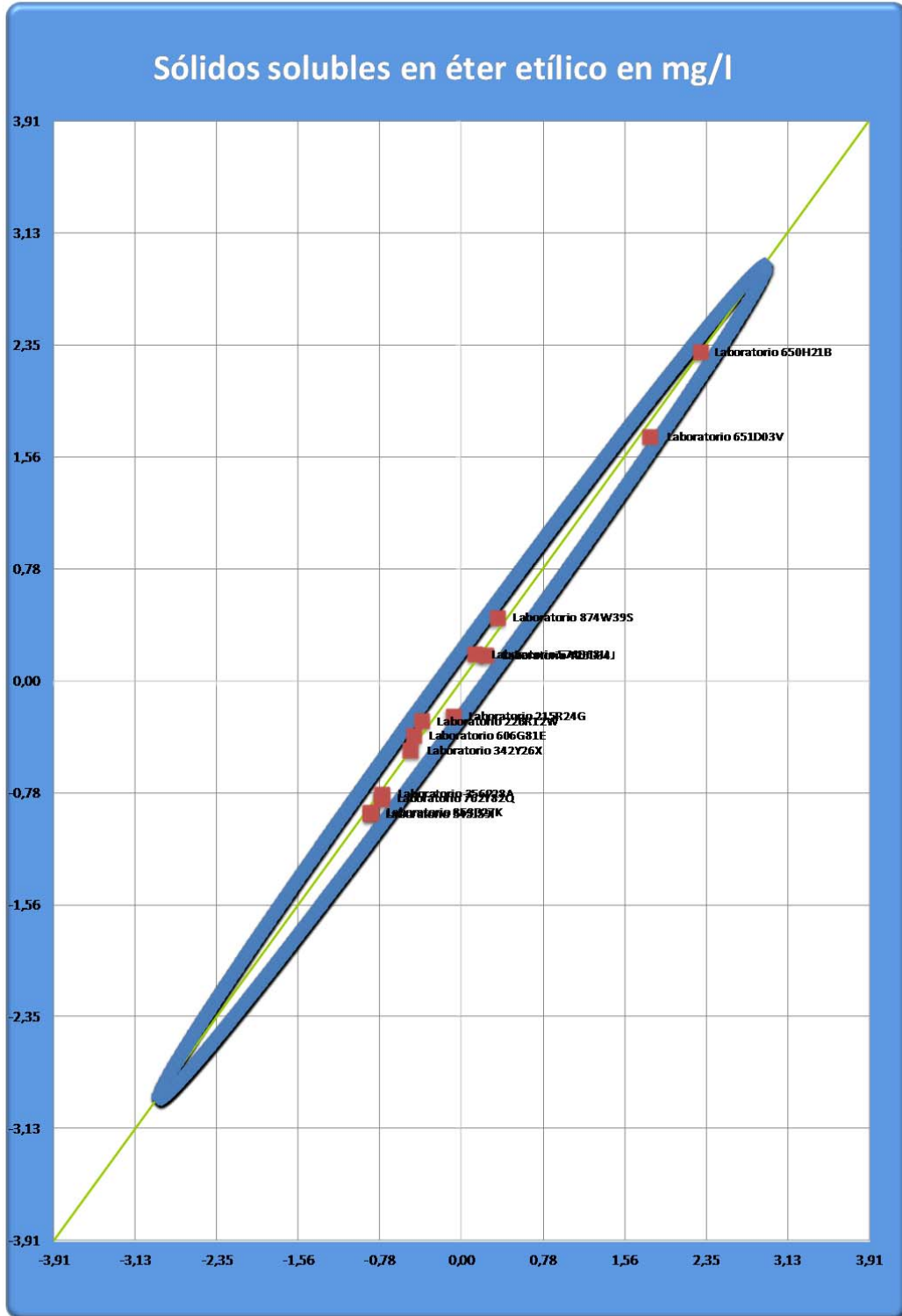


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno .

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 65OH21B y 651D03V.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: DQO en mg/l

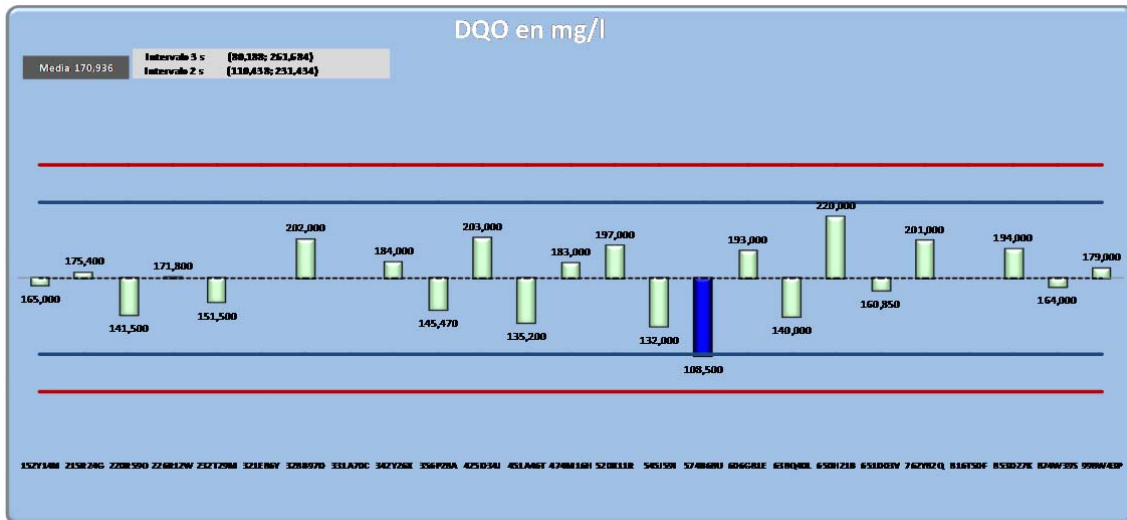
Participantes: 22 de 25 laboratorios.

DQO en mg/l	[*x _x]	Iteración																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
Laboratorio 321E86Y																						
Laboratorio 331A70C																						
Laboratorio 816T50F																						
Laboratorio 650H21B	220	46,4	220,0000	217,2452	216,5599	216,3780	216,3285	216,3150	216,3112	216,3102	216,3099	216,3098										
Laboratorio 425D34J	203	29,4	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000	203,0000										
Laboratorio 328B97D	202	28,4	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000	202,0000										
Laboratorio 762Y82Q	201	27,4	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000	201,0000										
Laboratorio 520X11R	197	23,4	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000	197,0000										
Laboratorio 853D27K	194	20,4	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000	194,0000										
Laboratorio 606G81E	193	19,4	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000	193,0000										
Laboratorio 342Y26X	184	10,4	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000	184,0000										
Laboratorio 474M16H	183	9,4	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000	183,0000										
Laboratorio 998W43P	179	5,4	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000	179,0000										
Laboratorio 215R24G	175,4	1,8	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000	175,4000										
Laboratorio 226R12W	171,8	1,8	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000	171,8000										
Laboratorio 152Y14N	165	8,6	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000	165,0000										
Laboratorio 874W39S	164	9,6	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000	164,0000										
Laboratorio 651D03V	160,85	12,75	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500	160,8500										
Laboratorio 232T29M	151,5	22,1	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000	151,5000										
Laboratorio 356P28A	145,47	28,13	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700	145,4700										
Laboratorio 220R59O	141,5	32,1	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000	141,5000										
Laboratorio 638Q40L	140	33,6	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000	140,0000										
Laboratorio 451A46T	135,2	38,4	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000	135,2000										
Laboratorio 545J59I	132	41,6	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000	132,0000										
Laboratorio 574B68U	108,5	65,1	122,9926	124,7287	125,3214	125,4948	125,5435	125,5570	125,5608	125,5618	125,5621	125,5622										
X*	173,6000	22,7500	170,9869	170,9406	170,9364	170,9360	170,9360	170,9360	170,9360	170,9360	170,9360	170,9360										
Desvío Estándar	28,5543	15,8489	27,1948	26,8191	26,7146	26,6858	26,6778	26,6756	26,6750	26,6748	26,6748	26,6748										
S*	33,7383		30,8389	30,4128	30,2944	30,2617	30,2526	30,2502	30,2495	30,2493	30,2492	30,2492										
d	50,6074		46,2583	45,6193	45,4416	45,3925	45,3790	45,3752	45,3742	45,3739	45,3738	45,3738										
x - d	122,9926		124,7287	125,3214	125,4948	125,5435	125,5570	125,5608	125,5618	125,5621	125,5622	125,5622										
x + d	224,2074		217,2452	216,5599	216,3780	216,3285	216,3150	216,3112	216,3102	216,3099	216,3098	216,3098										
Cantidad de laboratorios	22																					

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.

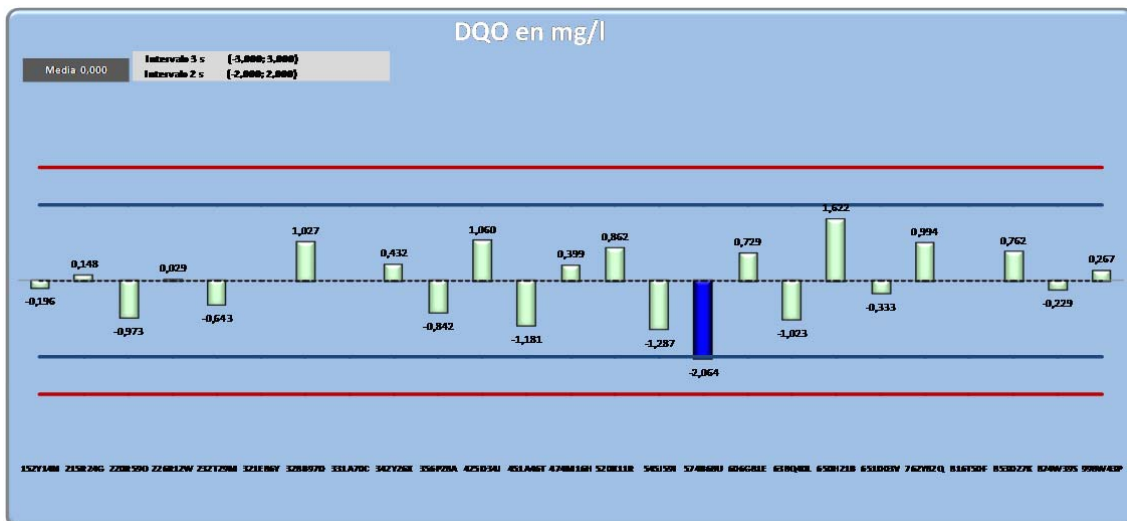


Intervalos de confianza



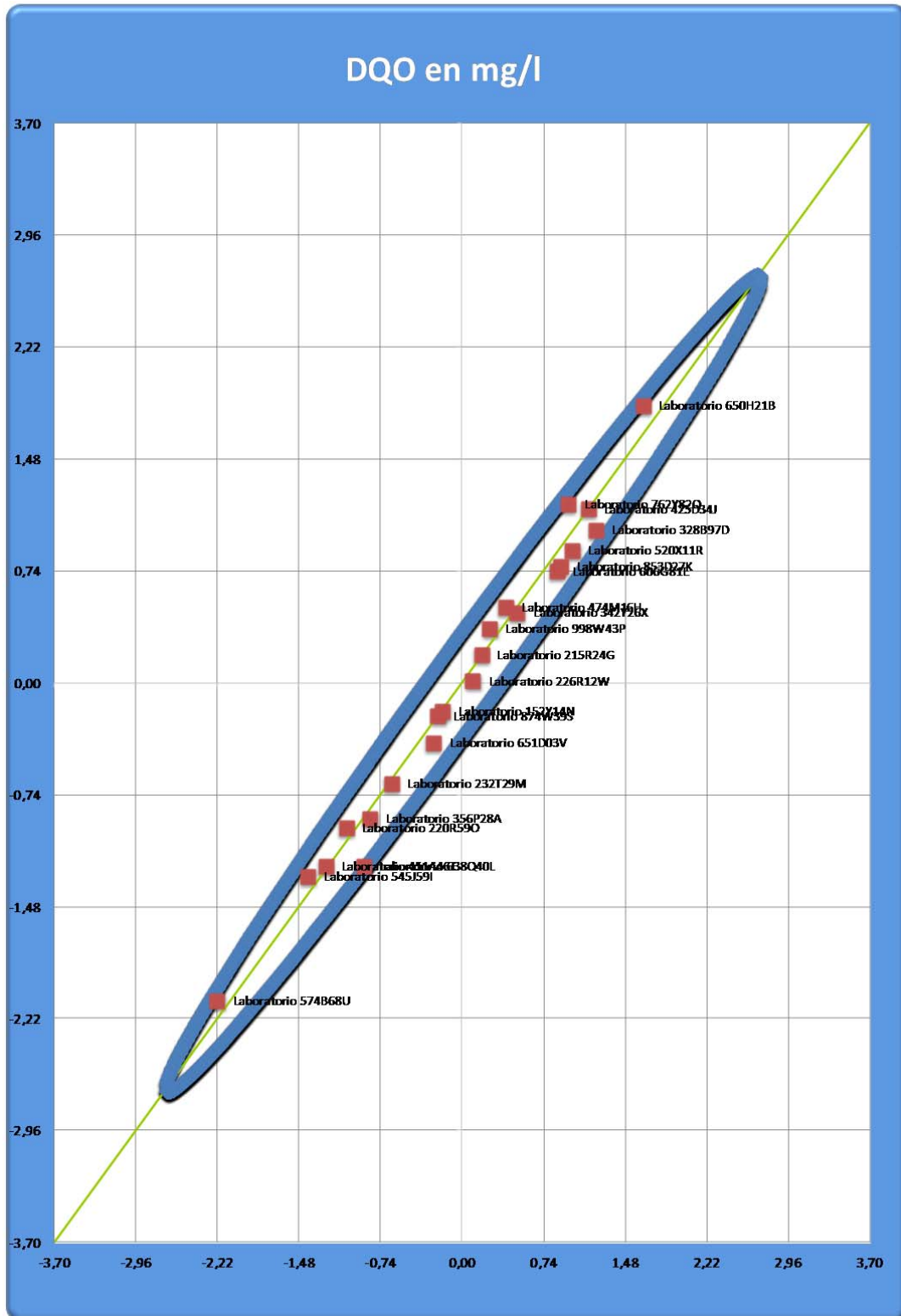
Laboratorios Cuestionables (110,438; 231,434) = Laboratorio 574B68U.
Laboratorios Insatisfactorios (80,188; 261,684) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 574B68U.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: DBO₅ en mg/l

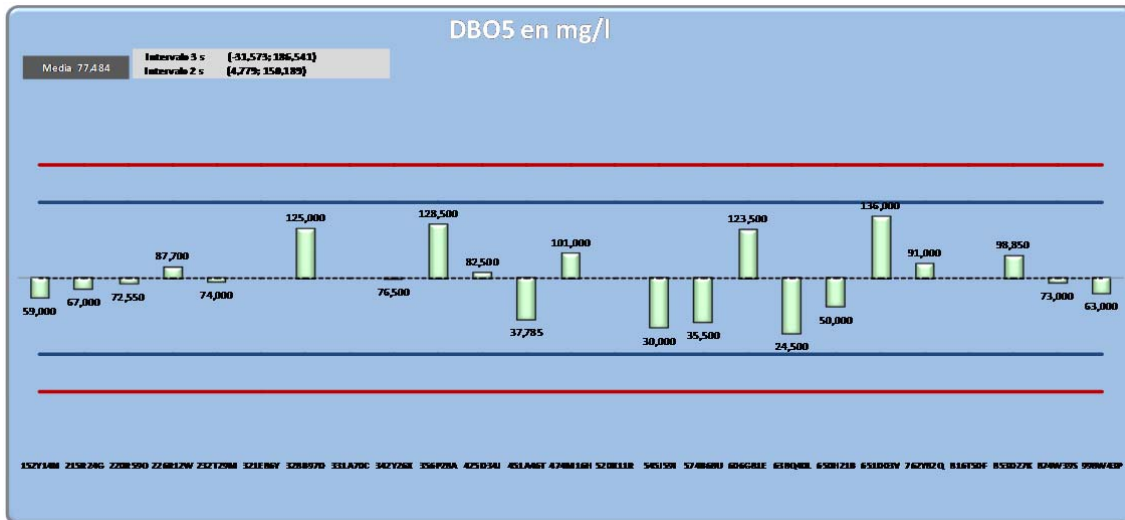
Participantes: 21 de 25 laboratorios.

DBO ₅ en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio 321E86Y														
Laboratorio 331A70C														
Laboratorio 520X11R														
Laboratorio 816T50F														
Laboratorio 651D03V	136	62	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880
Laboratorio 356P28A	128,5	54,5	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880	127,3880
Laboratorio 328B97D	125	51	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000	125,0000
Laboratorio 606G81E	123,5	49,5	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000	123,5000
Laboratorio 474M16H	101	27	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000	101,0000
Laboratorio 853D27K	98,85	24,85	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500	98,8500
Laboratorio 762Y82Q	91	17	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000	91,0000
Laboratorio 226R12W	87,7	13,7	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000	87,7000
Laboratorio 425D34J	82,5	8,5	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000	82,5000
Laboratorio 342Y26X	76,5	2,5	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000	76,5000
Laboratorio 232T29M	74	0	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000	74,0000
Laboratorio 874W39S	73	1	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000	73,0000
Laboratorio 220R59O	72,55	1,45	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500	72,5500
Laboratorio 215R24G	67	7	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000	67,0000
Laboratorio 998W43P	63	11	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000	63,0000
Laboratorio 152Y14N	59	15	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000	59,0000
Laboratorio 650H21B	50	24	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000	50,0000
Laboratorio 451A46T	37,785	36,215	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850	37,7850
Laboratorio 574B68U	35,5	38,5	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000	35,5000
Laboratorio 545J59I	30	44	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000	30,0000
Laboratorio 638Q40L	24,5	49,5	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000	24,5000
x*	74,0000	24,0000	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839	77,4839
Desvío Estándar	32,8589	20,1585	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568	32,0568
S*	35,5920		36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524	36,3524
d	53,3880		54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286	54,5286
x - d	20,6120		22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552	22,9552
x + d	127,3880		132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125	132,0125
Cantidad de laboratorios	21													

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.

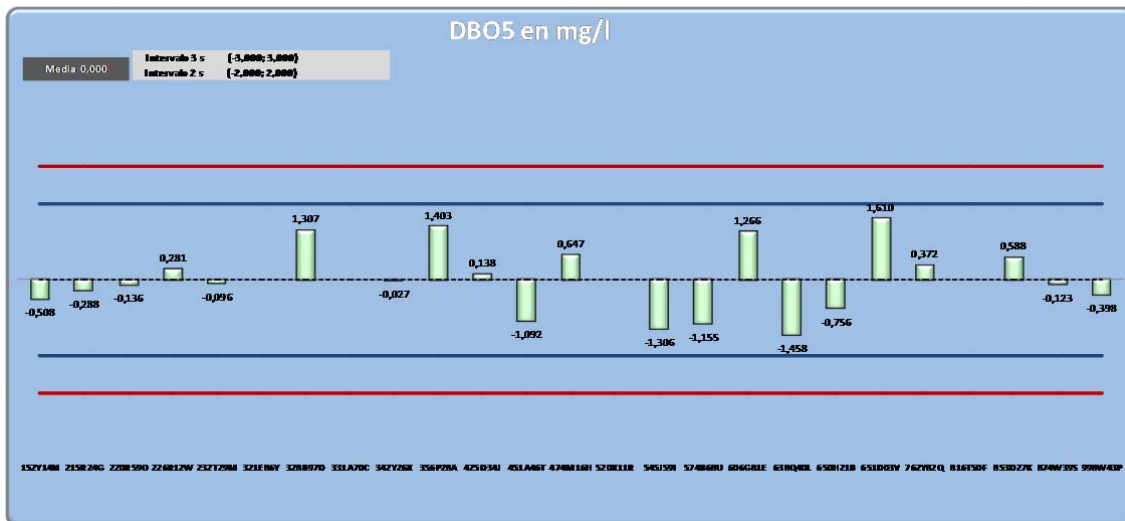


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (4,779; 150,189) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (-31,573; 186,541) = Ninguno.

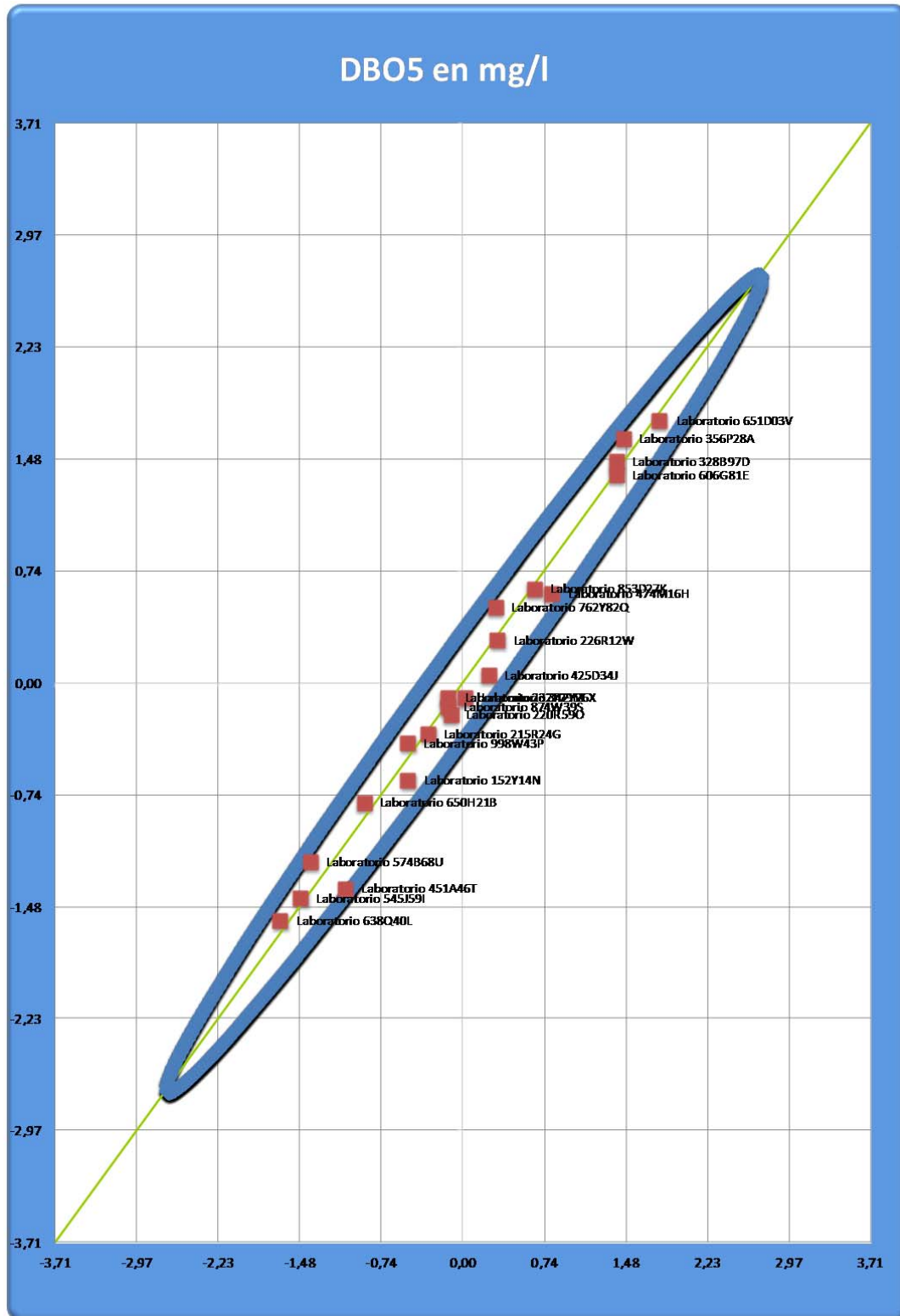
Z-Score



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



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



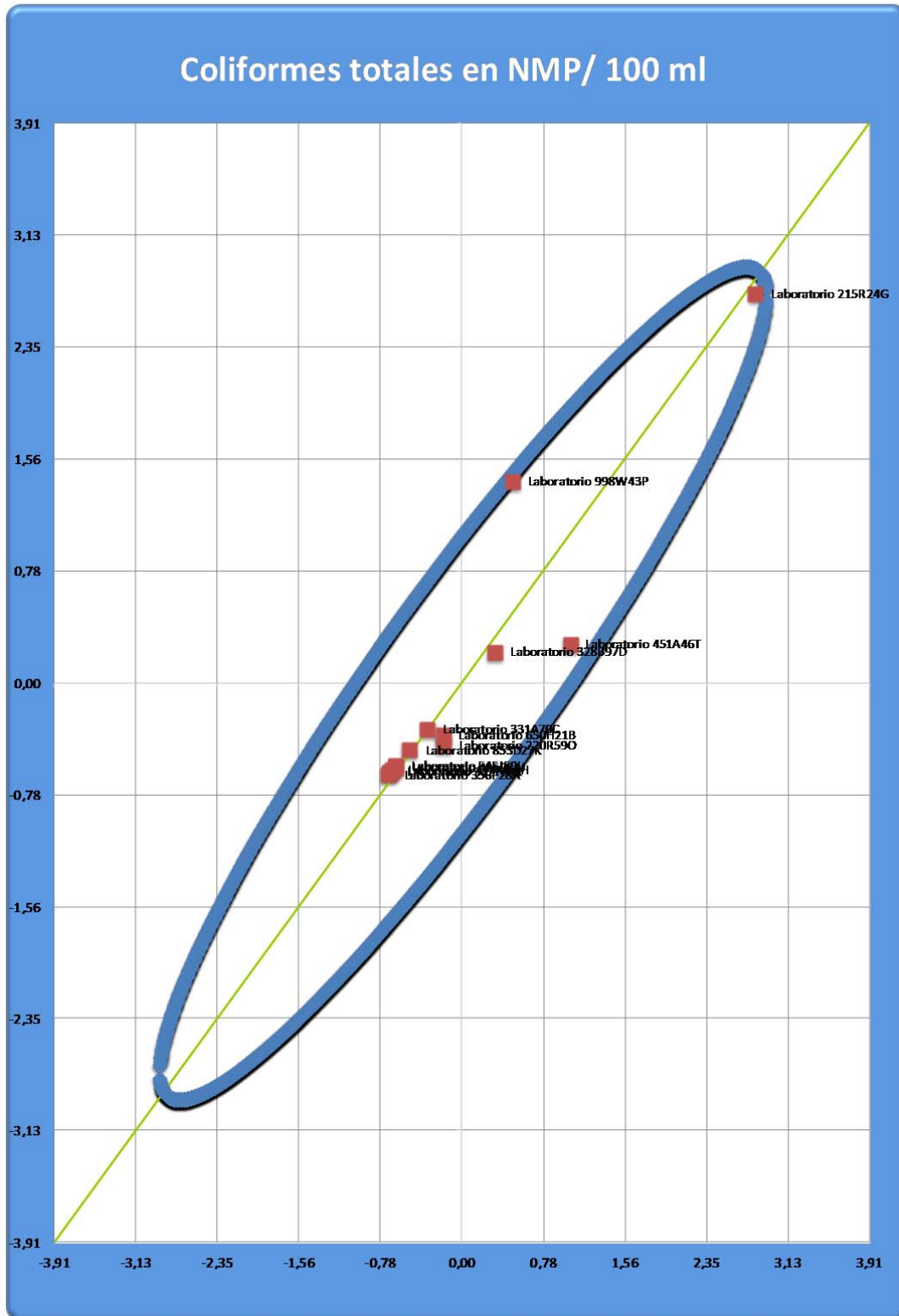
Análito: Coliformes totales en NMP/ 100 ml

Participantes: 16 de 25 laboratorios.

		Iteración									
Coliformes totales en NMP/ 100 ml	$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 651D03V	>4000										
Laboratorio 152Y14N											
Laboratorio 232T29M											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 574B68U											
Laboratorio 606G81E											
Laboratorio 638Q40L											
Laboratorio 762Y82Q											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 226R12W	460000000	442500000	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800
Laboratorio 215R24G	170000000	152500000	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800
Laboratorio 874W39S	90000000	72500000	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800
Laboratorio 998W43P	82000000	64500000	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800
Laboratorio 451A46T	64000000	46500000	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800	53981800
Laboratorio 328B97D	46000000	28500000	46000000	46000000	46000000	46000000	46000000	46000000	46000000	46000000	46000000
Laboratorio 650H21B	19500000	2000000	19500000	19500000	19500000	19500000	19500000	19500000	19500000	19500000	19500000
Laboratorio 220R59O	17500000	0	17500000	17500000	17500000	17500000	17500000	17500000	17500000	17500000	17500000
Laboratorio 331A70C	17000000	500000	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000
Laboratorio 853D27K	9300000	8200000	9300000	9300000	9300000	9300000	9300000	9300000	9300000	9300000	9300000
Laboratorio 545J59I	3300000	14200000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000	3300000
Laboratorio 425D34J	3100000	14400000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000	3100000
Laboratorio 474M16H	1700000	15800000	1700000	1700000	1700000	1700000	1700000	1700000	1700000	1700000	1700000
Laboratorio 342Y26X	1100000	16400000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000
Laboratorio 356P28A	4850	17495150	4850	4850	4850	4850	4850	4850	4850	4850	4850
X*	17500000	16400000	25894257	25894257	25894257	25894257	25894257	25894257	25894257	25894257	25894257
Desvío Estándar	118925528	113149138	23475026	23475026	23475026	23475026	23475026	23475026	23475026	23475026	23475026
S*	24321200		26620679	26620679	26620679	26620679	26620679	26620679	26620679	26620679	26620679
d	36481800		39931019	39931019	39931019	39931019	39931019	39931019	39931019	39931019	39931019
x - d	-18981800		-14036762	-14036762	-14036762	-14036762	-14036762	-14036762	-14036762	-14036762	-14036762
x + d	53981800		65825276	65825276	65825276	65825276	65825276	65825276	65825276	65825276	65825276
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.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno



Analito: Coliformes fecales en NMP/ 100 ml

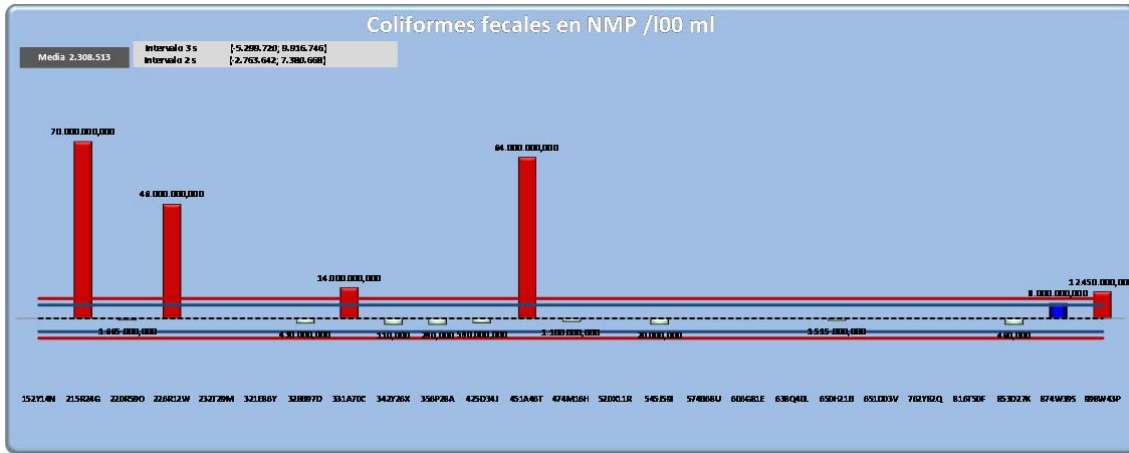
Participantes: 15de 25 laboratorios.

		Iteración									
Coliformes fecales en NMP /100 ml	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 651D03V	>4000										
Laboratorio 152Y14N											
Laboratorio 232T29M											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 574B68U											
Laboratorio 606G81E											
Laboratorio 638Q40L											
Laboratorio 762Y82Q											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 215R24G	70000000	68485000	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472
Laboratorio 451A46T	64000000	62485000	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472
Laboratorio 226R12W	46000000	44485000	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472
Laboratorio 331A70C	14000000	12485000	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472
Laboratorio 998W43P	12450000	10935000	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472
Laboratorio 874W39S	8000000	6485000	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472	4884472
Laboratorio 220R59O	1665000	150000	1665000	1665000	1665000	1665000	1665000	1665000	1665000	1665000	1665000
Laboratorio 650H21B	1515000	0	1515000	1515000	1515000	1515000	1515000	1515000	1515000	1515000	1515000
Laboratorio 474M16H	1100000	415000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000
Laboratorio 425D34J	590000	925000	590000	590000	590000	590000	590000	590000	590000	590000	590000
Laboratorio 328B97D	430000	1085000	430000	430000	430000	430000	430000	430000	430000	430000	430000
Laboratorio 545J59I	20000	1495000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Laboratorio 853D27K	460	1514540	460	460	460	460	460	460	460	460	460
Laboratorio 356P28A	290	1514710	290	290	290	290	290	290	290	290	290
Laboratorio 342Y26X	110	1514890	110	110	110	110	110	110	110	110	110
x*	1515000	1514710	2308513	2308513	2308513	2308513	2308513	2308513	2308513	2308513	2308513
Desvío Estándar	24368986	23679417	2236400	2236400	2236400	2236400	2236400	2236400	2236400	2236400	2236400
s*	2246315		2536078	2536078	2536078	2536078	2536078	2536078	2536078	2536078	2536078
d	3369472		3804116	3804116	3804116	3804116	3804116	3804116	3804116	3804116	3804116
x - d	-1854472		-1495604	-1495604	-1495604	-1495604	-1495604	-1495604	-1495604	-1495604	-1495604
x + d	4884472		6112629	6112629	6112629	6112629	6112629	6112629	6112629	6112629	6112629
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.

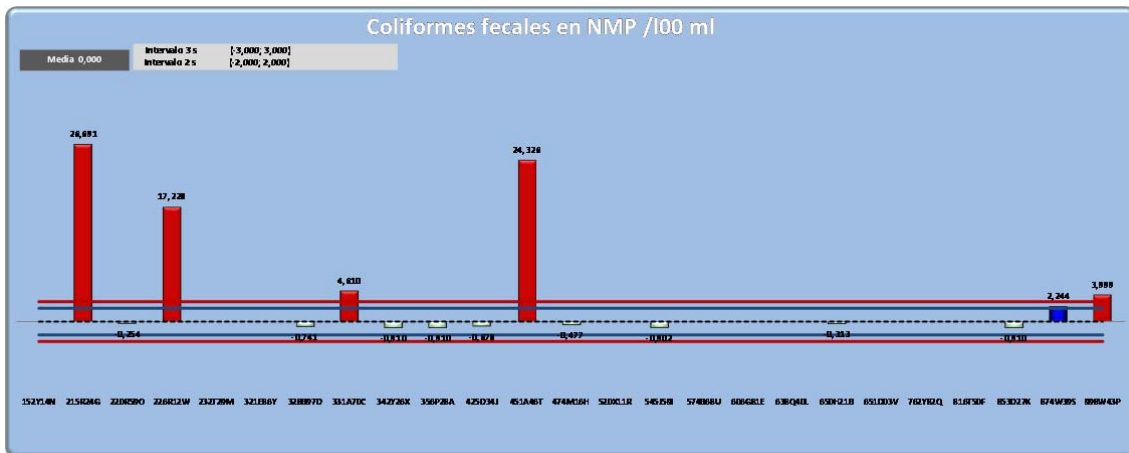


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-2.763.642;7.380.668) = Laboratorio 874W39S.
Laboratorios Insatisfactorios (-5.299.720; 9.916.746)= Laboratorios 215R24G, 226R12W, 331A70C, 451A46T y 998W43P.

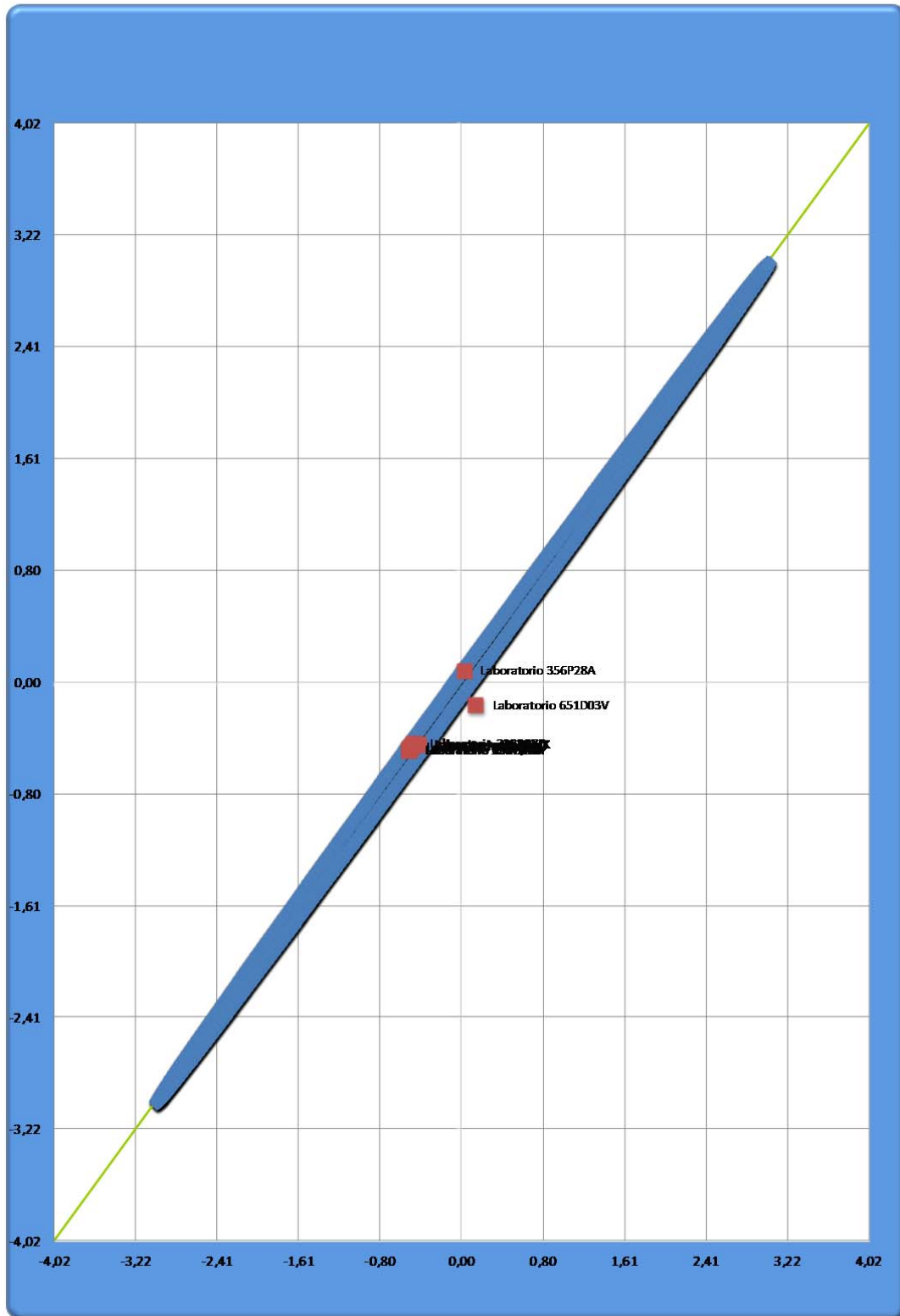
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 874W39S.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 215R24G, 226R12W, 331A70C, 451A46T y 998W43P.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno



Analito: Detergentes (SAAM) en mg/l

Participantes: 19de 25 laboratorios.

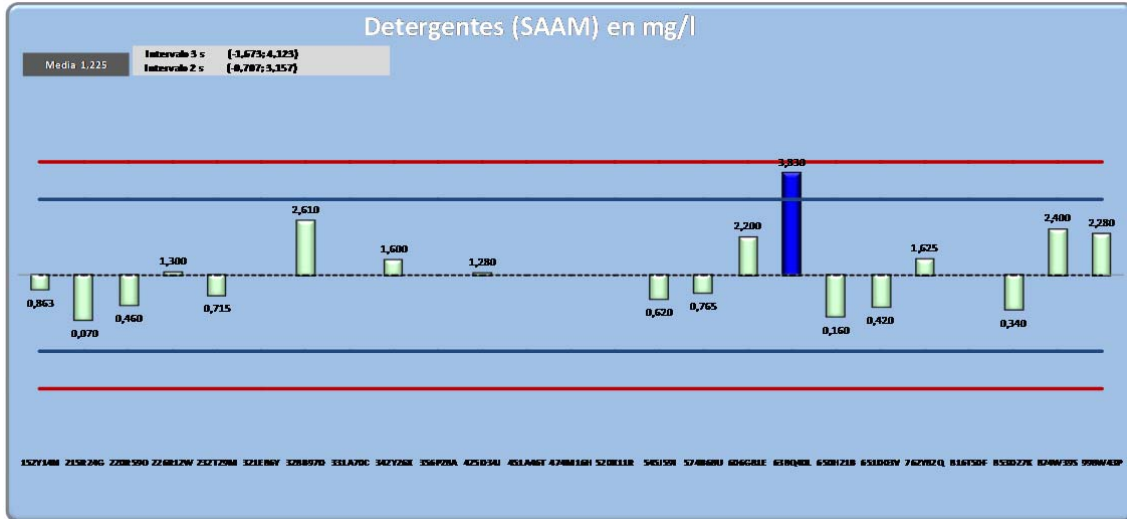
Un laboratorios tienen un valor menor al límite legal (3,00) por lo tanto se da por satisfactorio.

		Iteración										
Detergentes (SAAM) en mg/l		$ *x-x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 451A46T	< 2											
Laboratorio 321E86Y												
Laboratorio 331A70C												
Laboratorio 356P28A												
Laboratorio 474M16H												
Laboratorio 520X11R												
Laboratorio 816T50F												
Laboratorio 638Q40L	3,83	2,7585	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763
Laboratorio 328B97D	2,61	1,5385	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763	2,4763
Laboratorio 874W39S	2,4	1,3285	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000	2,4000
Laboratorio 998W43P	2,28	1,2085	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800	2,2800
Laboratorio 606G81E	2,2	1,1285	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000	2,2000
Laboratorio 762Y82Q	1,625	0,5535	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250	1,6250
Laboratorio 342Y26X	1,6	0,5285	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000	1,6000
Laboratorio 226R12W	1,3	0,2285	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000	1,3000
Laboratorio 425D34J	1,28	0,2085	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800	1,2800
Laboratorio 152Y14N	0,863	0,2085	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630	0,8630
Laboratorio 574B68U	0,765	0,3065	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650	0,7650
Laboratorio 232T29M	0,715	0,3565	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150	0,7150
Laboratorio 545J59I	0,62	0,4515	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200
Laboratorio 220R59O	0,46	0,6115	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600
Laboratorio 651D03V	0,42	0,6515	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200	0,4200
Laboratorio 853D27K	0,34	0,7315	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400	0,3400
Laboratorio 650H21B	0,16	0,9115	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600	0,1600
Laboratorio 215R24G	0,07	1,0015	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700
X*	1,0715	0,6315	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250	1,2250
Desvío Estándar	1,0229	0,6309	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519	0,8519
S*	0,9365		0,9661	0,9661	0,9661	0,9661	0,9661	0,9661	0,9661	0,9661	0,9661	0,9661
d	1,4048		1,4491	1,4491	1,4491	1,4491	1,4491	1,4491	1,4491	1,4491	1,4491	1,4491
x - d	-0,3333		-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241	-0,2241
x + d	2,4763		2,6742	2,6742	2,6742	2,6742	2,6742	2,6742	2,6742	2,6742	2,6742	2,6742
Cantidad de laboratorios	18											

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.

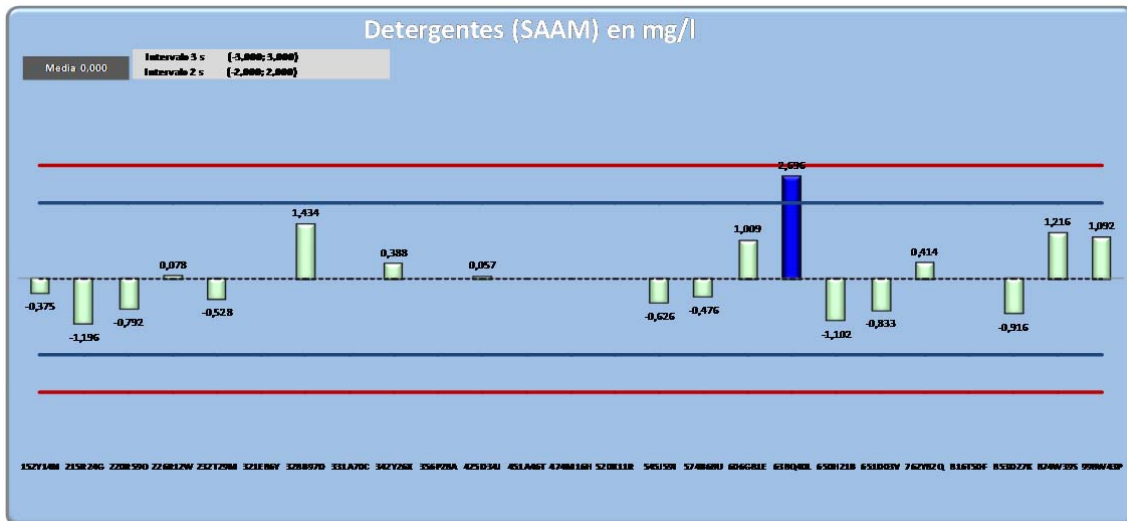


Intervalos de confianza



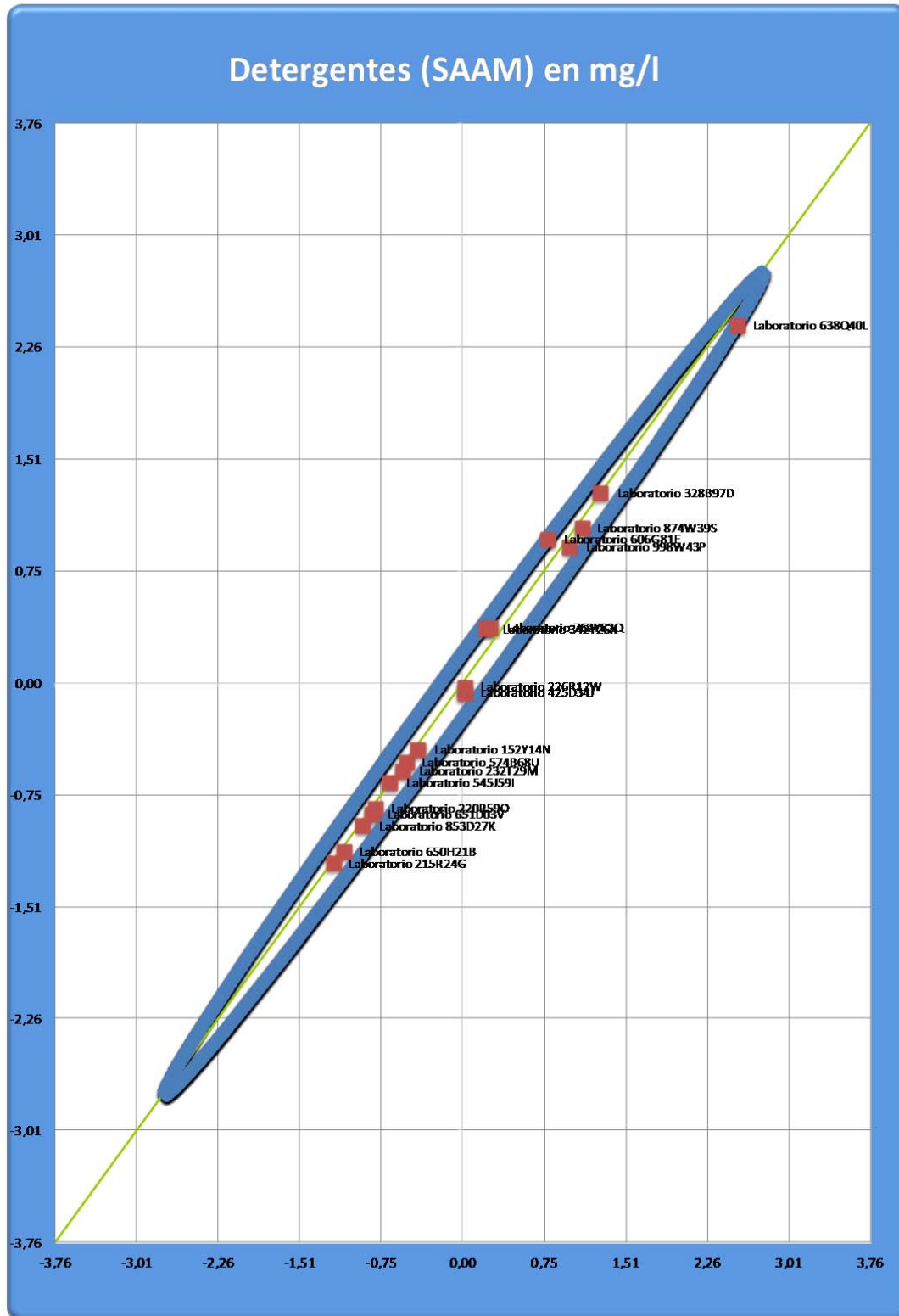
Laboratorios Cuestionables (-0,707; 3,157)= Laboratorio 638Q40L.
 Laboratorios Insatisfactorios (-1,673; 4,123) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 638Q40L.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno



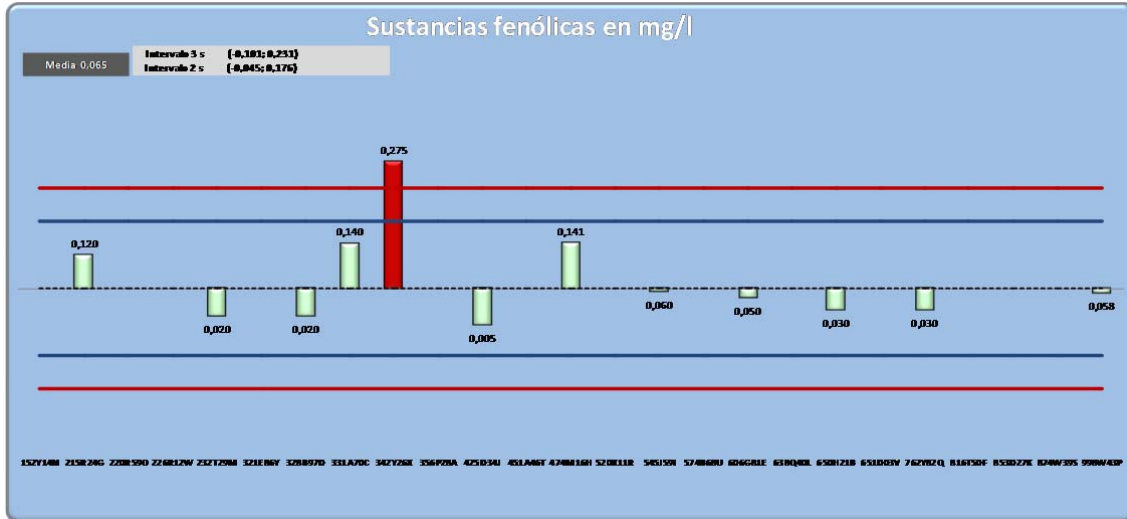
Analito: Sustancias fenólicas en mg/l

Participantes: 15de 25 laboratorios.

Tres laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<0,050), por lo cual la determinación es que sus valores son Satisfactorios.

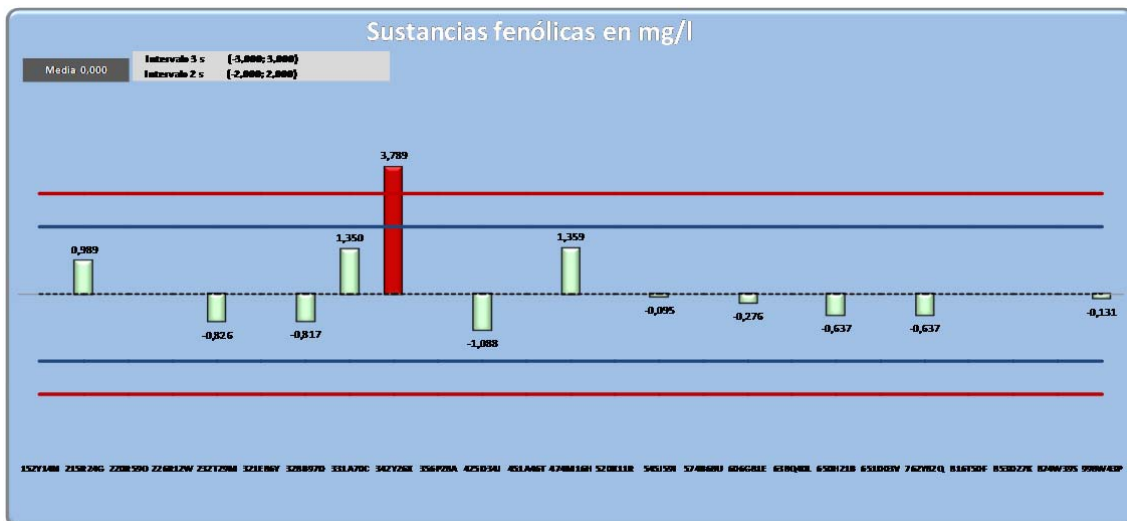
Sustancias fenólicas en mg/l		*x-x	Iteración											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Laboratorio 853D27K	<0,05													
Laboratorio 152Y14N	< 0,005													
Laboratorio 574B68U	<0,01													
Laboratorio 220R59O														
Laboratorio 226R12W														
Laboratorio 321E86Y														
Laboratorio 356P28A														
Laboratorio 451A46T														
Laboratorio 520X11R														
Laboratorio 638Q40L														
Laboratorio 651D03V														
Laboratorio 816T50F														
Laboratorio 874W39S														
Laboratorio 342Y26X	0,275	0,221	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302
Laboratorio 474M16H	0,1405	0,0865	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302
Laboratorio 331A70C	0,14	0,086	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302	0,1302
Laboratorio 215R24G	0,12	0,066	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200	0,1200
Laboratorio 545J59I	0,06	0,006	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600
Laboratorio 998W43P	0,058	0,004	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580	0,0580
Laboratorio 606G81E	0,05	0,004	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Laboratorio 650H21B	0,03	0,024	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
Laboratorio 762Y82Q	0,03	0,024	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
Laboratorio 328B97D	0,02	0,034	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200
Laboratorio 232T29M	0,0195	0,0345	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195	0,0195
Laboratorio 425D34J	0,005	0,049	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
X*	0,0540	0,0343	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653	0,0653
Desvío Estándar	0,0778	0,0603	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488	0,0488
S*	0,0508		0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554	0,0554
d	0,0762		0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830	0,0830
x - d	-0,0222		-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178	-0,0178
x + d	0,1302		0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483	0,1483
Cantidad de laboratorios	12													

Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,045;0,176) = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios (-0,101; 0,231)= Laboratorios 342Y26X.

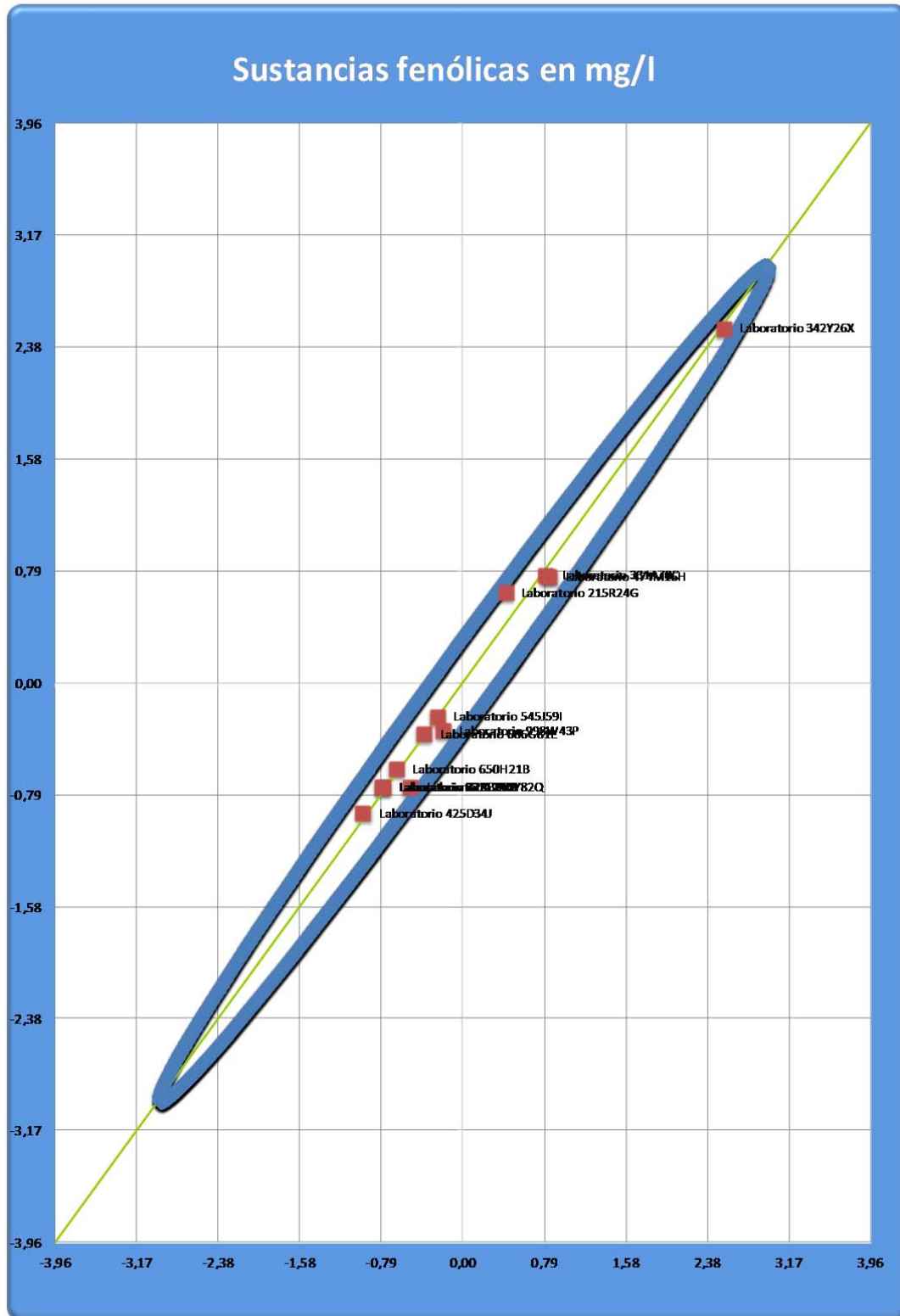
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio 342Y26X.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Arsénico en mg/l

Participantes: 14 de 25 laboratorios.

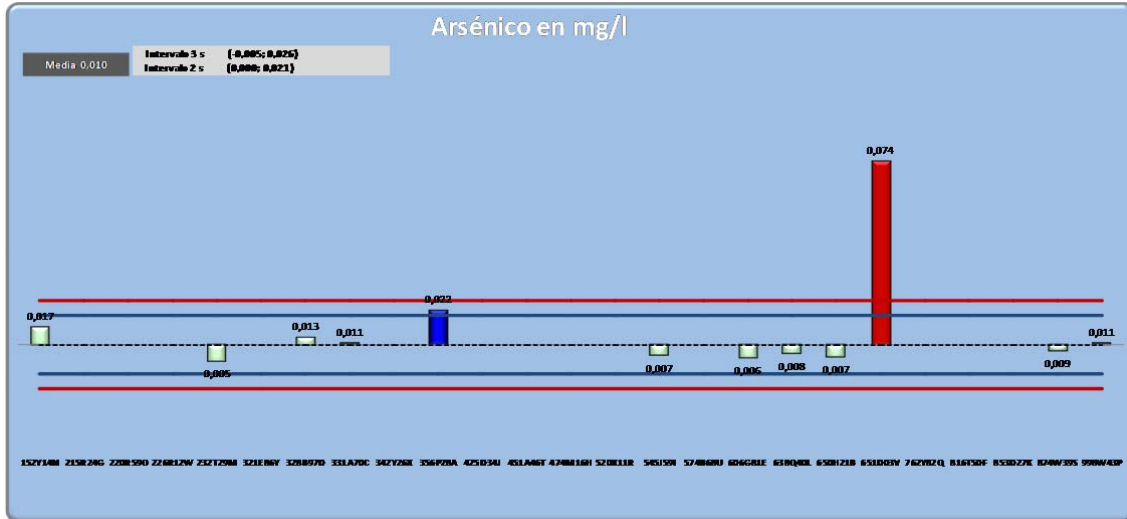
Dos laboratorios muestran valores menores que el límite legal (<0,1), por lo cual la determinación es que sus valores son Satisfactorios.

		Iteración										
Arsénico en mg/l	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Laboratorio 853D27K	<0,1											
Laboratorio 342Y26X	< 0,001											
Laboratorio 215R24G												
Laboratorio 220R59O												
Laboratorio 226R12W												
Laboratorio 321E86Y												
Laboratorio 425D34J												
Laboratorio 451A46T												
Laboratorio 474M16H												
Laboratorio 520X11R												
Laboratorio 574B68U												
Laboratorio 762Y82Q												
Laboratorio 816T50F												
Laboratorio 651D03V	0,0735	0,06375	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170
Laboratorio 356P28A	0,02225	0,0125	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170	0,0170
Laboratorio 152Y14N	0,0165	0,00675	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165	0,0165
Laboratorio 328B97D	0,013	0,00325	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130
Laboratorio 331A70C	0,011	0,00125	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110
Laboratorio 998W43P	0,011	0,00125	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110
Laboratorio 874W39S	0,0085	0,00125	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085	0,0085
Laboratorio 638Q40L	0,0075	0,00225	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
Laboratorio 545J59I	0,007	0,00275	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070
Laboratorio 650H21B	0,0065	0,00325	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065	0,0065
Laboratorio 606G81E	0,006	0,00375	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
Laboratorio 232T29M	0,005	0,00475	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
x*	0,0098	0,0033	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105
Desvío Estándar	0,0189	0,0176	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045
S*	0,0048		0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051
d	0,0072		0,0076	0,0076	0,0076	0,0076	0,0076	0,0076	0,0076	0,0076	0,0076	0,0076
x - d	0,0025		0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029
x + d	0,0170		0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181	0,0181
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.

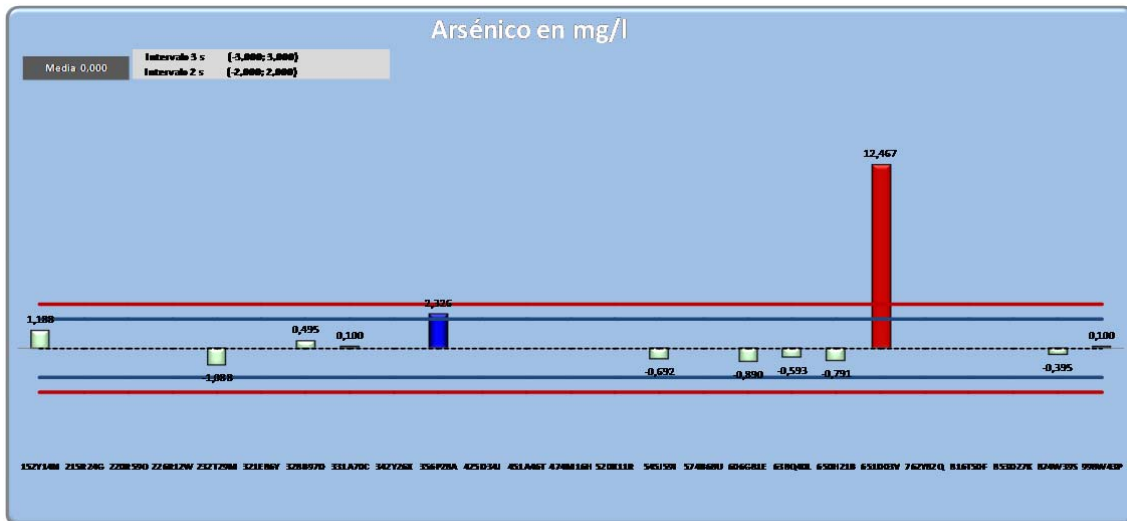


Intervalos de confianza



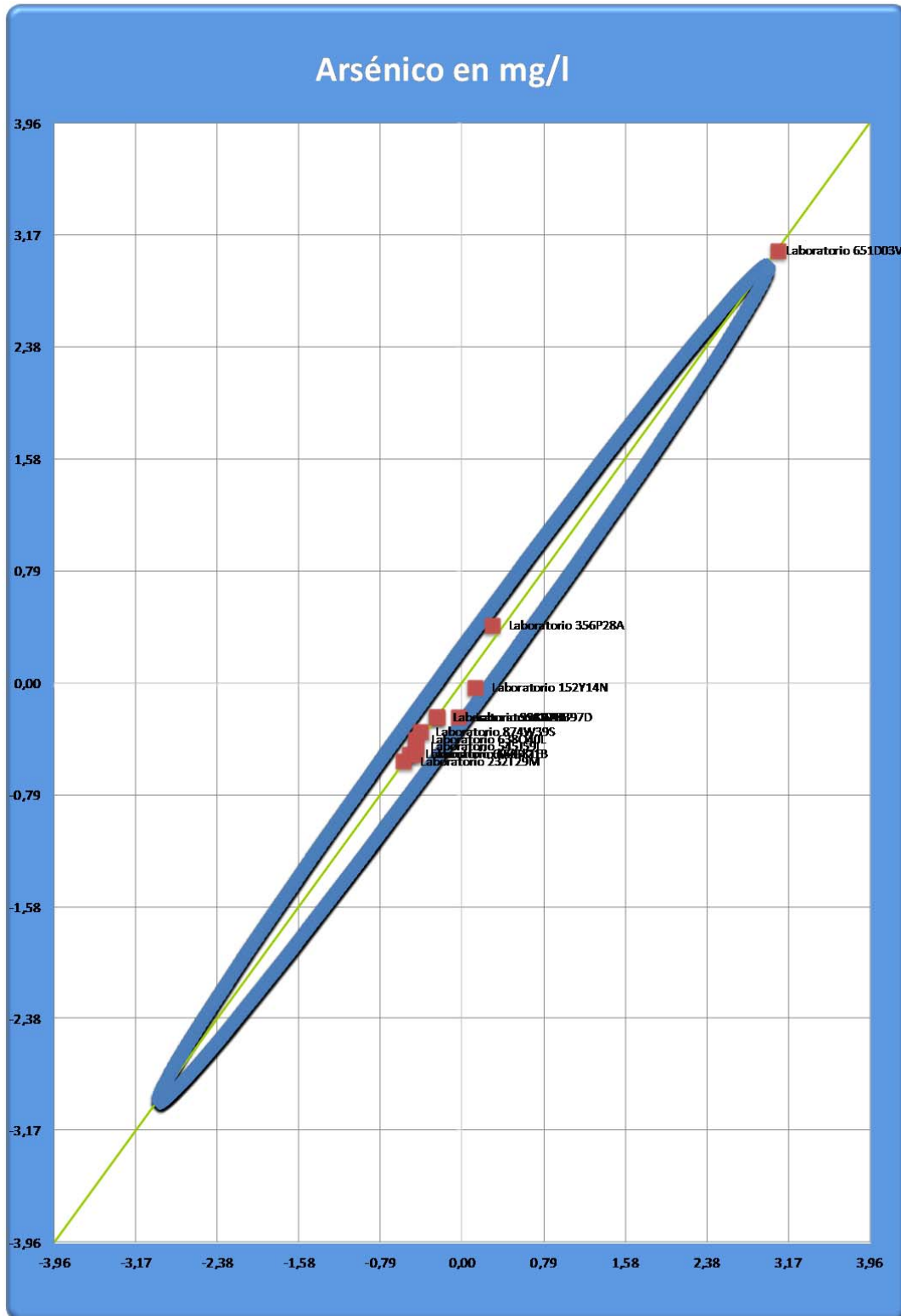
Laboratorios Cuestionables (0,000; 0,021) = Laboratorio 356P28A.
 Laboratorios Insatisfactorios (-0,005; 0,026)= Laboratorio651D03V.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 356P28A.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio 651D03V.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= 651D03V.



Analito: Cromo total en mg/l

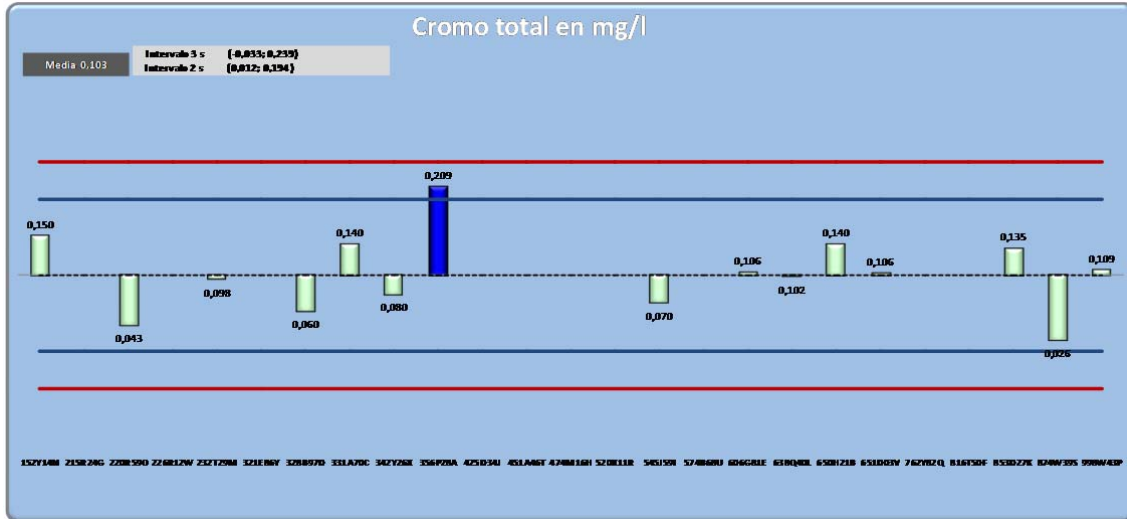
Participantes: 15 de 25 laboratorios.

		Iteración									
Cromo total en mg/l	$ \% \cdot x $	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 215R24G											
Laboratorio 226R12W											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 425D34J											
Laboratorio 451A46T											
Laboratorio 474M16H											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 574B68U											
Laboratorio 762Y82Q											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 356P28A	0,2088	0,1033	0,1822	0,1750	0,1725	0,1716	0,1712	0,1710	0,1709	0,1709	0,1709
Laboratorio 152Y14N	0,15	0,0445	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500	0,1500
Laboratorio 331A70C	0,14	0,0345	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400
Laboratorio 650H21B	0,14	0,0345	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400	0,1400
Laboratorio 853D27K	0,135	0,0295	0,1350	0,1350	0,1350	0,1350	0,1350	0,1350	0,1350	0,1350	0,1350
Laboratorio 998W43P	0,109	0,0035	0,1090	0,1090	0,1090	0,1090	0,1090	0,1090	0,1090	0,1090	0,1090
Laboratorio 606G81E	0,106	0,0005	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060
Laboratorio 651D03V	0,1055	0	0,1055	0,1055	0,1055	0,1055	0,1055	0,1055	0,1055	0,1055	0,1055
Laboratorio 638Q40L	0,1015	0,004	0,1015	0,1015	0,1015	0,1015	0,1015	0,1015	0,1015	0,1015	0,1015
Laboratorio 232T29M	0,098	0,0075	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980	0,0980
Laboratorio 342Y26X	0,08	0,0255	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800	0,0800
Laboratorio 545J59I	0,07	0,0355	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700
Laboratorio 328B97D	0,06	0,0455	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600	0,0600
Laboratorio 220R59O	0,043	0,0625	0,0430	0,0430	0,0430	0,0430	0,0430	0,0430	0,0430	0,0430	0,0430
Laboratorio 874W39S	0,0255	0,08	0,0288	0,0315	0,0334	0,0343	0,0347	0,0348	0,0349	0,0349	0,0349
x*	0,1055	0,0345	0,1033	0,1030	0,1029	0,1029	0,1029	0,1029	0,1029	0,1029	0,1029
Desvío Estándar	0,0465	0,0303	0,0422	0,0409	0,0403	0,0401	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
S*	0,0512		0,0478	0,0464	0,0458	0,0455	0,0454	0,0453	0,0453	0,0453	0,0453
d	0,0767		0,0717	0,0696	0,0686	0,0682	0,0681	0,0680	0,0680	0,0680	0,0680
x - d	0,0288		0,0315	0,0334	0,0343	0,0347	0,0348	0,0349	0,0349	0,0349	0,0349
x + d	0,1822		0,1750	0,1725	0,1716	0,1712	0,1710	0,1709	0,1709	0,1709	0,1709
Cantidad de laboratorios	15										

Luego de la tercera 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.

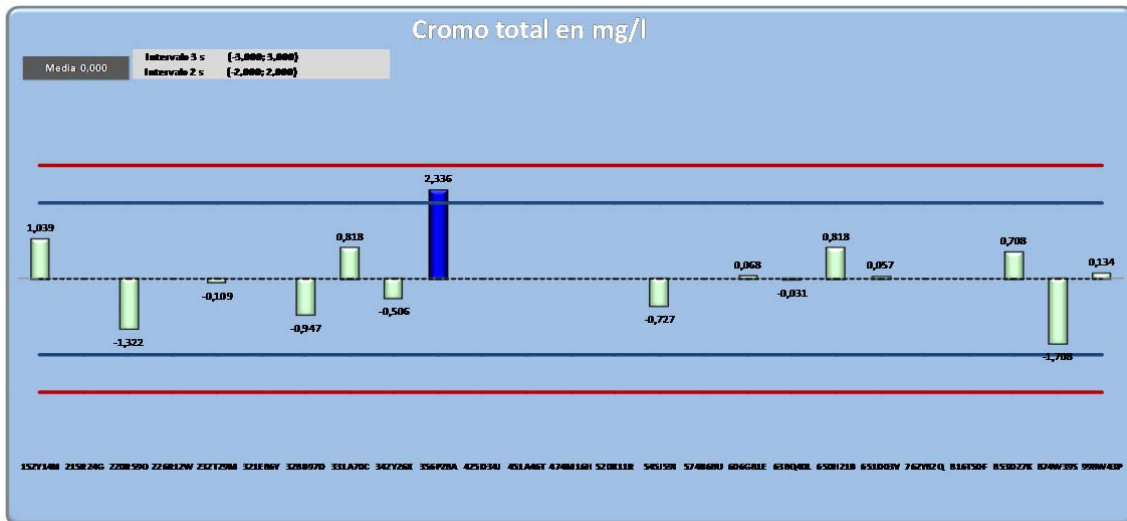


Intervalos de confianza



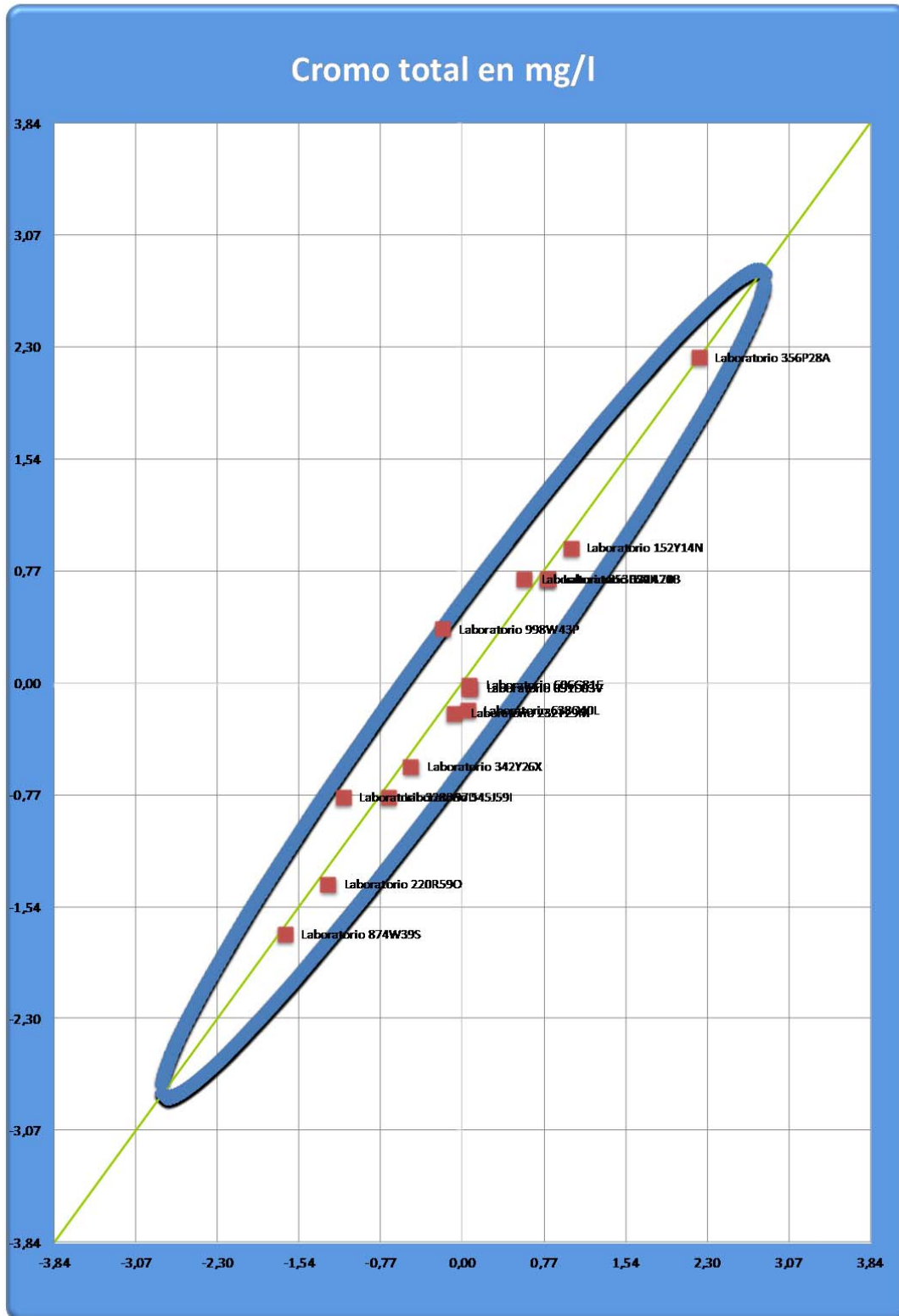
Laboratorios Cuestionables (0,012; 0,194) = Laboratorio 356P28A.
 Laboratorios Insatisfactorios (-0,033; 0,239) = Ninguno.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 356P28A.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.

Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Cadmio en mg/l

Participantes: 12de 25 laboratorios.

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.

Cadmio en mg/l	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio 853D27K	<0,05														
Laboratorio 232T29M	<0,02														
Laboratorio 328B97D	<0,003														
Laboratorio 545J59I	< 0,05														
Laboratorio 474M16H	< 0,014														
Laboratorio 152Y14N	< 0,01														
Laboratorio 342Y26X	< 0,005														
Laboratorio 215R24G															
Laboratorio 220R59O															
Laboratorio 226R12W															
Laboratorio 321E86Y															
Laboratorio 425D34J															
Laboratorio 451A46T															
Laboratorio 520X11R															
Laboratorio 574B68U															
Laboratorio 651D03V															
Laboratorio 762Y82Q															
Laboratorio 816T50F															
Laboratorio 874W39S															
Laboratorio 331A70C	0,069	0,06085	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251
Laboratorio 650H21B	0,025	0,01685	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250
Laboratorio 356P28A	0,0083	0,00015	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083
Laboratorio 638Q40L	0,008	0,00015	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080
Laboratorio 606G81E	0,001	0,00715	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Laboratorio 998W43P	0,00005	0,0081	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
x*	0,0082	0,0076	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112
Desvio Estándar	0,0263	0,0230	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112
S*	0,0113		0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127	0,0127
d	0,0170		0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191	0,0191
x - d	-0,0088		-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079	-0,0079
x + d	0,0251		0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304	0,0304
Cantidad de laboratorios	6														



Analito: Plomo en mg/l

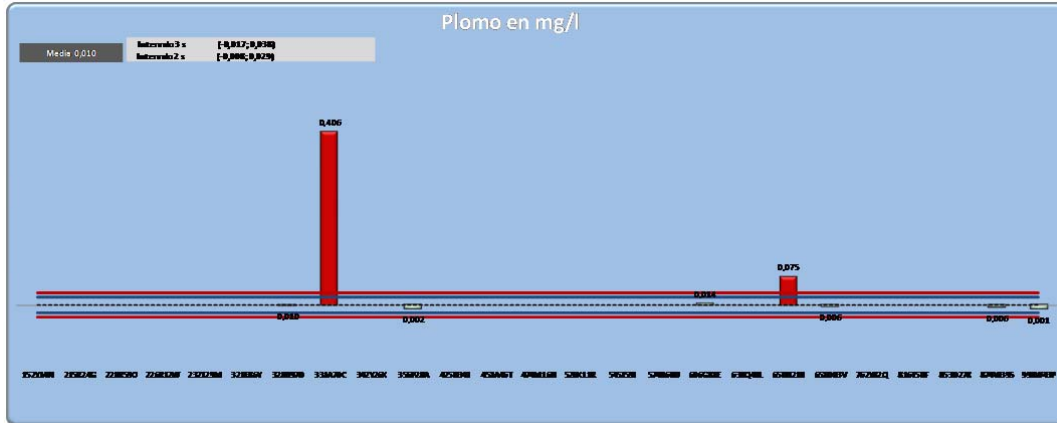
Participantes: 15de 25 laboratorios.

Hay 7 laboratorios que presentan datos menores que el Límite Legal (<0,5) y 8 laboratorios que presenta valores por lo cual se hace la estadística paramétrica. Como el valor de consenso es 0,0102 menor que el Límite Legal los laboratorios que no presentan valores se dan por satisfactorios.

Plomo en mg/l	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio 232T29M	<0,30														
Laboratorio 853D27K	<0,1														
Laboratorio 638Q40L	<0,01														
Laboratorio 474M16H	< 0,07														
Laboratorio 152Y14N	< 0,05														
Laboratorio 342Y26X	< 0,05														
Laboratorio 545J59I	< 0,05														
Laboratorio 215R24G															
Laboratorio 220R59O															
Laboratorio 226R12W															
Laboratorio 321E86Y															
Laboratorio 425D34J															
Laboratorio 451A46T															
Laboratorio 520X11R															
Laboratorio 574B68U															
Laboratorio 762Y82Q															
Laboratorio 816T50F															
Laboratorio 331A70C	0,406	0,3978	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215
Laboratorio 650H21B	0,075	0,0668	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215
Laboratorio 606G81E	0,014	0,0058	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140	0,0140
Laboratorio 328B97D	0,01	0,0018	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Laboratorio 651D03V	0,0064	0,0018	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064	0,0064
Laboratorio 874W39S	0,0055	0,0027	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
Laboratorio 356P28A	0,002	0,0062	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020
Laboratorio 998W43P	0,001	0,0072	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
x*	0,0082	0,0060	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102	0,0102
Desvío Estándar	0,1399	0,1377	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081
S*	0,0089		0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092
d	0,0133		0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138	0,0138
x - d	-0,0051		-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035	-0,0035
x + d	0,0215		0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240	0,0240
Cantidad de laboratorios		8													



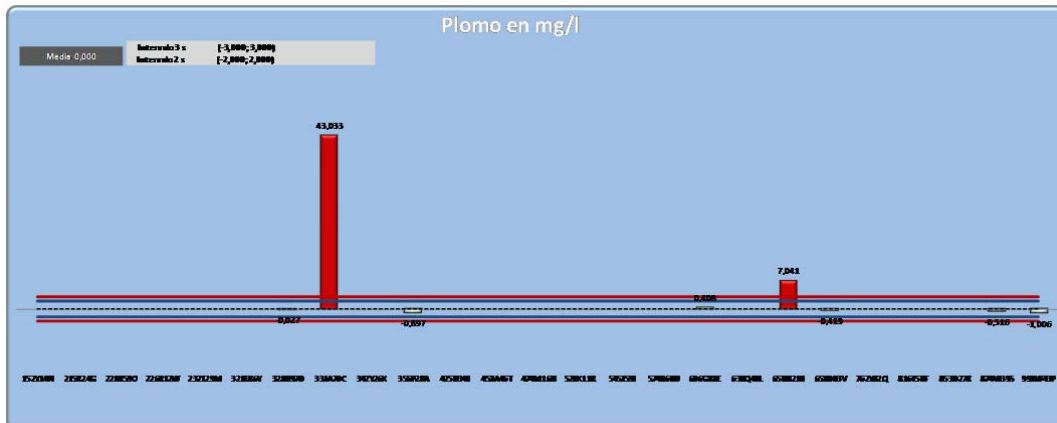
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-0,008;0,029) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (-0,017; 0,038)= Laboratorios 331A70C y 650H21B.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 331A70C y 650H21B.



Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 11de 25 laboratorios.

Hay 8 laboratorios que presentan datos menores que el Límite Legal (<0,005) y 3 laboratorios que presenta valores por lo cual no se hace la estadística paramétrica. Como el valor de consenso se adopta (<0,001).

Mercurio en mg/l	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio 545J59I	<0,005													
Laboratorio 232T29M	<0,001													
Laboratorio 328B97D	<0,001													
Laboratorio 638Q40L	<0,001													
Laboratorio 650H21B	<0,001													
Laboratorio 853D27K	<0,001													
Laboratorio 152Y14N	< 0,003													
Laboratorio 342Y26X	< 0,001													
Laboratorio 215R24G														
Laboratorio 220R59O														
Laboratorio 226R12W														
Laboratorio 321E86Y														
Laboratorio 331A70C														
Laboratorio 425D34J														
Laboratorio 451A46T														
Laboratorio 474M16H														
Laboratorio 520X11R														
Laboratorio 574B68U														
Laboratorio 606G81E														
Laboratorio 762Y82Q														
Laboratorio 816T50F														
Laboratorio 874W39S														
Laboratorio 651D03V	0,0035	5E-05	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
Laboratorio 356P28A	0,00345	0	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
Laboratorio 998W43P	0,0002	0,00325	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
x*	0,0035	0,0001	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034
Desvío Estándar	0,0019	0,0019	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
S*	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
d	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
x - d	0,0033		0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
x + d	0,0036		0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036	0,0036
Cantidad de laboratorios		3												

Todos los laboratorios tienen sus mediciones satisfactorias dado que están debajo del Límite Legal.



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

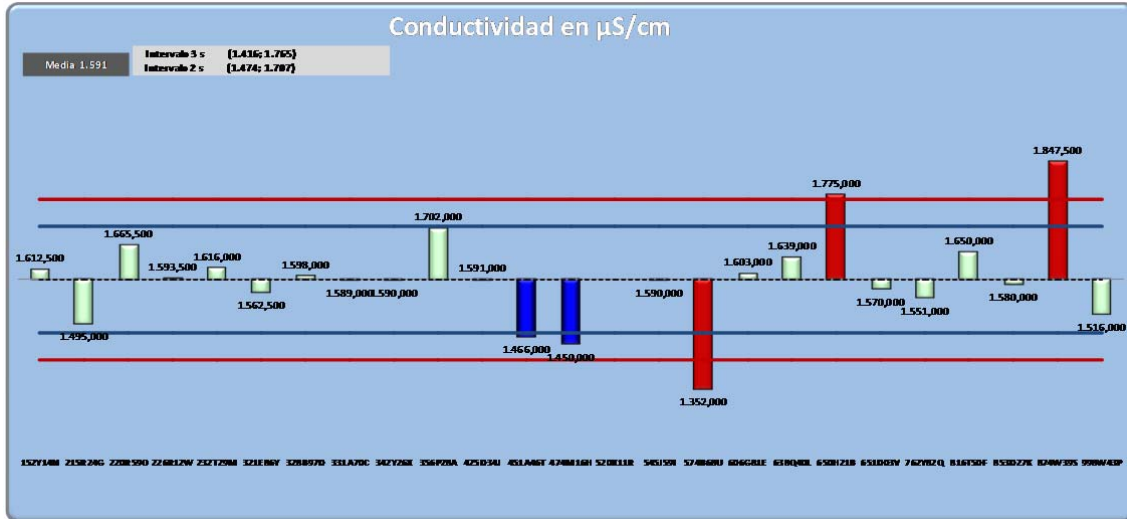
Participantes: 24 de 25 laboratorios.

Laboratorio	Conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$	*x-x	Iteración																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Laboratorio 520X11R																						
Laboratorio 874W39S	1847,5	257	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769
Laboratorio 650H21B	1775	184,5	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769
Laboratorio 356P28A	1702	111,5	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769	1665,5769
Laboratorio 220R59O	1665,5	75	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000	1665,5000
Laboratorio 816T50F	1650	59,5	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000	1650,0000
Laboratorio 638Q40L	1639	48,5	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000	1639,0000
Laboratorio 232T29M	1616	25,5	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000	1616,0000
Laboratorio 152Y14N	1612,5	22	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000	1612,5000
Laboratorio 606G81E	1603	12,5	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000	1603,0000
Laboratorio 328B97D	1598	7,5	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000	1598,0000
Laboratorio 226R12W	1593,5	3	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000	1593,5000
Laboratorio 425D34J	1591	0,5	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000	1591,0000
Laboratorio 342Y26X	1590	0,5	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000
Laboratorio 545J59I	1590	0,5	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000	1590,0000
Laboratorio 331A70C	1589	1,5	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000	1589,0000
Laboratorio 853D27K	1580	10,5	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000	1580,0000
Laboratorio 651D03V	1570	20,5	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000	1570,0000
Laboratorio 321E86Y	1562,5	28	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000	1562,5000
Laboratorio 762Y82Q	1551	39,5	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000	1551,0000
Laboratorio 998W43P	1516	74,5	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000	1516,0000
Laboratorio 215R24G	1495	95,5	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231
Laboratorio 451A46T	1466	124,5	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231
Laboratorio 474M16H	1450	140,5	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231
Laboratorio 574B68U	1352	238,5	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231	1515,4231
X*	1590,5000	33,7500	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426	1590,6426
Desvío Estándar	101,0858	75,4268	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964	51,3964
S*	50,0513		58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835	58,2835
d	75,0769		87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252	87,4252
x - d	1515,4231		1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174	1503,2174
x + d	1665,5769		1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679	1678,0679
Cantidad de laboratorios	24																					

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.

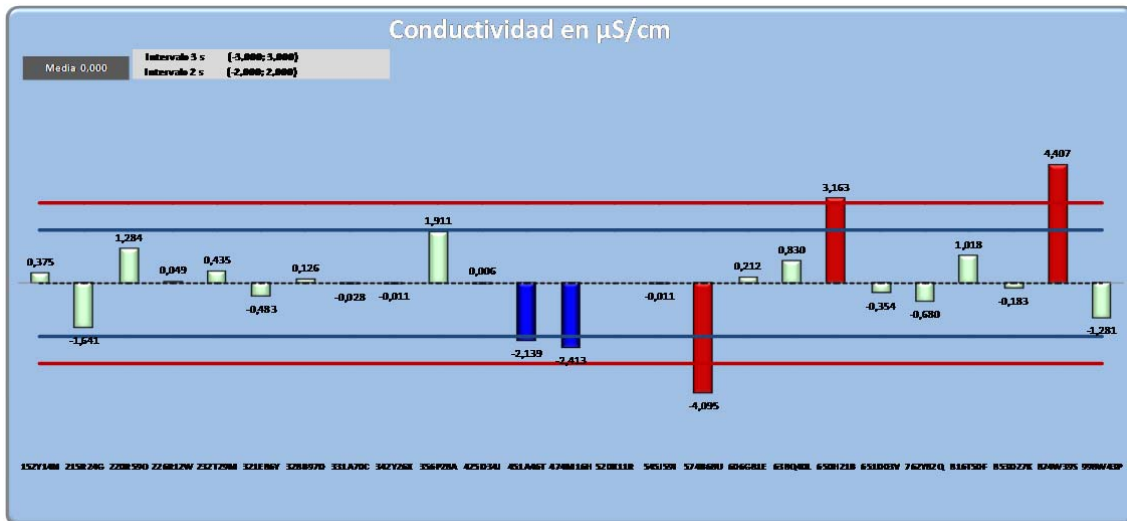


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (1,474; 1,707) = Laboratorios 451A46T y 474M16H.
 Laboratorios Insatisfactorios (1,416; 1,765) = Laboratorios 574B68U, 650H21B y 874W39S.

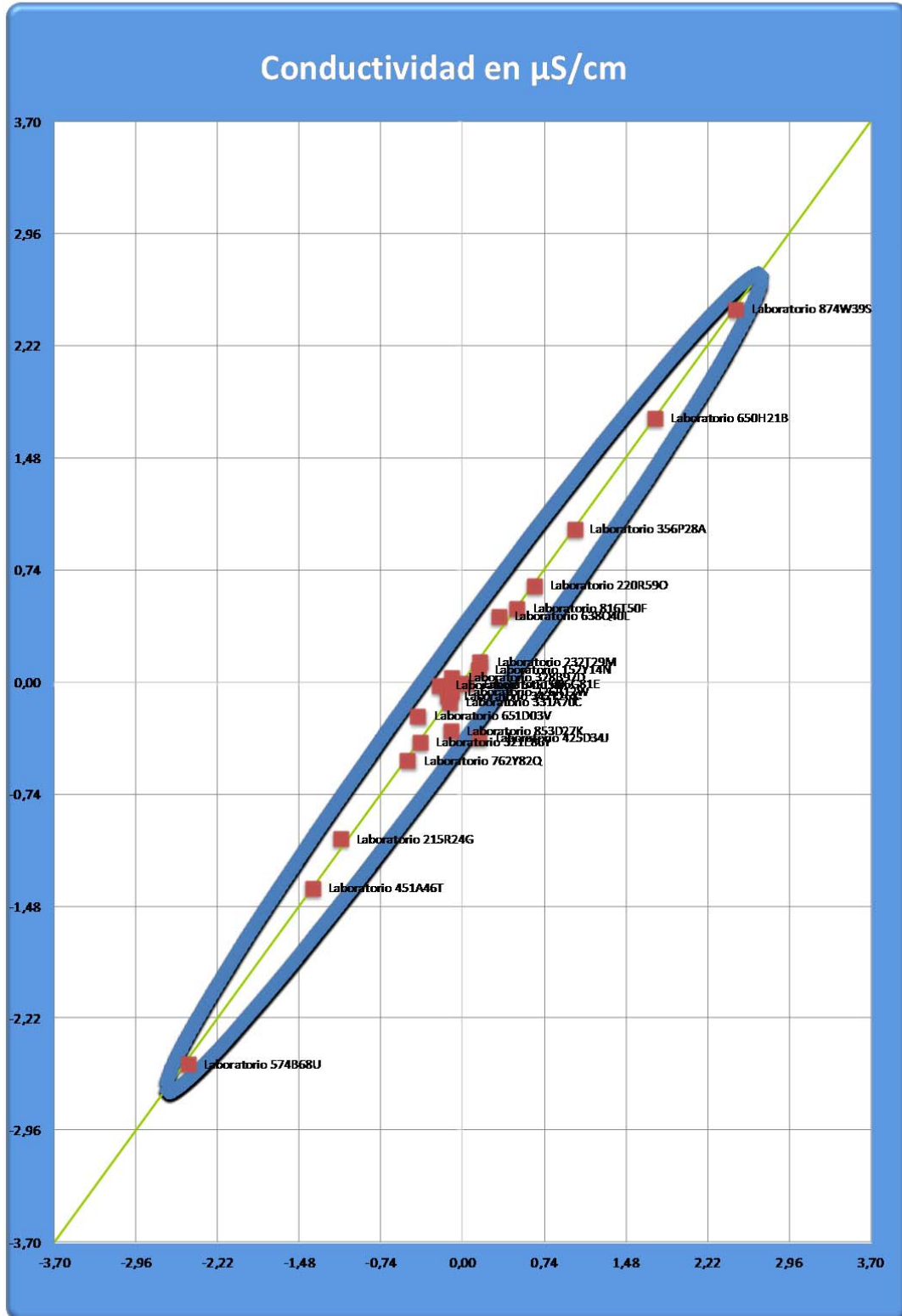
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 451A46T y 474M16H.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 574B68U, 650H21B y 874W39S.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno



Analito: Hidrocarburos mg/l

Participantes: 15de 25 laboratorios.

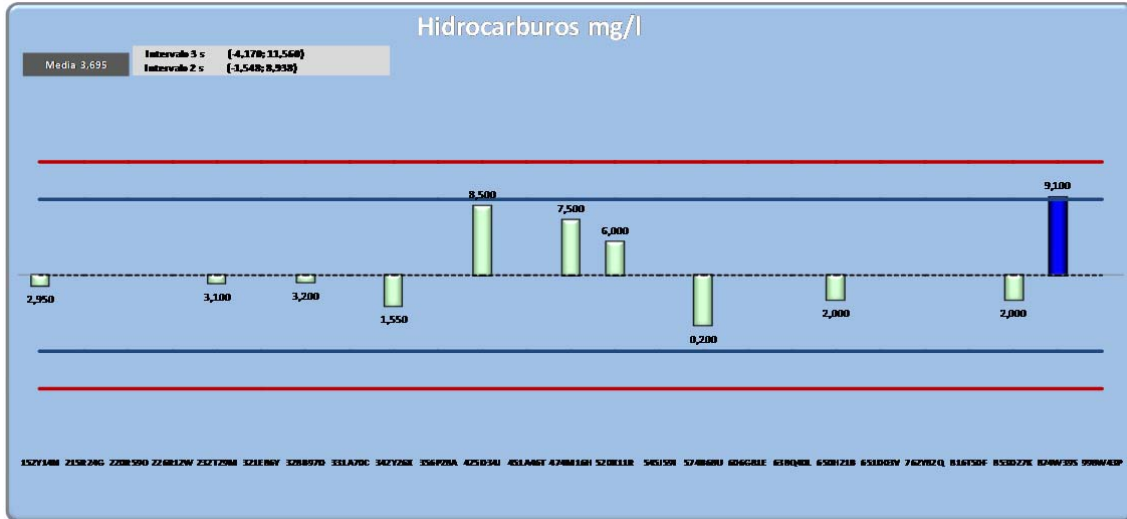
Hay 4 laboratorios que presentan datos menores que el Límite Legal (<30) y11 8 laboratorios que presenta valores por lo cual se hace la estadística paramétrica. Como el valor de consenso es 3,6949 menor que el Límite Legal los laboratorios que no presentan valores se dan por satisfactorios.

Hidrocarburos mg/l	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio 331A70C	<0,05														
Laboratorio 762Y82Q	<0,01														
Laboratorio 356P28A	< 0,5														
Laboratorio 545J59I	< 0,5														
Laboratorio 215R24G															
Laboratorio 220R59O															
Laboratorio 226R12W															
Laboratorio 321E86Y															
Laboratorio 451A46T															
Laboratorio 606G81E															
Laboratorio 638Q40L															
Laboratorio 651D03V															
Laboratorio 816T50F															
Laboratorio 998W43P															
Laboratorio 874W39S	9,1	6	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480
Laboratorio 425D34J	8,5	5,4	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480
Laboratorio 474M16H	7,5	4,4	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480	6,5480
Laboratorio 520X11R	6	2,9	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000	6,0000
Laboratorio 328B97D	3,2	0,1	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000	3,2000
Laboratorio 232T29M	3,1	0	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000	3,1000
Laboratorio 152Y14N	2,95	0,15	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500	2,9500
Laboratorio 650H21B	2	1,1	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000
Laboratorio 853D27K	2	1,1	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000	2,0000
Laboratorio 342Y26X	1,55	1,55	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500	1,5500
Laboratorio 574B68U	0,2	2,9	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000
X*	3,1000	1,5500	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949	3,6949
Desvío Estándar	3,0513	2,1591	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119	2,3119
S*	2,2987		2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217	2,6217
d	3,4480		3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325	3,9325
x - d	-0,3480		-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376	-0,2376
x + d	6,5480		7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274	7,6274
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.

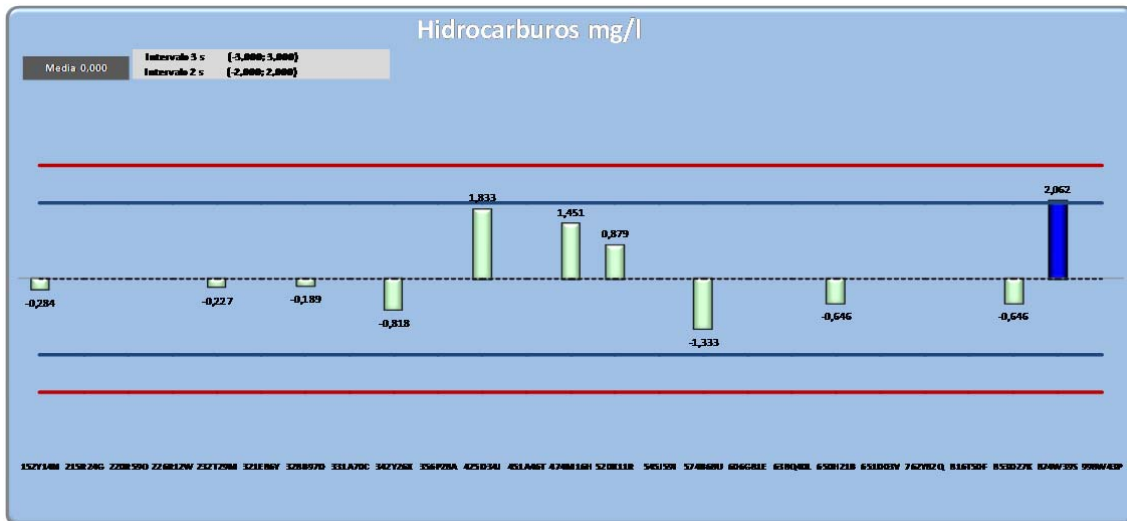


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (-1,548; 8,938) = Laboratorio 874W39S.
 Laboratorios Insatisfactorios (-4,170; 11,560) = Ninguno.

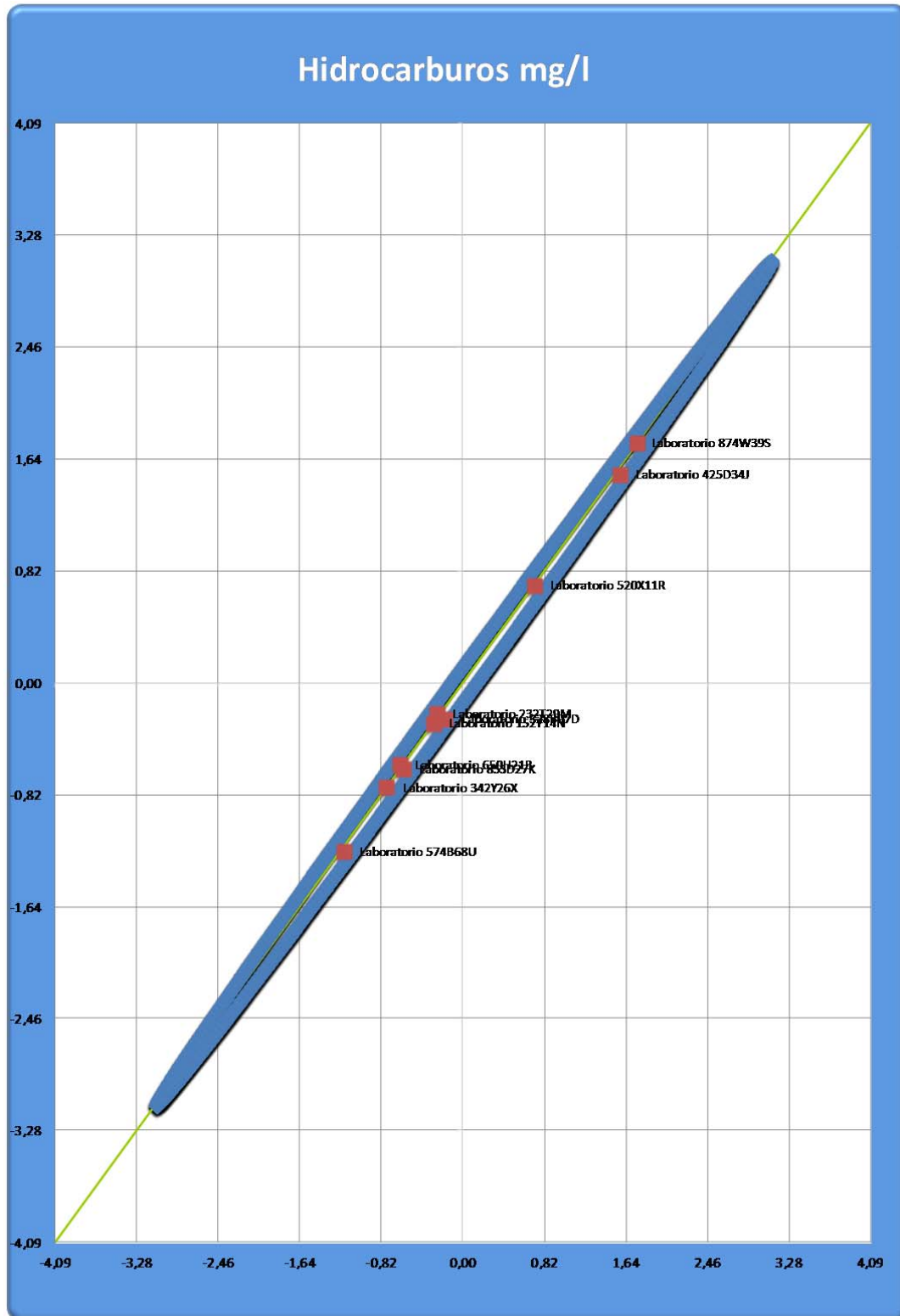
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 874W39S.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Ninguno.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Cianuro

Participantes: 11de 25 laboratorios.

Hay 8 laboratorios que presentan datos menores que el límite de detección y 3 laboratorios que presenta valores por lo cual no se hace la estadística paramétrica. Por la variabilidad no se puede obtener un valor de consenso.

Cianuro	*x-x	Iteración											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Laboratorio 853D27K	<0,1												
Laboratorio 232T29M	<0,05												
Laboratorio 650H21B	<0,03												
Laboratorio 328B97D	<0,02												
Laboratorio 545J59I	<0,01												
Laboratorio 342Y26X	< 0,1												
Laboratorio 152Y14N	< 0,01												
Laboratorio 356P28A	< 0,01												
Laboratorio 215R24G													
Laboratorio 220R59O													
Laboratorio 226R12W													
Laboratorio 321E86Y													
Laboratorio 331A70C													
Laboratorio 451A46T													
Laboratorio 474M16H													
Laboratorio 520X11R													
Laboratorio 574B68U													
Laboratorio 638Q40L													
Laboratorio 762Y82Q													
Laboratorio 816T50F													
Laboratorio 874W39S													
Laboratorio 998W43P													
Laboratorio 606G81E	0,01	0	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Laboratorio 651D03V	0,01	0	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Laboratorio 425D34J	0,005	0,005	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
X*	0,0100	0,0000	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Desvio Estándar	0,0029	0,0029	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
S*	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
d	0,0000		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
x - d	0,0100		0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
x + d	0,0100		0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Cantidad de laboratorios	3												

Como todos los laboratorios están debajo del Límite Legal <0,5 se dan a todos como satisfactorios.



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

Analito: Arsénico en mg/l

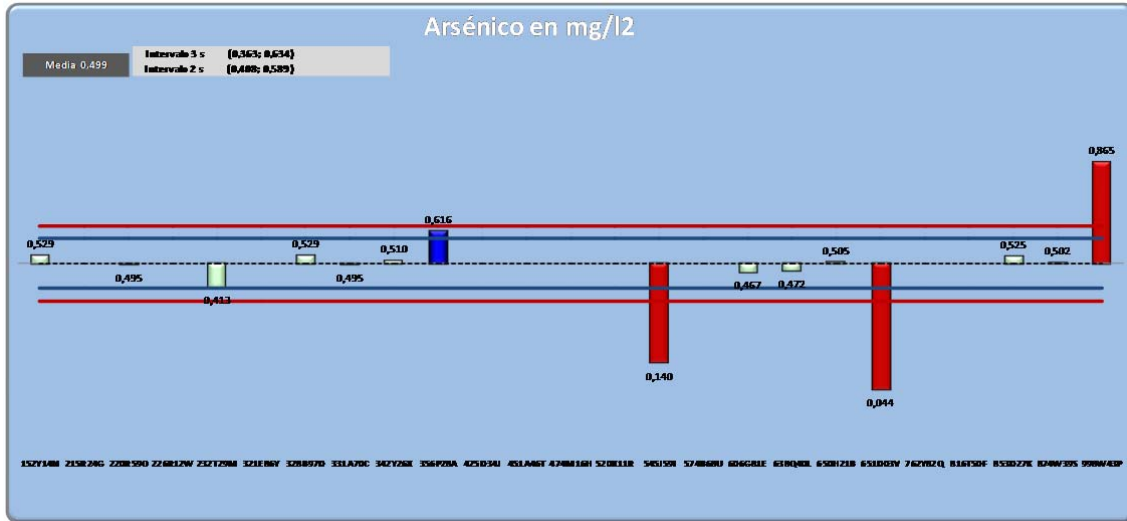
Participantes: 15 de 25 laboratorios.

		Iteración									
Arsénico en mg/l2	*x-x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laboratorio 215R24G											
Laboratorio 226R12W											
Laboratorio 321E86Y											
Laboratorio 425D34J											
Laboratorio 451A46T											
Laboratorio 474M16H											
Laboratorio 520X11R											
Laboratorio 574B68U											
Laboratorio 762Y82Q											
Laboratorio 816T50F											
Laboratorio 998W43P	0,8645	0,3625	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621
Laboratorio 356P28A	0,616	0,114	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621	0,5621
Laboratorio 152Y14N	0,529	0,027	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290
Laboratorio 328B97D	0,529	0,027	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290	0,5290
Laboratorio 853D27K	0,525	0,023	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250
Laboratorio 342Y26X	0,51	0,008	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100
Laboratorio 650H21B	0,5045	0,0025	0,5045	0,5045	0,5045	0,5045	0,5045	0,5045	0,5045	0,5045	0,5045
Laboratorio 874W39S	0,502	0	0,5020	0,5020	0,5020	0,5020	0,5020	0,5020	0,5020	0,5020	0,5020
Laboratorio 220R59O	0,495	0,007	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
Laboratorio 331A70C	0,495	0,007	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
Laboratorio 638Q40L	0,4715	0,0305	0,4715	0,4715	0,4715	0,4715	0,4715	0,4715	0,4715	0,4715	0,4715
Laboratorio 606G81E	0,467	0,035	0,4670	0,4670	0,4670	0,4670	0,4670	0,4670	0,4670	0,4670	0,4670
Laboratorio 232T29M	0,413	0,089	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419
Laboratorio 545J59I	0,14	0,362	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419
Laboratorio 651D03V	0,0437	0,4583	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419	0,4419
X*	0,5020	0,0270	0,4985	0,4985	0,4985	0,4985	0,4985	0,4985	0,4985	0,4985	0,4985
Desvío Estándar	0,1863	0,1551	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398	0,0398
S*	0,0400		0,0451	0,0451	0,0451	0,0451	0,0451	0,0451	0,0451	0,0451	0,0451
d	0,0601		0,0677	0,0677	0,0677	0,0677	0,0677	0,0677	0,0677	0,0677	0,0677
x - d	0,4419		0,4308	0,4308	0,4308	0,4308	0,4308	0,4308	0,4308	0,4308	0,4308
x + d	0,5621		0,5662	0,5662	0,5662	0,5662	0,5662	0,5662	0,5662	0,5662	0,5662
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.



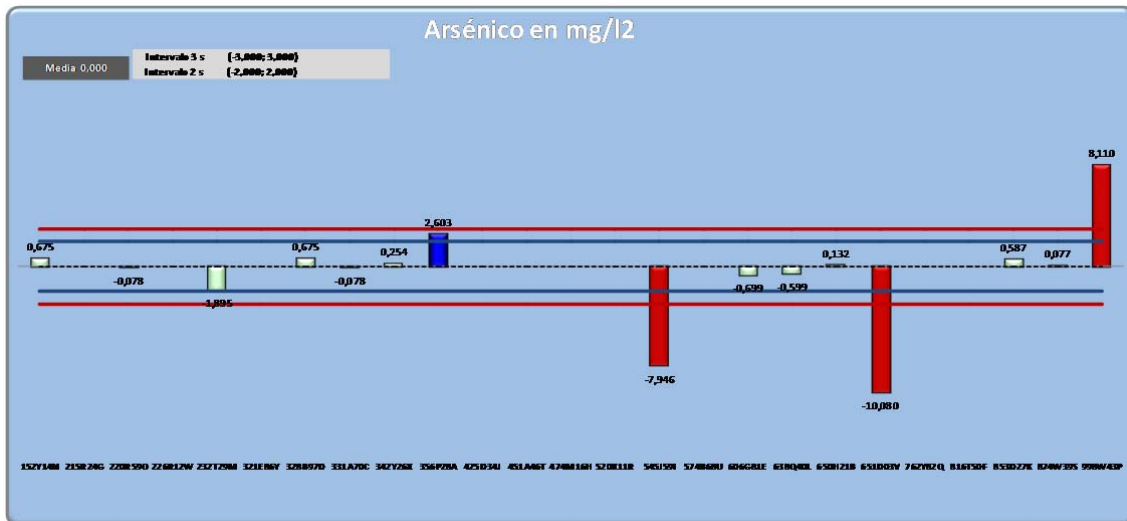
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,408; 0,589) = Laboratorio 356P28A.

Laboratorios Insatisfactorios (0,363; 0,634) = Laboratorios 545J59I, 651D03V y 998W43P.

Z-Score

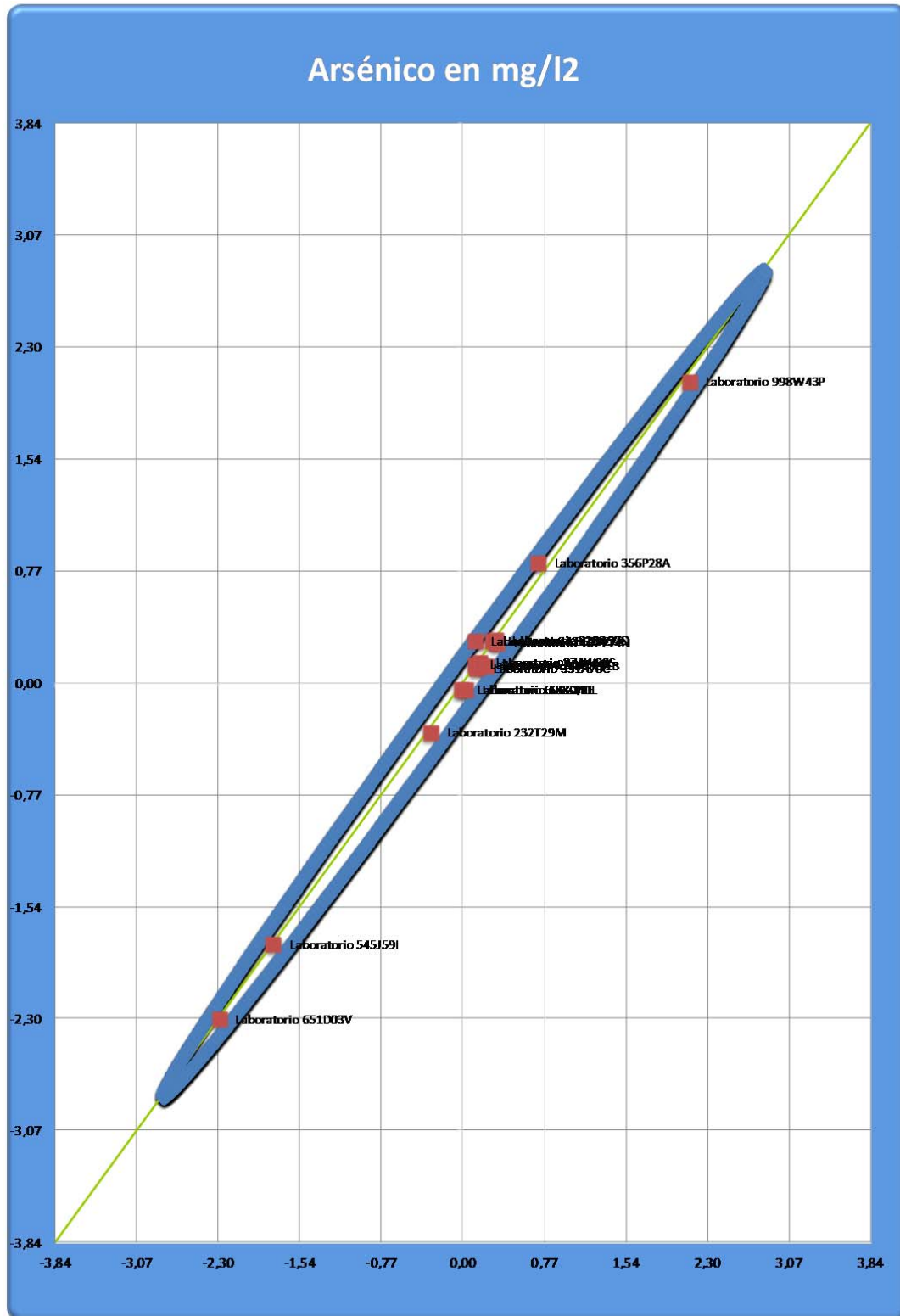


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 356P28A.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 545J59I, 651D03V y 998W43P.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Cromo total en mg/l

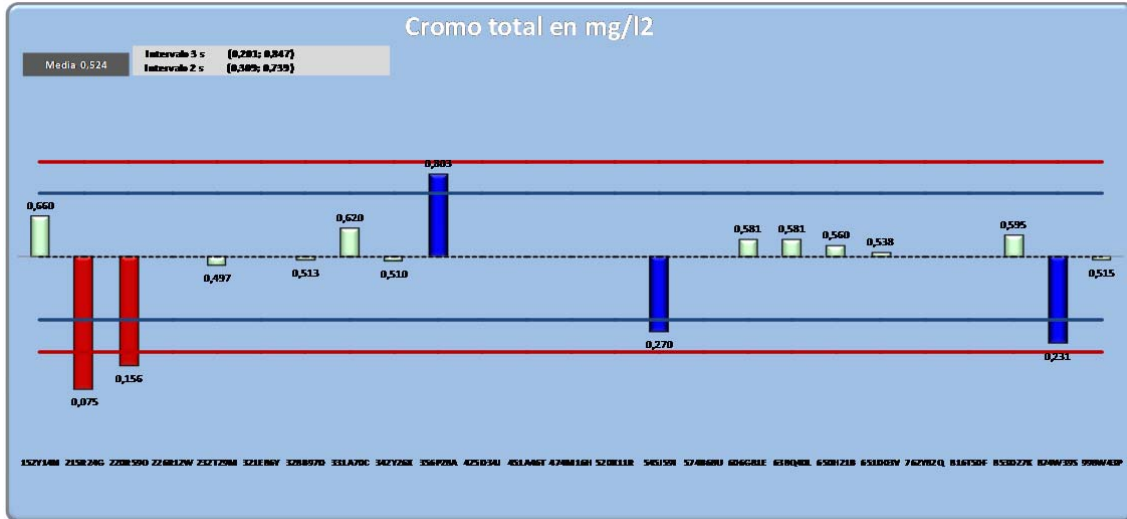
Participantes: 16de 25 laboratorios.

Cromo total en mg/l2	*x-x	Iteración												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Laboratorio 226R12W														
Laboratorio 321E86Y														
Laboratorio 425D34J														
Laboratorio 451A46T														
Laboratorio 474M16H														
Laboratorio 520X11R														
Laboratorio 574B68U														
Laboratorio 762Y82Q														
Laboratorio 816T50F														
Laboratorio 356P28A	0,8025	0,2765	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639	0,6639
Laboratorio 152Y14N	0,66	0,134	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600	0,6600
Laboratorio 331A70C	0,62	0,094	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200	0,6200
Laboratorio 853D27K	0,595	0,069	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950	0,5950
Laboratorio 606G81E	0,581	0,055	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810
Laboratorio 638Q40L	0,581	0,055	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810	0,5810
Laboratorio 650H21B	0,56	0,034	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600	0,5600
Laboratorio 651D03V	0,5375	0,0115	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375	0,5375
Laboratorio 998W43P	0,5145	0,0115	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145	0,5145
Laboratorio 328B97D	0,513	0,013	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130	0,5130
Laboratorio 342Y26X	0,51	0,016	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100	0,5100
Laboratorio 232T29M	0,4965	0,0295	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965	0,4965
Laboratorio 545J59I	0,27	0,256	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881
Laboratorio 874W39S	0,231	0,295	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881
Laboratorio 220R59O	0,1555	0,3705	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881
Laboratorio 215R24G	0,075	0,451	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881	0,3881
x*	0,5260	0,0620	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240	0,5240
Desvío Estándar	0,1963	0,1450	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950	0,0950
S*	0,0919		0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077	0,1077
d	0,1379		0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616	0,1616
x - d	0,3881		0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625	0,3625
x + d	0,6639		0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856	0,6856
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.

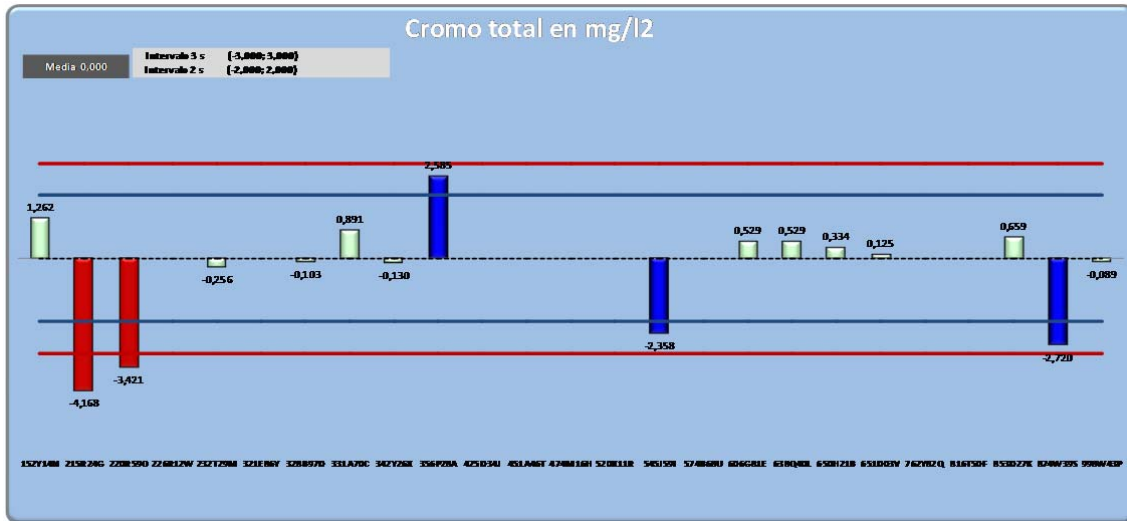


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,309; 0,739) = Laboratorios 356P28A, 545J59I y 874W39S.
Laboratorios Insatisfactorios (0,201; 0,739) = Laboratorios 215R24G y 220R590.

Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorios 356P28A, 545J59I y 874W39S.
Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 215R24G y 220R590.



Analito: Cadmio en mg/l

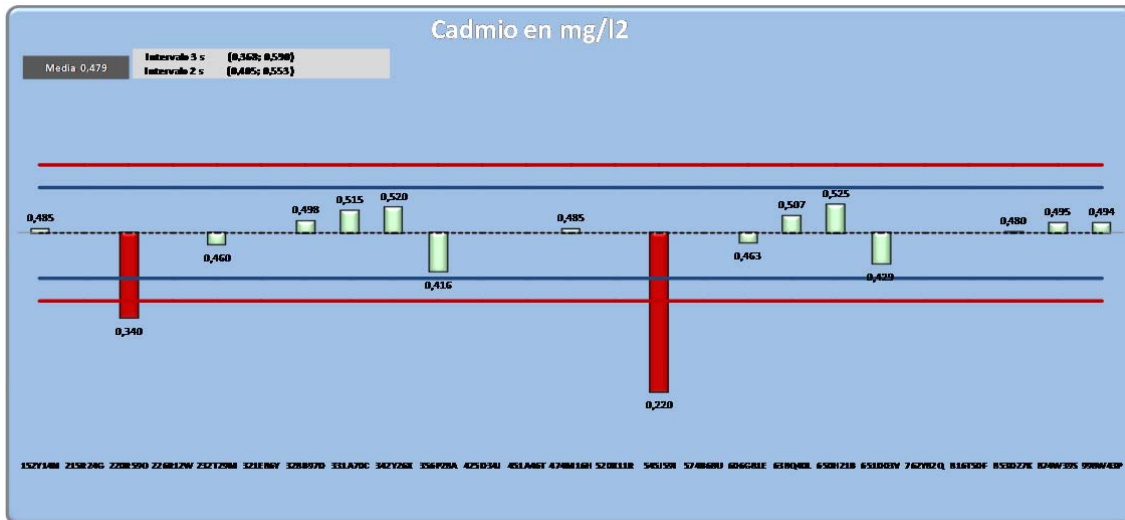
Participantes: 16de 25 laboratorios.

Cadmio en mg/l2	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio 215R24G															
Laboratorio 226R12W															
Laboratorio 321E86Y															
Laboratorio 425D34J															
Laboratorio 451A46T															
Laboratorio 520X11R															
Laboratorio 574B68U															
Laboratorio 762Y82Q															
Laboratorio 816T50F															
Laboratorio 650H21B	0,525	0,04	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250
Laboratorio 342Y26X	0,52	0,035	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200	0,5200
Laboratorio 331A70C	0,515	0,03	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150	0,5150
Laboratorio 638Q40L	0,5065	0,0215	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065	0,5065
Laboratorio 328B97D	0,498	0,013	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980	0,4980
Laboratorio 874W39S	0,495	0,01	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950	0,4950
Laboratorio 998W43P	0,494	0,009	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940	0,4940
Laboratorio 152Y14N	0,485	0	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850
Laboratorio 474M16H	0,485	0	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850	0,4850
Laboratorio 853D27K	0,48	0,005	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800	0,4800
Laboratorio 606G81E	0,463	0,022	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630	0,4630
Laboratorio 232T29M	0,46	0,025	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600	0,4600
Laboratorio 651D03V	0,429	0,056	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327
Laboratorio 356P28A	0,4161	0,0689	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327
Laboratorio 220R59O	0,34	0,145	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327
Laboratorio 545J59I	0,22	0,265	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327	0,4327
x*	0,4850	0,0235	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786	0,4786
Desvío Estándar	0,0789	0,0684	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326	0,0326
S*	0,0349		0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370	0,0370
d	0,0523		0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555	0,0555
x - d	0,4327		0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231	0,4231
x + d	0,5373		0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340	0,5340
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.

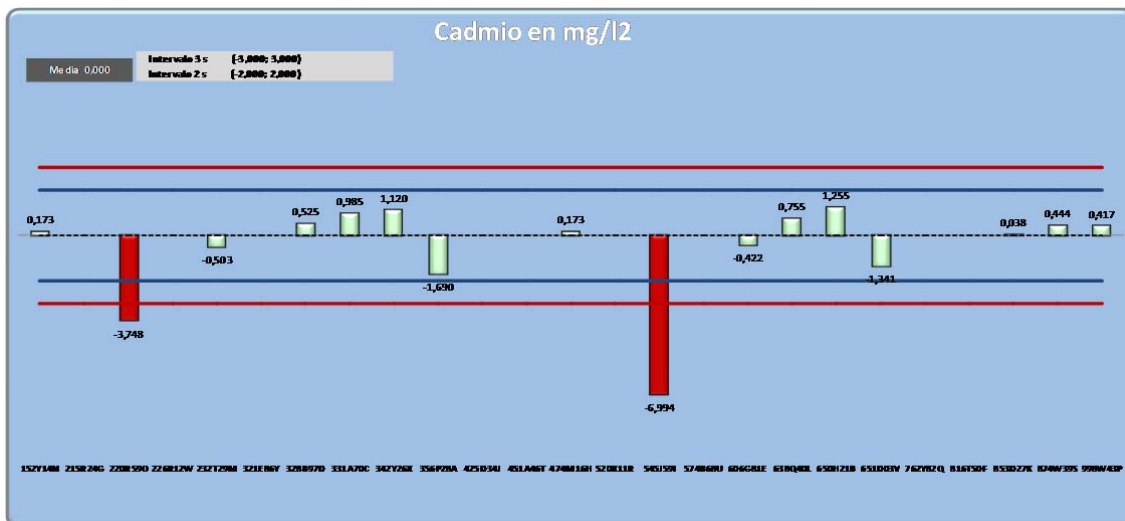


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,405; 0,553) = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios (0,368; 0,590) = Laboratorios 220R590 y 545J59I.

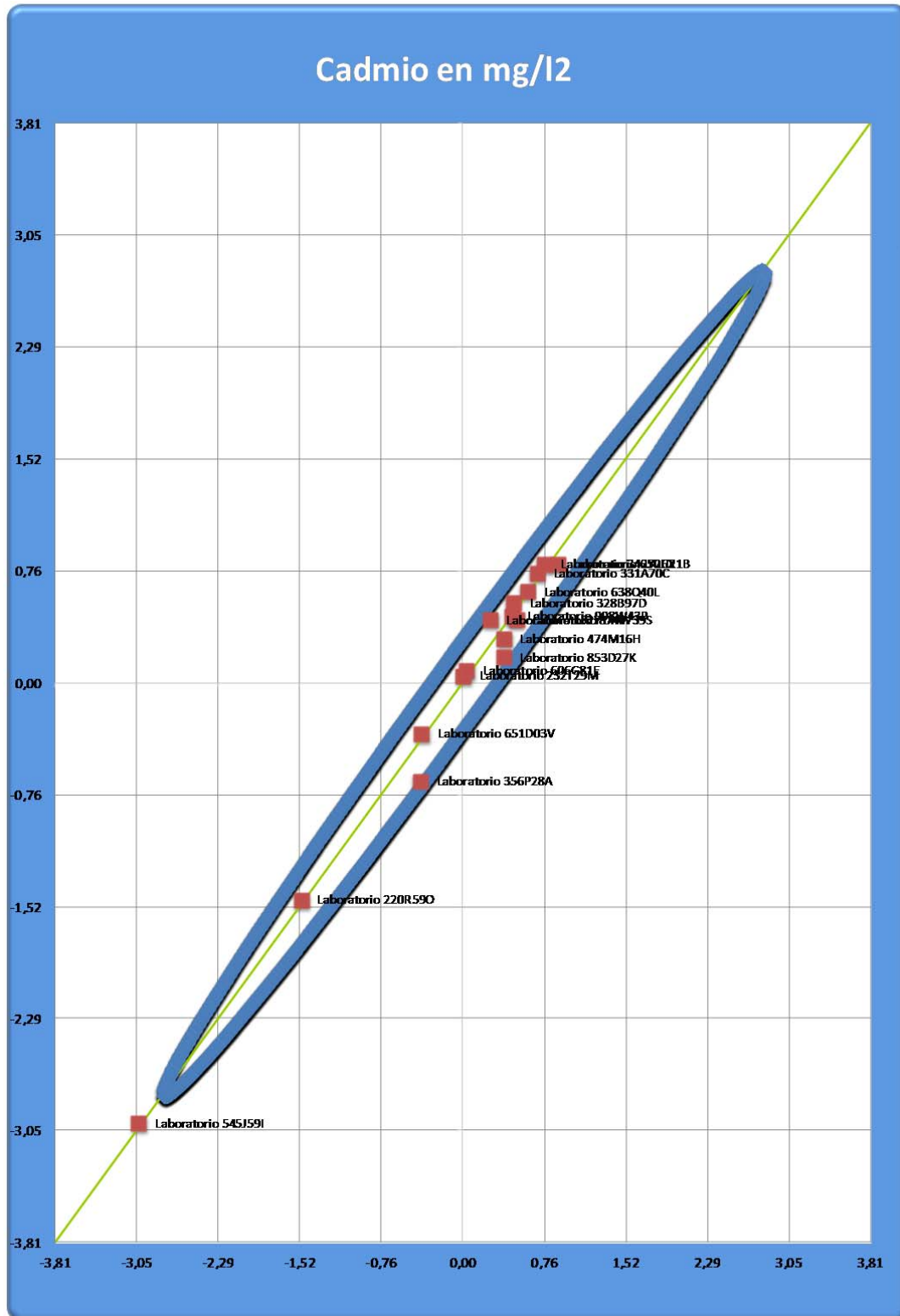
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 220R590 y 545J59I.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Laboratorio 545J59I.



Analito: Plomo en mg/l

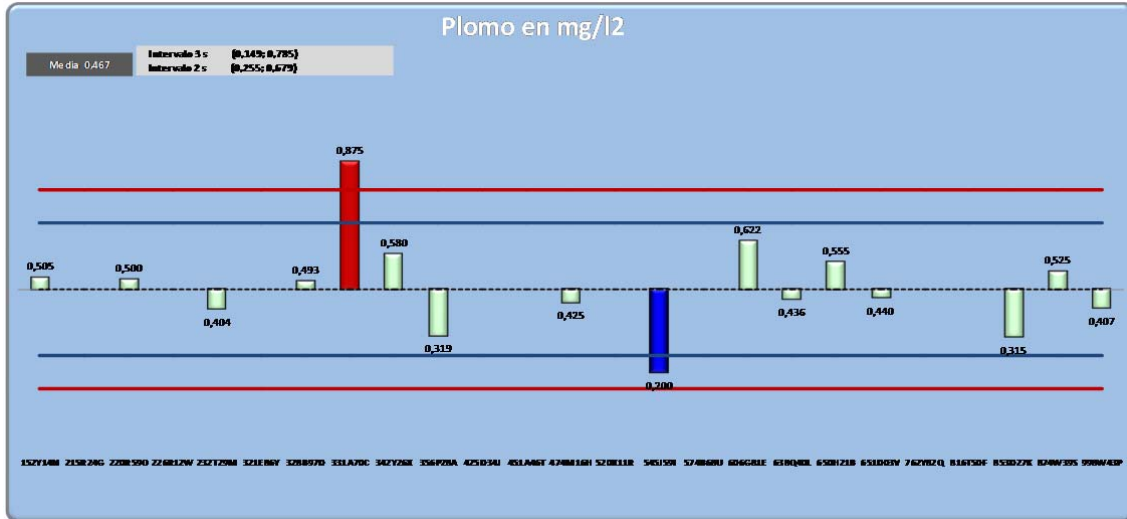
Participantes: 16 de 25 laboratorios.

Plomo en mg/l ₂	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio 215R24G															
Laboratorio 226R12W															
Laboratorio 321E86Y															
Laboratorio 425D34J															
Laboratorio 451A46T															
Laboratorio 520X11R															
Laboratorio 574B68U															
Laboratorio 762Y82Q															
Laboratorio 816T50F															
Laboratorio 331A70C	0,875	0,4085	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028
Laboratorio 606G81E	0,622	0,1555	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028	0,6028
Laboratorio 342Y26X	0,58	0,1135	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800	0,5800
Laboratorio 650H21B	0,555	0,0885	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550	0,5550
Laboratorio 874W39S	0,525	0,0585	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250	0,5250
Laboratorio 152Y14N	0,505	0,0385	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050	0,5050
Laboratorio 220R59O	0,5	0,0335	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Laboratorio 328B97D	0,493	0,0265	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930	0,4930
Laboratorio 651D03V	0,44	0,0265	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400	0,4400
Laboratorio 638Q40L	0,436	0,0305	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360	0,4360
Laboratorio 474M16H	0,425	0,0415	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250	0,4250
Laboratorio 998W43P	0,407	0,0595	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070	0,4070
Laboratorio 232T29M	0,4035	0,063	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035	0,4035
Laboratorio 356P28A	0,3185	0,148	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302
Laboratorio 853D27K	0,315	0,1515	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302
Laboratorio 545J59I	0,2	0,2665	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302	0,3302
x*	0,4665	0,0613	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666	0,4666
Desvio Estándar	0,1515	0,1041	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935	0,0935
S*	0,0908		0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060	0,1060
d	0,1363		0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590	0,1590
x - d	0,3302		0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076	0,3076
x + d	0,6028		0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256	0,6256
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.

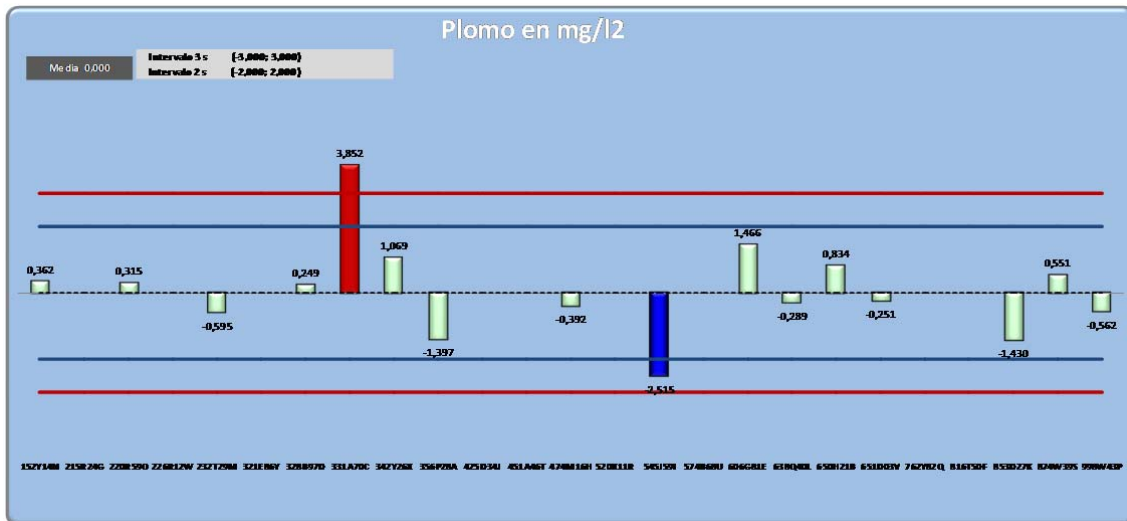


Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,255; 0,679) = Laboratorio 545J59I.
 Laboratorios Insatisfactorios (0,149; 0,785) = Laboratorio 331A70C.

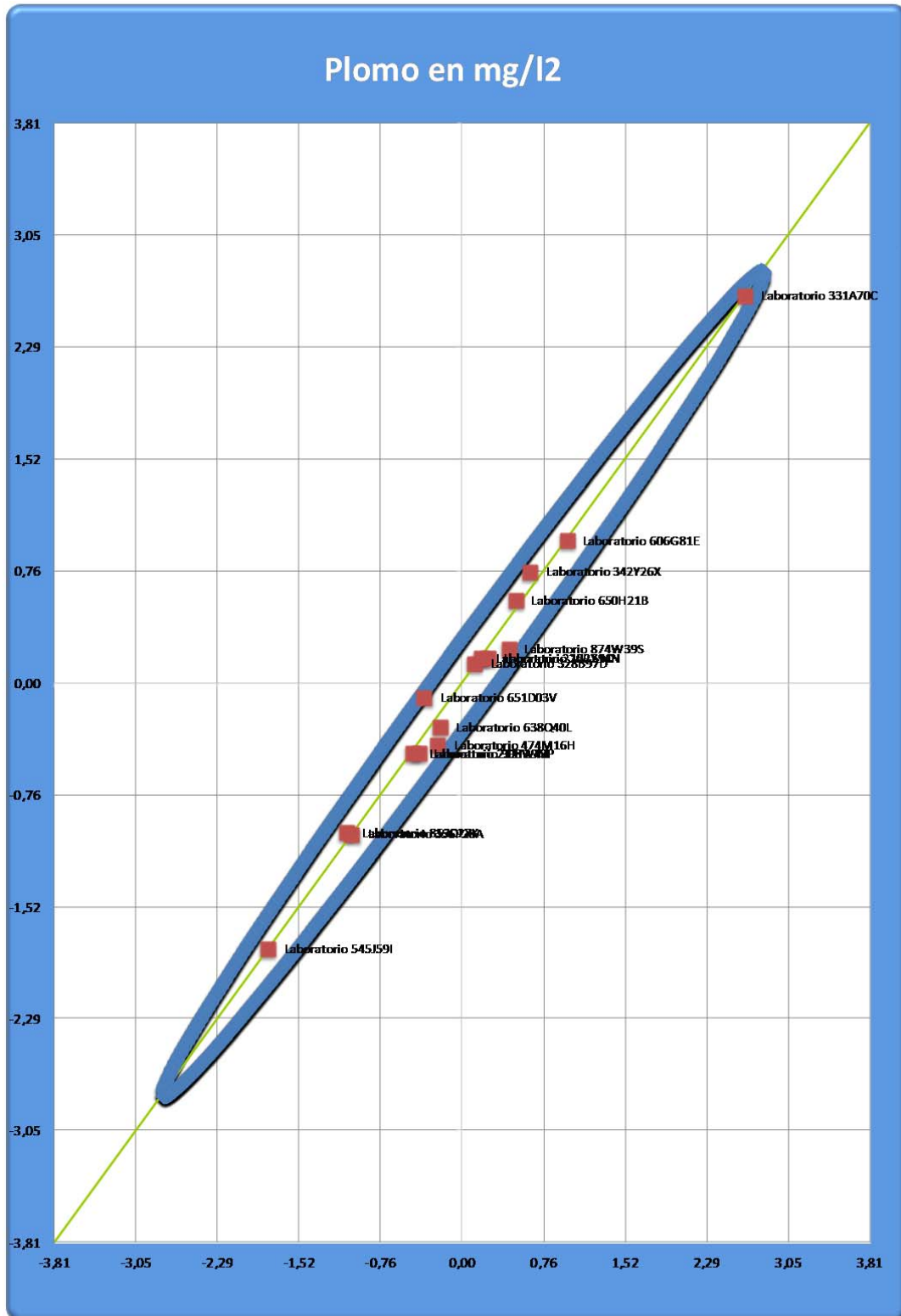
Z-Score



Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Laboratorio 545J59I.
 Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorio 331A70C.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



Analito: Mercurio en mg/l

Participantes: 12 de 25 laboratorios.

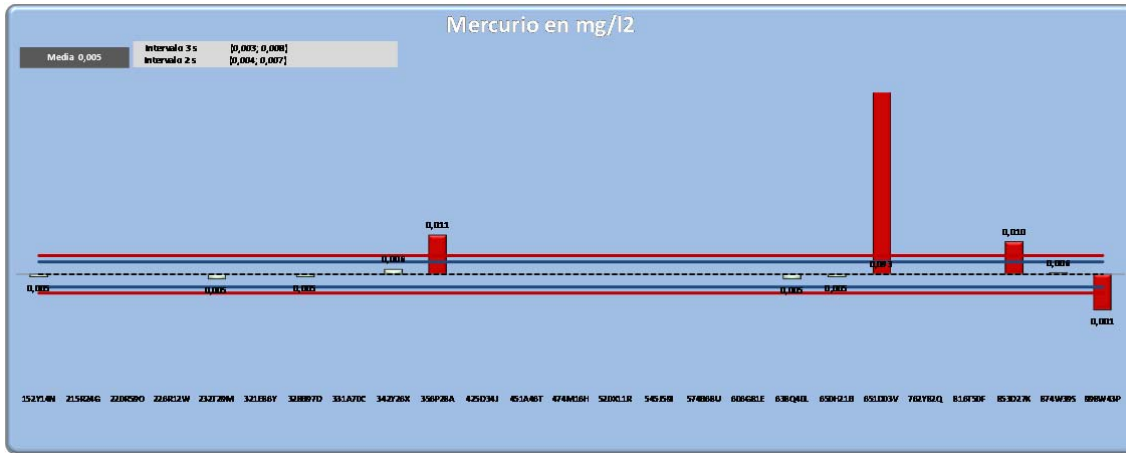
Un laboratorio muestra valores menores que el límite legal(0,005) y el resto valores numéricos.

Mercurio en mg/l2	*x-x	Iteración													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Laboratorio 545J59I	<0,005														
Laboratorio 215R24G															
Laboratorio 220R59O															
Laboratorio 226R12W															
Laboratorio 321E86Y															
Laboratorio 331A70C															
Laboratorio 425D34J															
Laboratorio 451A46T															
Laboratorio 474M16H															
Laboratorio 520X11R															
Laboratorio 574B68U															
Laboratorio 606G81E															
Laboratorio 762Y82Q															
Laboratorio 816T50F															
Laboratorio 651D03V	0,093	0,088	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Laboratorio 356P28A	0,01065	0,00565	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Laboratorio 853D27K	0,00975	0,00475	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Laboratorio 342Y26X	0,006	0,001	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060	0,0060
Laboratorio 874W39S	0,00555	0,00055	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Laboratorio 650H21B	0,005	0	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Laboratorio 152Y14N	0,005	8,67362E-19	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Laboratorio 328B97D	0,005	8,67362E-19	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
Laboratorio 232T29M	0,0047	0,0003	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047
Laboratorio 638Q40L	0,0047	0,0003	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047
Laboratorio 998W43P	0,0005	0,0045	0,0038	0,0039	0,0040	0,0040	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041
X*	0,0050	0,0005	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053	0,0053
Desvío Estándar	0,0265	0,0261	0,0008	0,0008	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	0,0009	0,0009
d	0,0012		0,0014	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
x - d	0,0038		0,0039	0,0040	0,0040	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041	0,0041
x + d	0,0062		0,0067	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066
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.



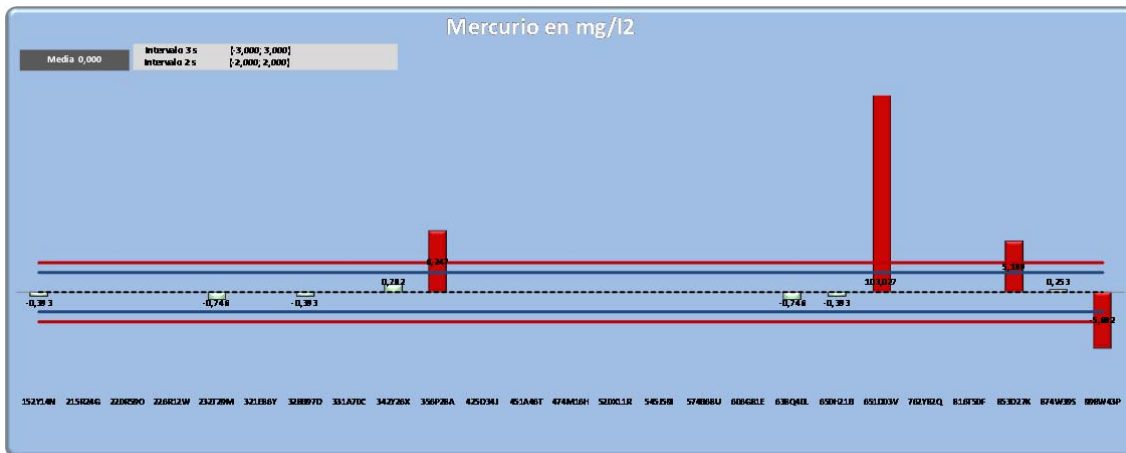
Intervalos de confianza



Laboratorios Cuestionables (0,004; 0,007) = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios (0,003; 0,008) = Laboratorios 356P28A, 651D03V, 853D27K, 998W43P.

Z-Score

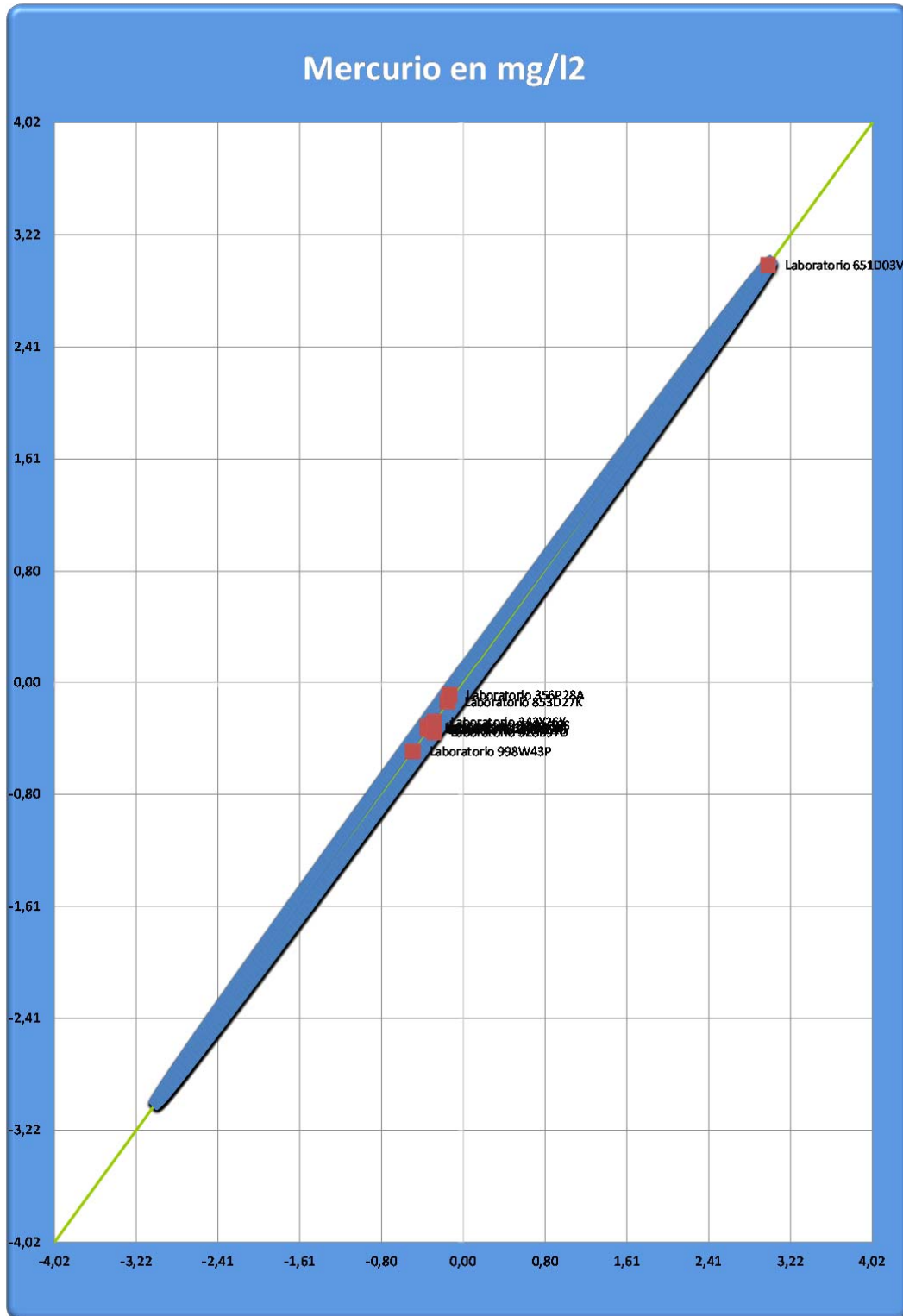


Laboratorios Cuestionables $\pm 2\sigma$ = Ninguno.

Laboratorios Insatisfactorios $\pm 3\sigma$ = Laboratorios 356P28A, 651D03V, 853D27K, 998W43P.



Gráfico de Youden



Laboratorios fuera de la elipse de confianza 95%= Ninguno.



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
Laboratorio 152Y14N	15	7,0	0,95797	Satisfactorio
Laboratorio 215R24G	10	764,3	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 220R59O	12	81,5	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 226R12W	7	6,E+02	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 232T29M	14	7,2	0,92681	Satisfactorio
Laboratorio 321E86Y	4	1,4	0,83978	Satisfactorio
Laboratorio 328B97D	19	1,2E+01	0,88207	Satisfactorio
Laboratorio 331A70C	14	1896,1	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 342Y26X	15	360,7	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 356P28A	14	39,5	0,00030	No Satisfactorio
Laboratorio 425D34J	13	9,7E+00	0,71834	Satisfactorio
Laboratorio 451A46T	6	601,0	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 474M16H	12	42,63	0,00003	No Satisfactorio
Laboratorio 520X11R	2	1,52	0,46872	Satisfactorio
Laboratorio 545J59I	18	358,61	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 574B68U	6	24,7	0,00038	No Satisfactorio
Laboratorio 606G81E	16	9,0	0,91340	Satisfactorio
Laboratorio 638Q40L	12	50,0	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 650H21B	19	85,0	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 651D03V	12	3,E+02	0,00000	No Satisfactorio
Laboratorio 762Y82Q	9	5,6	0,77766	Satisfactorio
Laboratorio 816T50F	3	2,0	0,56989	Satisfactorio