



## **6. GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS Y SUELOS. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO UNIVARIANTE**

Este apartado es fundamental para cualquier análisis estadístico. El objetivo es conocer el comportamiento de cada una de las variables o elementos de forma individual.

Se ha realizado el tratamiento univariante de 1.047 muestras de sedimentos de red de drenaje y de suelos, estas últimas tomadas en las zonas de La Rioja donde no había una red de drenaje bien definida. Del total de muestras tomadas, 866 corresponden a sedimentos y 181 a distintos tipos de suelos.

Los elementos analizados han sido: Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Eu, Fe, Hf, Hg, Ir, K, La, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nd, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Th, Ti, U, V, W, Y, Yb, Zn.

En el análisis univariante se ha realizado un análisis descriptivo para cada uno de los elementos, mediante estimación de los estadísticos de tendencia central (medias y medianas), distribución de frecuencias (frecuencia, máximo, mínimo, apuntalamiento o curtosis, simetría) y estadístico de dispersión (desviación típica).

Además se han realizado gráficos de cajas, que han permitido identificar los valores extremos o *outliers*; gráficos de secuencia de tiempo, que han permitido evaluar qué posición ocupa el valor extremo; gráficos de probabilidad normal, que han permitido evaluar si la variable tiene una distribución normal; e histogramas de frecuencia, que han permitido constatar la distribución de frecuencias de la variable.

Al final de este capítulo se detallan los resultados obtenidos para cada elemento analizado y en el cuadro 6.2 se resumen los datos del análisis descriptivo.

Previamente al tratamiento estadístico univariante de las 1.047 muestras tomadas, se ha comprobado que los análisis de suelos y sedimentos constituían una muestra homogénea, susceptible de ser tratada como un todo. Los resultados de este análisis



figuran en el cuadro 6.1, donde puede observarse que los estadísticos de suelos y sedimentos coinciden para todos los elementos analizados, excepto para dos: Ca y Sr. El comportamiento geoquímico de estos dos elementos será analizado en el apartado correspondiente de este capítulo.

Del tratamiento estadístico univariante se han obtenido tres grupos de variables:

### **Variables con nulo grado de dispersión**

Hay dos elementos, Ir y Se, cuyos contenidos se sitúan en todas las muestras analizadas por debajo de su límite de detección, por lo que no ha sido posible realizar su tratamiento estadístico. Otros dos elementos, Sn y Hg, sólo tienen algún valor (1 y 3 respectivamente) por encima del límite de detección. Son variables no válidas ya que presentan informado el mismo valor o casi el mismo, al no sobrepasar los umbrales establecidos.

Otros elementos, como Ag, Au, Bi, Cd y W; tienen más del 80 % de sus valores por debajo del límite de detección, pero se han mantenido en el análisis estadístico por su significación metalogénica. Lo mismo se ha hecho con Ta y Tb, que tienen del orden del 60 % de los valores por debajo del límite de detección.

Para el tratamiento estadístico, a las muestras con valores por debajo del límite de detección se les ha asignado como dato la mitad de este límite.

### **Variables con escaso grado de dispersión**

Las variables de este grupo presentan poca dispersión, agudizada en muchos casos por tener varios valores extremos, por lo que no tienen a priori un buen comportamiento estadístico. Se trata de los elementos: Ag, Au, Ba, Be, Br, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, P, Pb, S, Sb, U.

### **Variables con alto grado de dispersión**



Se trata de elementos con una adecuada distribución de frecuencias, que se comportan como una distribución normal o cuasi-normal (Al, Hf, K, Lu, Na, Nd, Rb, Sc, Th, Ti, V, Yb, Zn), distribución con alta curtosis o leptocúrtica (As, Ce, Co, Cr, Eu, La, Mo, Mg, Sm, Ta, Y); con poca curtosis o mesocúrtica (W) o asimétrica (Tb, Sr, Ca, Cs).

Algunos elementos presentan distribuciones que se ajustan al modelo normal o gaussiano. Esto sucede con varios de los elementos mayores (Al, Fe, K, Na) y con Lu, Nd, Rb, Th, Ti y V.

El resto de los elementos muestran en general una tendencia a distribuciones lognormales con asimetría positiva o, en menos casos, a distribuciones truncadas asimétricas a la derecha (Sr, Tb). Algunas distribuciones (Co, Eu) presentan rasgos de polimodalidad.

Son frecuentes, en el caso de elementos indicadores de mineralización (Ag, Au, Ba, Cd, Co, Cu, Ni, Pb), los valores extremos o anómalos. Estos valores extremos también aparecen en el caso de algunas tierras raras (Ce, Eu, Lu, Nd, Sm, Tb).

Se han realizado mapas de contorno basados en playas de color, siguiendo la forma de presentación habitual en la cartografía geoquímica. La interpolación se ha realizado por el método del inverso de la distancia al cuadrado, con un radio de búsqueda de 6.000 m y una malla de 700 m x 400 m. En la representación gráfica se han diferenciado los tramos definidos por los umbrales relativos a los percentiles 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 90 % y 95 %. En el caso de elementos en los que un porcentaje elevado de muestras se encuentra por debajo del límite de detección, se ha recurrido a representar los umbrales correspondientes a los percentiles 75 %, 90 %, 95 % y 99%.

Los resultados obtenidos del tratamiento estadístico y de los mapas de contorno de cada elemento se resumen a continuación. También se comparan los valores obtenidos para cada elemento con los fondos y umbrales de anomalía de carácter general citados en la bibliografía



### **6.1. Ag, PLATA**

La plata muestra una tendencia a ajustarse a una distribución lognormal, leptocúrtica, con elevada anisotropía positiva, con la mayoría de las muestras (del orden del 90 %) por debajo del límite de detección (0,3 ppm) y valores extremos que alcanzan 6,2 ppm.

Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 0,1 ppm y umbrales de anomalías de interés económico en geoquímica de sedimentos en 3 ppm.

Las anomalías de plata más extensas y de mayor entidad se localizan en la sierra de la Demanda, en concreto en la alineación Canales de la Sierra- Ortigosa de Cameros, en una zona donde existen indicios mineros en los que esta elemento acompaña a mineralizaciones de Cu y Pb-Zn.

Valores anómalos aparecen también en el entorno de Enciso y en las sierras Cebollera y Hayedo de Santiago.

### **6.2. Al, ALUMINIO**

El aluminio, como elemento mayoritario, se ajusta a una distribución normal, con ligera tendencia a la lognormalidad positiva. Los valores mínimos se sitúan por encima del límite de detección y los valores extremos alcanzan el 12,0 %, situándose la mediana en el 2,48 %. Este último valor es muy inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, del orden del 9 %.

Las anomalías de aluminio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros.



Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno), al Este de Logroño (areniscas miocenas) y en el entorno de Alfaro (materiales cuaternarios).

### **6.3. As, ARSÉNICO**

El arsénico sigue una distribución lognormal, con asimetría positiva y valores extremos muy elevados, con un máximo de 179 ppm y una mediana de 11,1 ppm. Este valor es más elevado que los valores de fondo que cita la bibliografía (entre 2 y 7 ppm).

Al margen de anomalías puntuales en relación con los materiales paleozoicos de la sierra de la Demanda, las mayores anomalías de As están relacionadas con el afloramiento de materiales wealdenses de la zona Enciso-Igea, en la cuenca del río Linares.

Otras anomalías aparecen en el entorno de Ortigosa de Cameros y en el Weald de Cameros.

### **6.4. Au, ORO**

El oro se ajusta a una distribución lognormal, leptocúrtica, con la mayoría de los valores (del orden del 85 %) por debajo del límite de detección (2 ppb, 0,002 ppm) y asimetría positiva, con valor extremo de 974 ppb, es decir, 0,974 g/t.

Los valores son acordes con los que cita la bibliografía, con fondos entre 0,1 y 2 ppb y umbrales de anomalía en geoquímica de sedimentos de 200 ppb.

Las mayores anomalías de oro aparecen en relación con materiales paleozoicos del extremo norte de la sierra de La Demanda y con conglomerados oligocenos aflorantes



en las cuencas de los ríos Oja y Najerilla.

### **6.5. Ba, BARIO**

El bario sigue una distribución lognormal con asimetría positiva y valores extremos que llegan a 13.300 ppm, con una mediana de 360 ppm y el 5 % de los valores por debajo del límite de detección. El valor de la mediana es acorde con los fondos que cita la bibliografía para este elemento.

Los valores anómalos de bario tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros.

Otras anomalías se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto con los materiales del entorno de Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).

### **6.6. BE, BERILIO**

El berilio muestra una tendencia a distribución lognormal, con asimetría positiva y con la mayoría de los valores próximos al límite de detección (1 ppm) y valores extremos que llegan a 19 ppm, para una mediana de 2 ppm. Este valor es acorde con los que cita la bibliografía como fondos para este elemento.

Los valores más elevados coinciden con los afloramientos del Purbeck-Weald de Cameros y, en menor medida, con el Paleozoico de la sierra de la Demanda. Cabe señalar la coincidencia de los valores más bajos con el Trías del borde Norte de Cameros.



### **6.7. Bi, BISMUTO**

La mayor parte de los análisis de Bi (90 %) se encuentran por debajo del límite de detección (2 ppm), con la mediana por debajo del límite de detección y valores extremos de 14 ppm. Los resultados del tratamiento estadístico no son por tanto significativos, aunque los fondos están en el rango que cita la bibliografía.

### **6.8. Br, BROMO**

El bromo muestra una tendencia a distribución lognormal, asimetría positiva y valores extremos que llegan a 246 ppm para una mediana de 7,2 ppm. Este valor es ligeramente más bajo que el fondo medio que cita la bibliografía (10 ppm).

Al margen de anomalías en materiales paleozoicos de la sierra de la Demanda y en el Weald, las anomalías más significativas de bromo tienen relación con los afloramientos de Keuper del borde Norte de Cameros y en las margas y yesos miocenos del extremo Noroeste de la Depresión del Ebro. Aparecen también anomalías puntuales en otros puntos del valle del Ebro.

### **6.9. Ca, CALCIO**

El calcio muestra una distribución asimétrica a la izquierda y con rasgos de polimodalidad. Un 26 % de las muestras está por debajo del 1 %, con la mediana en el 5,65 %, valor extremo de 29,17 % y una frecuencia máxima relativa de muestras (7 %) en torno al valor del 8 %.

Los parámetros estadísticos del calcio no son coincidentes en las muestras de sedimentos y de suelos. Así, la mediana para las muestras de sedimentos es de 5,1 %, mientras que en suelos alcanza el 8,5 %. Estos valores, de todos modos, son mucho más elevados que los fondos habituales de calcio, del orden de 1,4 %, y no



tienen una clara justificación, dado que las formaciones carbonatadas no son muy abundantes en La Rioja.

Las anomalías más significativas aparecen en relación con calizas arenosas y margas de edad Barriasiense, en el extremo Sureste de La Rioja; en los materiales del Keuper del borde Norte de Cameros y en las margas y yesos miocenos del extremo Noroeste de la Depresión del Ebro.

Los afloramientos paleozoicos y gran parte de los afloramientos detríticos del Purbeck-Weald se corresponden con valores bajos en Ca.

#### **6.10. Cd, CADMIO**

La mayor parte de los análisis de Cd (90 %) se encuentran por debajo del límite de detección (0,3 ppm), con la mediana por debajo del límite de detección y valores extremos de 26,7 ppm. La distribución se ajusta por tanto a una lognormal positiva, leptocúrtica con valores extremos. El valor de la mediana es acorde con los fondos que cita la bibliografía para este elemento.

Las anomalías de Cd se sitúan en los materiales paleozoicos del Norte de la sierra de la Demanda, en una zona donde abundan los indicios mineros de Zn y Pb. Existen también anomalías puntuales en los materiales del Weald. No obstante, la anomalía más significativa se encuentra en el valle del río Jubera, posiblemente en relación con unos indicios de Zn-Pb allí existentes.

#### **6.11. Ce, CERIO**

El cerio muestra tendencia a distribución lognormal, con valores extremos de 429 ppm y mediana en 55 ppm. Este valor está de acuerdo con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 65 a 90 ppm.





Las anomalías de cerio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, sobre todo de la zona Comago-Igea, en la cuenca del río Linares.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).

#### **6.12. Co, COBALTO**

El cobalto sigue una distribución lognormal, con tendencia a la bimodalidad, mediana de 7 ppm y valor extremo de 148 ppm. El valor de la mediana es ligeramente bajo en comparación con los fondos que cita la bibliografía para sedimentos de red de drenaje (10 a 15 ppm).

Las anomalías de cobalto tienen un componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales paleozoicos del Norte de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, sobre todo del entorno de Comago, en la cuenca del río Linares.

Existen también valores anómalos puntuales en el valle del Ebro, en su tramo bajo, mientras que los afloramientos de la formación Haro y de las margas miocenas del extremo noroeste de La Rioja se corresponden con valores bajos.

#### **6.13. Cr, CROMO**

El Cr se ajusta a una distribución lognormal con asimetría positiva, con tendencia leptocúrtica, valores extremos de 336 ppm y mediana de 40 ppm. Este valor coincide con los fondos habituales de este elemento.



Las anomalías de cromo tienen un componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales paleozoicos del Norte de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, sobre todo del entorno de Comago, en la cuenca del río Linares.

#### **6.14. Cs, CESIO**

El cesio se ajusta a una distribución lognormal, positiva, de varianza elevada y con valores extremos poco elevados. La mediana es de 5 ppm y el valor extremo de 8,9 ppm. El valor de la mediana es ligeramente más elevado que los fondos que señala la bibliografía para este elemento (3 ppm).

Las anomalías de cesio tienen un componente litológico y dibujan bien los afloramientos del Purbeck-Weald de Cameros. Existen también valores anómalos puntuales en el valle del Ebro, en su tramo bajo.

#### **6.15. Cu, COBRE**

El cobre sigue una distribución lognormal, con asimetría positiva, valor máximo de 445 ppm y mediana de 17 ppm. Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 15 a 25 ppm y umbrales de anomalías de interés económico en geoquímica de sedimentos en 200 ppm.

Las anomalías de cobre de mayor entidad se localizan en la sierra de la Demanda, en concreto en el entorno de Ezcaray y en la alineación Canales de la Sierra- Ortigosa de Cameros, en una zona donde existen indicios mineros de Cu y Pb-Zn.

Existen también anomalías importantes en el valle del Ebro, en concreto en el entorno de Haro, Nájera, Logroño, Calahorra y Alfaro. Estas anomalías podrían estar relacionadas con el tratamiento a los viñedos.



### **6.16. Eu, EUROPIO**

El Eu sigue una distribución lognormal, con asimetría positiva y tendencia a la bimodalidad, con algunos valores por debajo del límite de detección y valores extremos poco desviados de la mediana (0,9 ppm).

Las anomalías de europio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el del valle del río Linares.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).

### **6.17. Fe, HIERRO**

Exceptuando dos valores extremos, el Fe sigue una distribución leptocúrtica, con varianza baja, que se aproxima a una distribución normal o gaussiana, con ligera asimetría positiva. El valor extremo es de 14,5 % y la mediana, 2,04 %. Este valor es acorde con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 2,1 a 3,7 %.

Las anomalías de hierro tienen un componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el del valle del río Linares, en el extremo Sureste de La Rioja.

### **6.18. Hf, HAFNIO**

El hafnio sigue una distribución lognormal con asimetría positiva y sin valores extremos, con valor máximo de 42 ppm y mediana de 7 ppm. Estos valores son



acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 5 ppm.

El hafnio tiene en La Rioja un comportamiento que no se ajusta, en parte, al de la mayoría de los elementos analizados hasta el momento. Las mayores anomalías coinciden con los afloramientos de materiales detríticos del Oeste de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno). Existen también otros valores anómalos puntuales en el valle del Ebro.

Anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos del Paleozoico de la Demanda y del Purbeck-weald del Suroeste de Cameros.

#### **6.19. Hg, MERCURIO**

Todos los valores de mercurio, salvo tres, están por debajo del límite de detección (1 ppm), por lo que no se ha realizado tratamiento estadístico.

#### **6.20. Ir, IRIDIO**

Todos los valores de Ir están por debajo del límite de detección (5 ppb).

#### **6.21. K, POTASIO**

El potasio, como elemento mayoritario, se ajusta a una distribución normal, con mediana en 1,66 % y máximo de 5,65 %. Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 1,5 %.

Las anomalías de potasio tienen un componente litológico. Las mayores anomalías se corresponden con los materiales del paleozoico de la sierra de la Demanda. Anomalías de menor entidad coinciden con los afloramientos de Keuper del borde



Norte de Cameros. Existen también anomalías de menor entidad en el valle del Ebro, coincidentes con los afloramientos de margas y yesos miocenos del extremo Noroeste y en el Oligoceno-Mioceno en el que encajan los indicios de glauberita, y en el Weald.

### **6.22. La, LANTANO**

Los valores de lantano se ajustan a una distribución lognormal leptocúrtica, con asimetría positiva y valores extremos. El máximo valor es de 257 ppm, con mediana de 29,4 ppm. Estos valores coinciden con los valores de fondo que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 33 ppm.

Las anomalías de lantano tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el del valle del río Linares.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).

### **6.23. Lu, LUTECIO**

La distribución de los valores de Lu se aproxima a una distribución normal, con mediana de 0,42 ppm y valor máximo de 1,53 ppm. Estos valores coinciden con los valores de fondo que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 0,5 ppm.

Las anomalías de lutecio tienen un componente litológico y se relacionan con los afloramientos paleozoicos del norte de la sierra de la Demanda, con los afloramientos del Purbeck-Weald de Cameros y con los materiales detríticos del Oeste de la Depresión del Ebro, en concreto las areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-



Mioceno entre Santo Domingo de la Calzada y el río Iregua.

#### **6.24. Mg, MAGNESIO**

Los valores de magnesio se ajustan a una distribución lognormal, leptocúrtica, con anisotropía positiva y valores extremos de 5,81 % y mediana de 0,58 %. Este valor es algo inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 1 %

Las anomalías de magnesio coinciden, a grandes rasgos, con los afloramientos de los materiales jurásicos en la sierra de La Demanda y en el borde Norte de Cameros. Otras anomalías de menor entidad, coincidentes con las de Ca, aparecen en relación con calizas arenosas y margas de edad Barriasiense, en el extremo Sureste de La Rioja; y con yesos y margas miocenos, con la Formación Haro, en el extremo Noroeste de la Depresión del Ebro, .

#### **6.25. Mn, MANGANESO**

El manganeso se ajusta a una distribución lognormal, con asimetría positiva, leptocúrtica y con valores extremos que alcanzan 7.480 ppm, con mediana en 382 ppm. Estos valores coinciden con los valores de fondo que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 300 a 500 ppm.

Las anomalías de manganeso tienen un componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el del valle del río Linares, al Norte de Navajún, en el extremo Sureste de La Rioja.

#### **6.26. Mo, MOLIBDENO**

El 65 % de los valores de molibdeno se encuentran por debajo del límite de detección,



1 ppm, y alcanza un valor máximo de 4 ppm. Su comportamiento estadístico puede considerarse el de una variable discreta, por lo que los datos estadísticos no son significativos. Por el mismo motivo, la distribución de sus contenidos en la superficie de La Rioja no responde a ninguno de los modelos planteados para otros elementos

### **6.27. Na, SODIO**

Los valores de sodio, como elemento mayoritario, se ajustan a una distribución normal con ligera anisotropía positiva. El valor máximo es de 1,17 %, con mediana en 0,34 %. Este valor es muy inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 1,5 %.

Las mayores y más continuas anomalías de sodio coinciden a grandes rasgos con los afloramientos de Keuper del borde Norte y Oeste de Cameros. Existen también valores anómalos en los materiales paleozoicos del Norte de la Demanda, que no tienen clara explicación, en el entorno de Cervera de Río Alhama y en Casalarreina, en relación con margas y yesos miocenos.

### **6.28. Nd, NEODIMIO**

Los valores de neodimio muestran tendencia a una distribución normal, con algunos valores extremos que llegan a 139 ppm. La mediana es de 18 ppm.

Las anomalías de neodimio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del Paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el del valle del río Linares.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos del Oeste de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).



### **6.29. Ni, NÍQUEL**

Los valores de níquel muestran tendencia a una distribución lognormal, leptocúrtica, con asimetría positiva y valores extremos que alcanzan 227 ppm. La mediana es de 20 ppm. Estos valores coinciden con los valores de fondo que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 17 a 20 ppm.

Las anomalías de níquel tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del Paleozoico del Norte de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el de las sierras de Alcarama, en el Sureste de La Rioja, y de Hayedo de Santiago.

### **6.30. P, FÓSFORO**

Los valores del fósforo se ajustan a una distribución lognormal con asimetría positiva y prácticamente sin valores extremos. La mediana es de 0,041%, con valor máximo de 0,62%. El primer valor es inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, del orden de 0,1%.

Las anomalías de fósforo se sitúan en materiales paleozoicos de la sierra de la Demanda, coincidiendo con indicios de elementos metálicos. Existen también numerosas anomalías en el valle del Ebro, que podrían estar ligadas al empleo de abonos en la agricultura.

### **6.31. Pb, PLOMO**

Los valores de plomo se ajustan a una distribución lognormal, con asimetría positiva y valores extremos (máximo de 2.510 ppm con mediana de 21 ppm). Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 17 a 26 ppm y umbrales de anomalías de interés económico en geoquímica de sedimentos en 50 ppm.





Las anomalías de plomo más intensas y de mayor entidad se localizan en la sierra de la Demanda, en concreto en la alineación Canales de la Sierra- Ortigosa de Cameros y en el entorno de Ezcaray, en unas zonas donde existen indicios mineros de este elemento. Otra anomalía significativa se encuentra en el valle del río Jubera, posiblemente en relación con unos indicios de Zn-Pb allí existentes.

Anomalías puntuales aparecen en el entorno de Arnedo, en el borde Norte de Cameros, y en las proximidades de Haro, Logroño, Calahorra y Alfaro. Estas últimas posiblemente tengan relación con focos de contaminación.

### **6.32. Rb, RUBIDIO**

Los valores de rubidio se ajustan a una distribución normal, con un 5 % de los valores por debajo del límite de detección (15 ppm), lo que distorsiona el histograma. El valor máximo es de 207 ppm y la mediana de 81 ppm. Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 65 a 90 ppm.

Las mayores y más continuas anomalías de rubidio coinciden a grandes rasgos con los afloramientos de Keuper del borde Norte y Oeste de Cameros. Existen también valores anómalos en los materiales paleozoicos de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, en especial el del valle del río Linares.

Valores anómalos puntuales aparecen en la mitad oriental del valle del Ebro.

### **6.33. S, AZUFRE**

El azufre se ajusta a una distribución lognormal, leptocúrtica, con asimetría positiva, valores extremos que llegan al 12,6 % y una mediana de 0,05 %. Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos que oscilan entre 0,01 a 0,2 %.



Las mayores anomalías de azufre están en relación con los afloramientos de yesos de La Rioja y coinciden con los indicios y explotaciones de este mineral. Cabe señalar la coincidencia de anomalías de azufre con los indicios de glauberita y la existencia de zonas anómalas en las margas miocenas del Oeste de Casalarreina, prolongación hacia el Este de la formación salina de Cerezo de Río Tirón, y en el entorno de Cervera del Río Alhama.

#### **6.34. Sb, ANTIMONIO**

El antimonio se ajusta a una distribución lognormal, leptocúrtica, con asimetría positiva y valores extremos que llegan a 42,6 ppm, con mediana en 1,5 ppm. Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos que oscilan entre 0,5 y 2 ppm.

Las anomalías de antimonio más extensas y de mayor entidad se localizan en la sierra de la Demanda, en concreto en la alineación Canales de la Sierra- Mansilla de la Sierra y al Sur de Ezcaray, en unas zonas donde existen numerosos indicios mineros de Pb-Zn-Ag y otros elementos metálicos.

Valores anómalos aparecen también en el entorno de Enciso.

#### **6.35. Sc, ESCANDIO**

El escandio presenta una distribución que se ajusta a la normal o gaussiana, con tendencia a la bimodalidad y algunos valores extremos. El valor máximo es de 19,9 ppm y la mediana, de 6,6 ppm. Este valor es muy inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, del orden de 12 a 14 ppm.

Las anomalías de escandio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros.



Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno), y con materiales cuaternarios de la mitad oriental del valle del Ebro.

#### **6.36. Se, SELENIO**

Todos los valores de Ir están por debajo del límite de detección (3 ppm).

#### **6.37. Sm, SAMARIO**

El samario muestra tendencia a una distribución lognormal, leptocúrtica, con ligera asimetría positiva y algunos valores extremos. El valor máximo es de 22,9 ppm y la mediana, de 4,2 ppm. Este valor es algo inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, del orden de 6 ppm.

Las anomalías de samario tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, sobre todo de la zona Comago-Igea, en la cuenca del río Linares.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Logroño (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).

#### **6.38. Sn, ESTAÑO**

La práctica totalidad de las muestras analizadas están por debajo del límite de detección (0,01 %).



### **6.39. Sr, ESTRONCIO**

El estroncio presenta una distribución asimétrica a la derecha, con valores extremos que alcanzan 4.990 ppm y una mediana de 143 ppm.

El comportamiento y distribución del estroncio es, como era previsible, muy similar al del calcio. Los parámetros estadísticos del estroncio no son coincidentes en las muestras de sedimentos y de suelos. Así, la mediana para las muestras de sedimentos es de 127 ppm, mientras que en suelos alcanza 246 ppm. Estos valores coinciden con los fondos medios de estroncio que cita la bibliografía, entre 75 y 180 ppm en sedimentos y del orden de 240 ppm en suelos.

Las anomalías más significativas aparecen en relación con calizas arenosas y margas de edad Barriasiense, en el extremo Sureste de La Rioja; en los materiales del Keuper del borde Norte de Cameros y en la Formación margas y yesos miocenos, en el extremo Noroeste de la Depresión del Ebro.

Los afloramientos paleozoicos y gran parte de los afloramientos detríticos del Purbeck-Weald se corresponden con valores bajos en Sr.

### **6.40. Ta, TÁNTALO**

Del orden del 60 % de las muestras analizadas están por debajo del límite de detección del tántalo (0,5 %), por lo que el tratamiento estadístico no es significativo. Por el mismo motivo, la distribución de sus contenidos en la superficie de La Rioja no responde a ninguno de los modelos planteados para otros elementos

### **6.41. Tb, TERBIO**

Como en el caso del tántalo, un 60 % de las muestras analizadas para terbio están por debajo de los límites de detección (0,5 ppm), por lo que los resultados del tratamiento estadístico no son significativos. Parece corresponder a una distribución



asimétrica derecha, con valores extremos.

#### **6.42. Th, TORIO**

Los valores de torio se ajustan a una distribución normal con varianza alta. El valor máximo es de 21,8 ppm y la mediana, de 9,1 ppm. Este valor es del orden de los valores de fondo que cita la bibliografía, entre 9 y 13 ppm.

Las anomalías de torio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Logroño (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).

#### **6.43. Ti, TITANIO**

Los valores de titanio se ajustan a una distribución normal con algunos valores extremos. El valor máximo es de 0,91 % y la mediana, de 0,36 %. Este valor es del orden de los valores de fondo que cita la bibliografía, entre 0,4 y 0,5 %.

Las anomalías de titanio tienen un componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales paleozoicos de la sierra de la Demanda y relativamente bien los del Purbeck-Weald de Cameros. Destacan las anomalías existentes en la sierra de Hayedo de Santiago.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con los materiales detríticos de la Depresión del Ebro, en concreto entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera (areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno).



#### **6.44. U, URANIO**

Los valores de uranio muestran tendencia a una distribución lognormal con asimetría positiva y algún valor extremo (31,1 ppm, con una mediana de 3,1 ppm). Este valor es del orden de los valores de fondo que cita la bibliografía, entre 2,7 y 5 ppm.

Las anomalías de uranio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, sobre todo el de la zona de la sierra de Alcarama, al Sureste de La Rioja, y las arcillas y limonitas del Barriamiense del núcleo de la estructura sinclinal de Cameros.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con materiales detríticos de la Depresión del Ebro,

#### **6.45. V, VANADIO**

Los valores de vanadio se ajustan a una distribución normal, con varianza alta. El valor máximo es de 121 ppm y la mediana, de 49 ppm. Este valor es ligeramente inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, entre 50 y 100 ppm.

Las anomalías de vanadio tienen un claro componente litológico y dibujan bien los afloramientos de materiales detríticos del paleozoico de la sierra de la Demanda y del Purbeck-Weald de Cameros, con anomalías más fuertes en la zona de la sierra de Alcarama, al Sureste de La Rioja, y en el entorno de Enciso.

Otras anomalías de menor entidad se corresponden con materiales detríticos de la mitad oriental de la Depresión del Ebro,

#### **6.46. W, WOLFRAMIO**

Del orden del 80 % de los valores de wolframio se encuentran por debajo del límite de



detección (1 ppm), por lo que los parámetros estadísticos no son muy significativos. La distribución corresponde a una asimétrica positiva con valor extremo de 8 ppm.

La distribución de los contenidos de wolframio en la superficie de La Rioja no responde a ninguno de los modelos planteados para otros elementos.

#### **6.47. Y, ITRIO**

Los valores de itrio muestran tendencia a una distribución lognormal con asimetría positiva y con valores extremos (máximo de 76 ppm y mediana de 11 ppm). Este valor es inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, entre 20 y 40 ppm.

La distribución de las anomalías de itrio en el territorio de La Rioja es bastante compleja. Los valores bajos parecen relacionarse con los afloramientos de Keuper, mientras que las principales anomalías se sitúan en materiales paleozoicos del extremo Este y Suroeste de la sierra de la Demanda, en materiales detríticos del Weald, en el entorno de Laguna de Cameros y la sierra de Alcarama; y en yesos, arcillas y margas miocenas del entorno de Agoncillo, en el valle del Ebro.

#### **6.48. Yb, ITERBIO**

Los valores de iterbio se ajustan a una distribución normal con algunos valores extremos. El valor máximo es de 9,9 ppm y la mediana, de 2,6 ppm. Este valor es ligeramente inferior a los valores de fondo que cita la bibliografía, 3,3 ppm.

Las anomalías de iterbio tienen un componente litológico y se relacionan relativamente bien con los afloramientos paleozoicos del norte de la sierra de la Demanda, con los afloramientos del Purbeck-Weald de Cameros, con una anomalía en la sierra de Alcarama, y con los materiales detríticos del Oeste de la Depresión del Ebro, en concreto las areniscas, arenas y limos de Oligoceno superior-Mioceno entre Santo Domingo de la Calzada y el río Iregua.



Otra anomalía se sitúa en arcillas miocenas del valle del Ebro, en las proximidades de Ausejo.

#### **6.49. Zn, CINCO**

Los valores de cinc se ajustan a una distribución lognormal con asimetría positiva y valores extremos que llegan a 1.030 ppm, con una mediana de 52 ppm. Estos valores son acordes con los que cita la bibliografía, que da contenidos medios en sedimentos del orden de 36 a 70 ppm y umbrales de anomalías de interés económico en geoquímica de sedimentos en 100 ppm.

Las anomalías de cinc más intensas y de mayor entidad se localizan en la sierra de la Demanda, en concreto en la alineación Canales de la Sierra- Ortigosa de Cameros y en el entorno de Ezcaray, en unas zonas donde existen indicios mineros de este elemento. Otra anomalía significativa se encuentra en el valle del río Jubera, posiblemente en relación con unos indicios de Zn-Pb allí existentes.

Los materiales del Weald se caracterizan por contenidos relativamente elevados de cinc, con anomalías puntuales en la sierra de Alcarama y el entorno de Arnedo, en el borde Norte de Cameros. Otras anomalías se sitúan en el entorno de Nájera, al Oeste de Alfaro y en diversos puntos del Terciario del valle del Ebro.

#### **6.50. CONCLUSIONES**

El tratamiento univariante de la información proporcionada por la campaña de prospección geoquímica multielemental de sedimentos y suelos en La Rioja ha permitido caracterizar geoquímicamente las formaciones geológicas aflorantes y definir anomalías de elementos de interés económico.

A continuación se resumen las conclusiones principales que se han obtenido de este tratamiento, conclusiones que serán matizadas y ampliadas como consecuencia del tratamiento estadístico multivariante.





Los dos grandes conjuntos detríticos del Sur de La Rioja, el Paleozoico de la sierra de la Demanda y el Purbeck-Weald de Cameros, se caracterizan por presentar contenidos elevados en muchos de los elementos analizados.

Así, los afloramientos paleozoicos de la sierra de la Demanda coinciden con fuertes anomalías de los siguientes elementos: Al, Ba, Be, Ce, Co, Cr, Eu, Fe, K, La, Lu, Mn, Nd, Ni, Sc, Sm, Th, Ti, U, V, Y, Yb.

Los afloramientos detríticos del Purbeck-Weald de Cameros se caracterizan también por el elevado contenido en muchos de esos elementos, aunque en general menor que en la Demanda. En concreto: Al, Ba, Be, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, La, Lu, Mn, Nd, Ni, Sc, Sm, Ti, Th, U, V, Yb.

Particular significación tiene, en el Sureste de La Rioja, la cuenca del río Linares, entre las sierras de Achena y Alcarama. En esta zona los afloramientos del Purbeck-Weald se caracterizan por elevados contenidos en Ce, Co, Cr, Eu, Fe, La, Mn, Nd, Ni, Sm, U, V, Yb.

Los afloramientos de materiales triásicos, en concreto el Keuper, aparecen relativamente bien definidos por valores elevados de BR, Ca, K, Na, Rb, Sr. Peor definición tienen los materiales carbonatados jurásicos, que podrían coincidir con anomalías de Mg.

El comportamiento geoquímico de los materiales terciarios que afloran en la Depresión del Ebro es más complejo, debido fundamentalmente a su proceso de formación y a tratarse de sedimentos recientes. Por una parte, en la cuenca se han depositado sedimentos detríticos, cuya composición y características geoquímicas van a depender de las áreas fuentes, habiendo sufrido procesos de mezcla; existen también sedimentos de origen químico y, por último, el carácter horizontal de los depósitos y la erosión de los valles fluviales hacen que los sedimentos de la red de drenaje en un punto determinado estén formados por la mezcla de materiales procedentes de formaciones terciarias superpuestas en el terreno y en la columna litoestratigráfica.



A pesar de ello, las margas y yesos miocenos del entorno de Casalarreina, en el extremo Noroeste del valle del Ebro, vienen definidos por elevados contenidos en Br, Ca, K, Mg, Na, S, Sr. Las formaciones salinas de Agoncillo, con indicios de glauberita y sal gema, se caracterizan por elevados contenidos en K, S. Los afloramientos de yesos coinciden en general con anomalías de S.

Entre los materiales detríticos del valle del Ebro, los sedimentos oligocenos y miocenos del Oeste de la cuenca, entre Santo Domingo de la Calzada y Nájera, se caracterizan por tener contenidos elevados en muchos de los elementos químicos que definen el Paleozoico de la sierra de la Demanda, confirmando así la relación entre área fuente y sedimentos detríticos terciarios. Son: Al, Ba, Ce, Eu, Hf, La, Lu, Nd, Sc, Sm, Th, Ti, Yb.

Por último, en el extremo Sureste de La Rioja, en el entorno de Cervera de Río Alhama, coinciden anomalías de Ca, Mg, Na, S, Sr, que podrían tener relación con sedimentos pliocenos o con calizas y margas de edad Barriasiense.

La campaña de prospección geoquímica de La Rioja ha permitido, también, definir anomalías de elementos de interés económico. Aparte de las anomalías de minerales industriales ya descritas (yesos, glauberita, sales), se han definido anomalías de metales base (Cu, Pb, Zn), metales preciosos (Au, Ag) y elementos asociados (As, Sb, Cd, P).

Las mayores anomalías de elementos metálicos de interés económico se sitúan en la sierra de las Demanda, coincidiendo en general con antiguos indicios mineros. Se definen dos zonas: entorno de Ezcaray (Au, Cd, Cu, P, Sb, Zn) y alineación Canales de la Sierra-Ortigosa de Cameros (Ag, As, Cu, P, Pb, Sb, Zn).

Existen también anomalías de Au en relación con los conglomerados oligocenos cortados por los ríos Oja Y Najerilla.

Las antiguas minas de Zn-Pb de la cuenca del río Jubera, en las proximidades de Santa Engracia de Jubera, han dado importantes anomalías de Zn, Pb, Cd.



En los materiales wealdenses del Sureste de La Rioja se han definido una serie de anomalías de elementos de interés, que no tienen relación con indicios conocidos. Estas áreas anómalas se localizan en la sierra de Hayedo de Santiago (Ag, y también anomalías de Ni, Ti), en la sierra de Achena (Ag, As, Sb, V) y en la cuenca del río Linares (Zn, As).

Por último, en el valle del Ebro aparecen anomalías dispersas de cobre y fósforo, que podría tener relación con procesos de contaminación agrícola.



CUADRO 6.1 RESUMEN ESTADÍSTICO SUELOS Y SEDIMENTOS

Elemento	Au	Ag	Cu	Cd	Mo	Pb	Ni	Zn	S	Al	As	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Co	Cr	Cs	Eu	Fe	Hf	K	Mg	Mn	Na	P	Rb	Sb	Sc	Sr	Ta	Ti	Th	U	V	W	Y	La	Ce	Nd	Sm	Tb	Yb	Lu			
<b>SUELOS</b>																																																
N° de datos	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
Media	2	0,25	25	0,18	1,0	23	20	56	0,14	2,77	12,3	325	1,8	1	10,0	8,1	7	41	6	0,9	2,02	7,0	1,72	0,80	419	0,34	0,054	80,15	1,6	6,7	290	0,70	0,35	8,9	3,3	52	1,0	13	28,7	55	17,4	4,1	0,48	2,5	0,41			
Mediana	1	0,15	17	0,15	0,5	21	19	48	0,05	2,45	11,5	320	2,0	1	8,0	8,5	7	38	5	0,8	1,88	6,0	1,58	0,65	384	0,33	0,044	79,00	1,4	6,4	246	0,25	0,35	8,8	3,2	49	0,5	12	28,5	54	18,0	4,1	0,25	2,5	0,40			
Moda	1	0,15	15	0,15	0,5	25	15	43	0,05	2,38	8,7	320	2,0	1	3,9	10,6	5	33	5	0,8	1,77	4,0	1,45	0,20	357	0,31	0,023	68,00	1,4	5,8	54	0,25	0,38	9,3	3,0	53	0,5	11	29,6	68	16,0	4,1	0,25	2,5	0,35			
Desviación típica	6	0,24	37	0,12	0,8	15	8	41	0,48	1,30	4,7	155	0,8	1	7,3	6,1	3	14	3	0,3	0,71	3,4	0,69	0,59	265	0,15	0,052	32,46	1,0	2,3	319	0,63	0,09	2,5	1,0	18	1,0	5	8,2	18	5,7	1,1	0,29	0,8	0,12			
Error típico	0	0,02	3	0,01	0,1	1	1	3	0,04	0,10	0,3	12	0,1	0	0,5	0,5	0	1	0	0,0	0,05	0,3	0,05	0,04	20	0,01	0,004	2,42	0,1	0,2	24	0,05	0,01	0,2	0,1	1	0,1	0	0,6	1	0,4	0,1	0,02	0,1	0,01			
Varianza	34	0,06	1394	0,01	0,6	225	60	1706	0,23	1,69	21,8	24018	0,6	0	53,5	37,0	9	202	7	0,1	0,51	11,3	0,47	0,35	70117	0,02	0,003	1053,48	0,9	5,2	101811	0,40	0,01	6,4	1,1	335	1,0	29	67,4	314	32,4	1,3	0,08	0,6	0,02			
Curtosis	111	32,31	91	21,35	3,8	28	3	21	70,54	14,53	0,1	1	1,3	14	7,9	0,2	1	2	3	1,2	1,90	0,5	6,42	8,04	17	0,89	83,274	1,04	39,1	0,3	49	-0,01	0,49	0,8	2,1	0	3,4	24	4,3	3	1,7	0,9	-0,72	-0,4	-0,20			
Coefficiente de asimetría	10	5,07	9	4,51	2,0	5	1	4	7,90	2,86	0,6	0	0,5	4	2,4	0,6	1	1	1	0,7	0,95	1,0	1,84	2,48	4	0,55	7,977	0,24	5,0	0,6	6	1,08	0,15	0,5	0,8	1	2,1	4	1,1	1	0,4	0,6	0,77	0,2	0,22			
Rango	70	1,85	440	0,75	3,5	129	51	316	5,06	11,26	22,9	868	4,5	3	49,4	29,1	19	87	16	1,7	4,72	17,0	5,18	3,61	1915	0,82	0,617	201,45	9,8	11,1	3354	2,55	0,55	15,2	7,1	94	4,5	49	63,7	119	39,5	6,4	1,05	3,5	0,58			
Mínimo	1	0,15	5	0,15	0,5	2	5	9	0,01	0,74	3,1	3	0,5	1	0,3	0,1	1	13	2	0,1	0,63	2,0	0,47	0,12	85	0,04	0,011	0,55	0,4	2,3	26	0,25	0,11	2,6	0,3	15	0,5	6	8,6	14	2,5	1,4	0,25	0,8	0,12			
Máximo	71	2,00	445	0,90	4,0	130	56	325	5,06	12,00	26,0	870	5,0	4	49,6	29,2	19	100	18	1,8	5,35	19,0	5,65	3,73	2000	0,86	0,628	202,00	10,2	13,4	3380	2,80	0,66	17,8	7,3	109	5,0	55	72,3	133	42,0	7,8	1,30	4,3	0,70			
<b>SEDIMENTOS</b>																																																
N° de datos	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866
Media	6	0,24	20	0,24	0,9	29	22	67	0,15	2,68	12,6	421	1,8	1	10,3	6,5	8	43	6	1,0	2,17	7,5	1,75	0,70	476	0,36	0,044	83,12	1,8	7,0	244	0,78	0,36	9,5	3,7	51	1,2	12	31,4	59	19,4	4,4	0,47	2,6	0,43			
Mediana	1	0,15	17	0,15	0,5	21	21	54	0,05	2,48	11,0	360	2,0	1	7,0	5,1	8	41	5	0,9	2,07	7,0	1,69	0,57	381	0,34	0,040	81,00	1,6	6,7	127	0,25	0,36	9,1	3,5	49	0,5	11	29,8	56	19,0	4,3	0,25	2,6	0,42			
Moda	1	0,15	18	0,15	0,5	21	14	49	0,02	2,61	8,0	3	2,0	1	0,3	0,2	10	29	5	0,9	1,62	5,0	1,84	0,54	318	0,32	0,035	0,55	1,4	7,3	71	0,25	0,37	8,6	3,2	35	0,5	11	32,0	57	14,0	4,3	0,25	2,8	0,39			
Desviación típica	44	0,31	21	0,94	0,6	100	12	66	0,73	1,32	10,0	554	1,0	1	13,5	6,3	6	20	3	0,4	0,93	4,3	0,72	0,57	478	0,18	0,022	39,24	1,8	2,8	356	0,66	0,11	3,0	1,6	20	1,3	7	14,8	27	8,8	1,7	0,31	0,9	0,15			
Error típico	2	0,01	1	0,03	0,0	3	0	2	0,02	0,04	0,3	19	0,0	0	0,5	0,2	0	1	0	0,0	0,03	0,1	0,02	0,02	16	0,01	0,001	1,33	0,1	0,1	12	0,02	0,00	0,1	0,1	1	0,0	0	0,5	1	0,3	0,1	0,01	0,0	0,00			
Varianza	1966	0,10	423	0,88	0,4	9960	148	4418	0,53	1,75	99,9	307160	1,0	0	182,5	39,5	37	404	9	0,2	0,86	18,8	0,51	0,33	228853	0,03	0,000	1539,85	3,3	7,6	126958	0,43	0,01	9,0	2,7	413	1,7	42	217,8	717	76,7	2,9	0,10	0,7	0,02			
Curtosis	365	182,21	205	742,54	2,3	486	97	80	148,42	12,16	103,5	353	98,7	205	111,9	0,2	325	55	3	20,1	35,16	7,2	1,18	21,37	85	1,57	4,190	0,15	303,1	0,0	83	-0,41	1,41	0,5	93,1	0	2,1	31	69,5	46	37,8	25,7	20,52	5,6	3,80			
Coefficiente de asimetría	18	11,60	12	26,39	1,7	21	6	7	11,28	2,83	7,7	16	6,1	12	7,7	1,0	14	4	1	2,3	3,06	1,9	0,85	3,50	8	0,88	1,452	0,14	14,8	0,4	7	0,85	0,43	0,4	6,1	0	1,8	5	5,6	4	3,8	3,0	2,53	0,8	0,71			
Rango	974	6,05	433	26,55	3,5	2509	227	1030	12,60	11,10	177,9	13298	18,5	13	245,8	28,8	148	335	27	5,3	14,44	41,5	4,66	5,72	7468	1,15	0,162	206,45	42,6	19,6	4971	2,95	0,90	21,7	30,9	120	7,5	76	256,2	428	130,5	22,8	3,85	9,8	1,51			
Mínimo	1	0,15	1	0,15	0,5	2	1	1	0,01	0,10	1,1	3	0,5	1	0,3	0,0	1	1	1	0,1	0,06	0,5	0,05	0,09	12	0,02	0,003	0,55	0,1	0,3	19	0,25	0,01	0,1	0,3	1	0,5	1	0,8	2	2,5	0,1	0,25	0,1	0,03			
Máximo	975	6,20	434	26,70	4,0	2510	227	1030	12,60	11,20	179,0	13300	19,0	14	246,0	28,8	148	336	27	5,4	14,50	42,0	4,71	5,81	7480	1,17	0,165	207,00	42,6	19,9	4990	3,20	0,91	21,8	31,1	121	8,0	76	257,0	429	133,0	22,9	4,10	9,9	1,53			

CUADRO 6.2. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO UNIVARIANTE. RESUMEN ESTADÍSTICO

	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu
N° de datos	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047
Media	0,23773	2,69676	12,59809	5,11270	405,25310	1,83190	1,11939	10,23309	6,80997	0,23018	58,64040	8,01624	42,47373	5,88777	20,87584	0,93859
Mediana	0,15	2,48	11,1	1	360	2	1	7,2	5,65	0,15	55	7	40	5	17	0,9
Moda	0,15	2,61	8,0	1	25	2	1	0,3	0,28	0,15	57	5	29	5	18	0,9
Varianza	0,09114	1,73746	86,27250	1632,02744	258216,59458	0,93204	0,38057	160,03806	39,45689	0,72617	649,82970	32,12784	368,50003	8,92214	591,25417	0,14308
Desviación típica	0,30190	1,31813	9,28830	40,39836	508,15017	0,96542	0,61690	12,65062	6,28147	0,85215	25,49176	5,66814	19,19635	2,98700	24,31572	0,37826
Error típico	0,00933	0,04074	0,28705	1,24851	15,70431	0,02984	0,01907	0,39097	0,19413	0,02634	0,78782	0,17517	0,59326	0,09231	0,75147	0,01169
Curtosis	178,61	12,48	114,9	439	414	96	191	120,6	0,10	892,70	47	356	54	3	174	19,0
Coefficiente de asimetría	11,21	2,83	7,98	20,00	17,65	5,69	10,99	7,86	0,89	28,88	4,18	14,81	4,13	1,17	11,23	2,17
Rango	6,05	11,90	177,9	974	13275	19	13	245,8	29,17	26,55	428	148	335	27	444	5,3
Mínimo	0,15	0,10	1,1	1	25	1	1	0,3	0,03	0,15	2	1	1	1	1	0,1
Máximo	6,20	12,00	179,0	975	13300	19	14	246,0	29,20	26,70	429	148	336	27	445	5,4

	Fe	Hf	Hg	K	La	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S
N° de datos	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047
Media	2,14794	7,42168	0,51385	1,74369	30,97030	0,42302	0,71905	466,06017	0,87870	0,35774	19,09647	21,47421	0,04558	27,56638	82,95129	0,14847
Mediana	2,04	7	0,5	1,66	29,4	0,42	0,58	382	0,5	0,34	18	20	0,041	21	81	0,05
Moda	1,62	5	0,5	1,45	29,9	0,46	0,54	409	0,5	0,32	14	14	0,035	21	8	0,02
Varianza	0,80572	17,52637	0,09422	0,50541	192,59567	0,02022	0,33253	201509,37592	0,43413	0,03149	69,52415	133,55622	0,00086	8269,88111	1397,17497	0,47939
Desviación típica	0,89762	4,18645	0,30695	0,71092	13,87788	0,14220	0,57665	448,89796	0,65888	0,17744	8,33811	11,55665	0,02937	90,93889	37,37880	0,69238
Error típico	0,02774	0,12938	0,00949	0,02197	0,42889	0,00439	0,01782	13,87312	0,02036	0,00548	0,25769	0,35716	0,00091	2,81045	1,15519	0,02140
Curtosis	33,86	7	528,9	1,93	74,4	3,52	18,63	92	3,1	1,64	39	100	150,411	583	0	154,15
Coefficiente de asimetría	2,92	1,86	22,94	1,01	5,71	0,65	3,30	7,71	1,87	0,87	3,75	6,39	8,43	23,07	0,27	11,36
Rango	14,44	42	7,5	5,60	256,2	1,53	5,72	7468	3,5	1,15	131	227	0,625	2509	200	12,60
Mínimo	0,06	1	0,5	0,05	0,8	0,00	0,09	12	0,5	0,02	3	1	0,003	2	8	0,01
Máximo	14,50	42	8,0	5,65	257,0	1,53	5,81	7480	4,0	1,17	133	227	0,628	2510	207	12,60

	Sb	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Th	Ti	U	V	W	Y	Yb	Zn
N° de datos	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047	1047
Media	1,79183	6,92865	4,38749	0,00500	252,05731	0,76714	0,47154	9,37335	0,35811	3,64613	50,90640	1,15473	12,17479	2,60611	64,68481
Mediana	1,5	6,6	4,2	0,005	143	0,25	0,25	9,1	0,36	3,4	49	0,5	11	2,6	52
Moda	1,4	7,3	4,1	0,005	71	0,25	0,25	8,8	0,37	3,2	53	0,5	11	2,8	43
Varianza	2,93007	7,16706	2,60985	0,00000	122602,83228	0,42578	0,09420	8,56607	0,01180	2,39226	398,85548	1,59793	39,99476	0,71384	3959,19597
Desviación típica	1,71174	2,67714	1,61550	0,00015	350,14687	0,65252	0,30692	2,92678	0,10863	1,54669	19,97137	1,26409	6,32414	0,84489	62,92214
Error típico	0,05290	0,08274	0,04993	0,00000	10,82124	0,02017	0,00949	0,09045	0,00336	0,04780	0,61721	0,03907	0,19545	0,02611	1,94460
Curtosis	328,7	0,1	26,1	1047,000	79	-0,35	17,72	0,6	1,39	95,7	0	2,4	30	5,1	84
Coefficiente de asimetría	15,15	0,46	2,95	32,36	7,11	0,89	2,28	0,42	0,41	6,04	0,31	1,82	4,63	0,73	7,52
Rango	42,6	19,6	22,8	0,005	4971	2,95	3,85	21,7	0,90	30,9	120	7,5	76	9,8	1030
Mínimo	0,1	0,3	0,1	0,005	19	0,25	0,25	0,1	0,01	0,3	1	0,5	1	0,1	1
Máximo	42,6	19,9	22,9	0,010	4990	3,20	4,10	21,8	0,91	31,1	121	8,0	76	9,9	1030

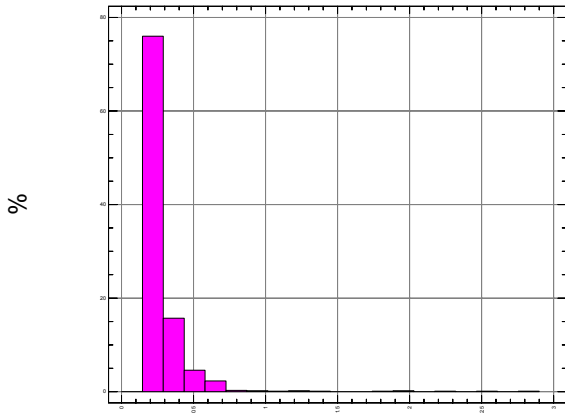
Resumen Estadístico para Ag

Frecuencia = 1045  
 Media = 0.228517  
 Mediana = 0.15  
 Moda = 0.15  
 Media geométrica = 0.193244  
 Varianza = 0.0443345  
 Desviación típica = 0.210558  
 Error estándar = 0.00651347  
 Mínimo = 0.15  
 Máximo = 2.9  
 Rango = 2.75  
 Primer cuartil = 0.15  
 Segundo cuartil = 0.15  
 Rango intercuar. = 0.0  
 Asimetría = 6.4011  
 Asimetría tipi. = 84.4767  
 Curtosis = 59.6143  
 Curtosis típificada = 393.371  
 Coef. de variación = 92.141%

Intervalos de Confianza para Ag

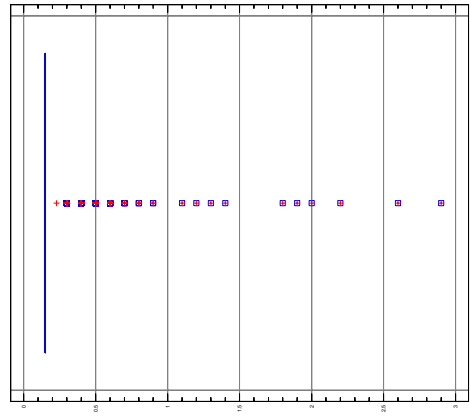
95.0% intervalo de confianza para la media: 0.228517 +/- 0.0127662 [0.215751,0.241283]  
 95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0.201901,0.219995]

Histograma



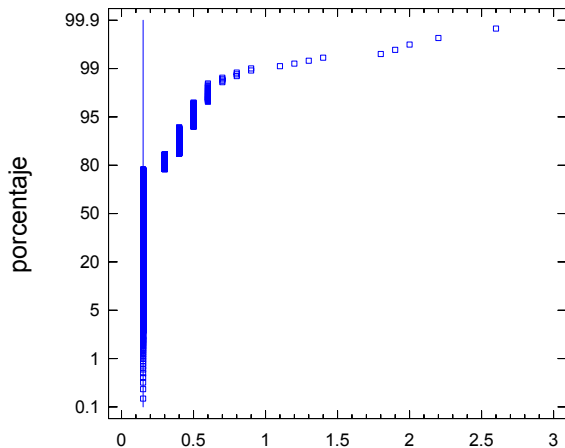
Ag (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



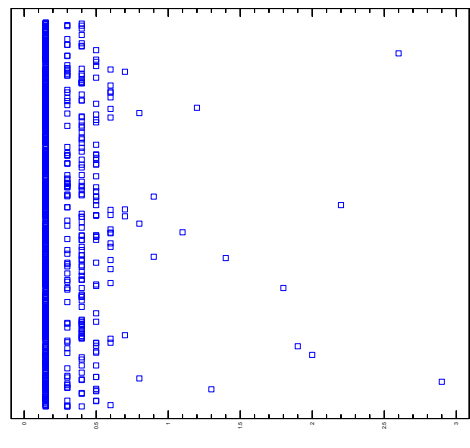
Ag

Gráfico de Probabilidad Normal



Ag (ppb)

Gráfico de Dispersión



Ag

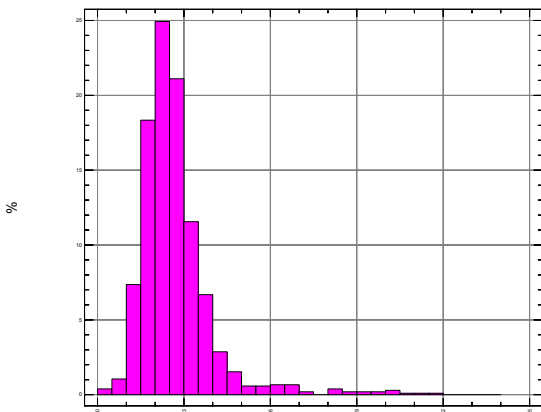
Resumen Estadístico para Al

Frecuencia = 1047  
Media = 2.69676  
Mediana = 2.48  
Moda = 2.61  
Media geométrica = 2.46327  
Varianza = 1.73746  
Desviación típica = 1.31813  
Error estándar = 0.0407366  
Mínimo = 0.1  
Máximo = 12.0  
Rango = 11.9  
Primer cuartil = 1.94  
Segundo cuartil = 3.06  
Rango intercuar. = 1.12  
Asimetría = 2.82842  
Asimetría tipi. = 37.3629  
Curtosis = 12.4801  
Curtosis típificada = 82.43  
Coef. de variación = 48.8782%

Intervalos de Confianza para Al

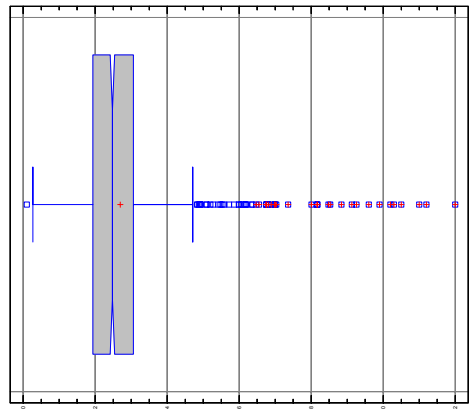
95.0% intervalo de confianza para la media: 2.69676 +/- 0.0798423 [2.61692;2.7766]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [1.26399;1.37715]

Histograma



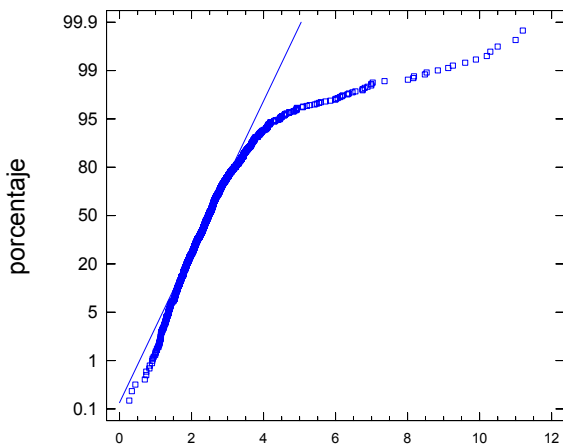
Al (%)

Gráfico de Caja y Bigotes



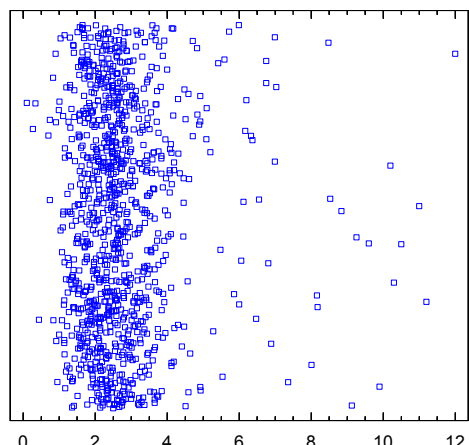
Al

Gráfico de Probabilidad Normal



Al (%)

Gráfico de dispersión



Al



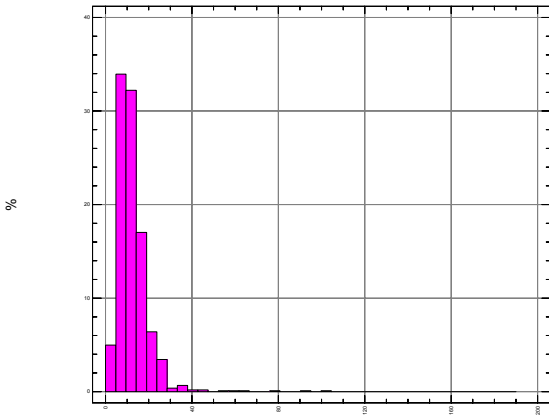
Resumen Estadístico para As

Frecuencia = 1046  
Media = 12.439  
Varianza = 59.8325  
Desviación típica = 7.73515  
Mínimo = 1.1  
Máximo = 103.0  
Rango = 101.9  
Asimetría tipi. = 57.3266

Intervalos de Confianza para As

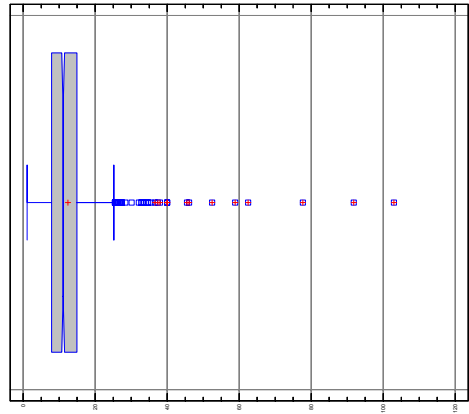
95.0% intervalo de confianza para la media: 12.439 +/- 0.468761 [11.9702;12.9078]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [7.41729;8.08168]

Histograma



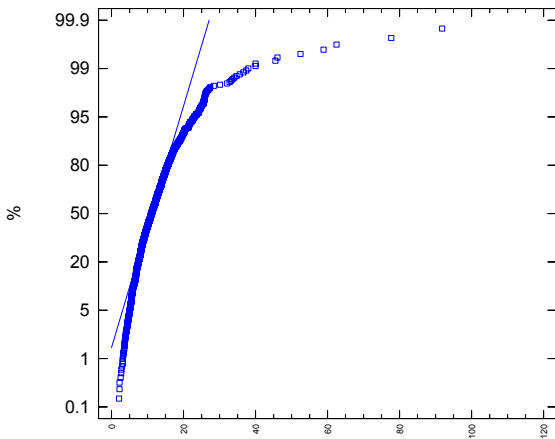
As ppm

Gráfico de Caja y Bigotes



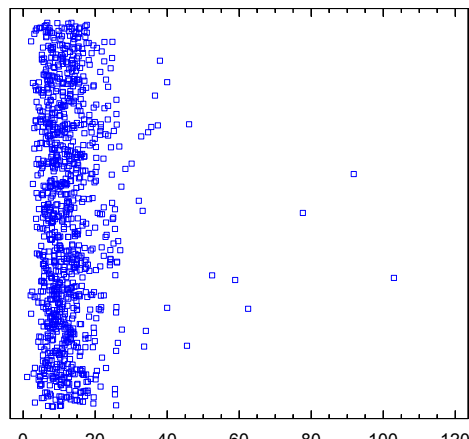
As

Gráfico de Probabilidad Normal



As ppm

Gráfico de dispersión



As

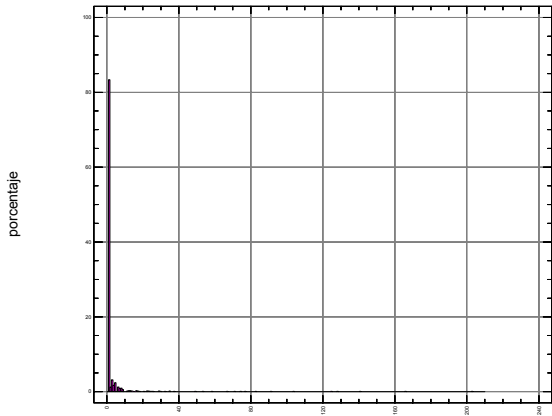
Resumen Estadístico para Au

Frecuencia = 1045  
Media = 3.4555  
Mediana = 1.0  
Varianza = 175.361  
Desviación típica = 13.2424  
Mínimo = 1.0  
Máximo = 203.0  
Rango = 202.0  
Primer cuartil = 1.0  
Segundo cuartil = 1.0  
Asimetría tipi. = 123.828

Intervalos de Confianza para Au

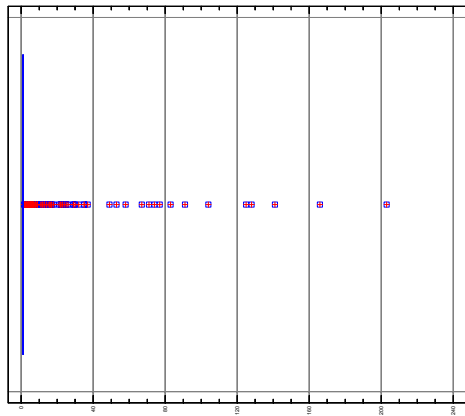
95,0% intervalo de confianza para la media: 3,4555 +/- 0,802893 [2,65261;4,2584]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [12,698;13,836]

Histograma



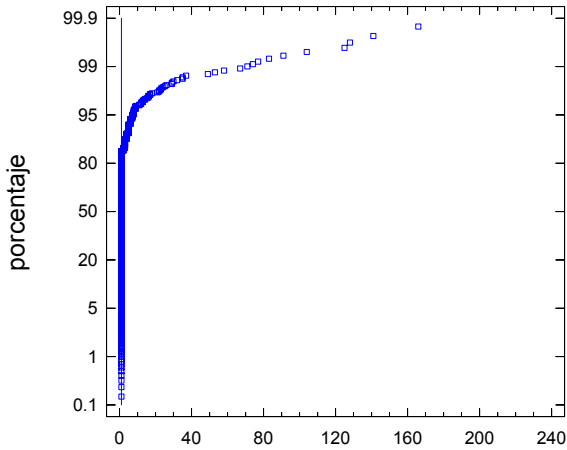
Au (ppb)

Gráfico de Caja y Bigotes



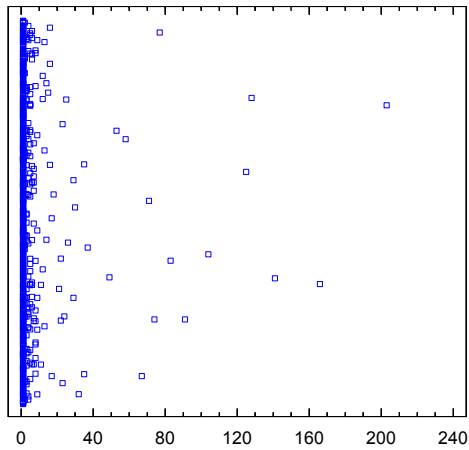
Au

Gráfico de Probabilidad Normal



Au

Gráfico de dispersión



Au

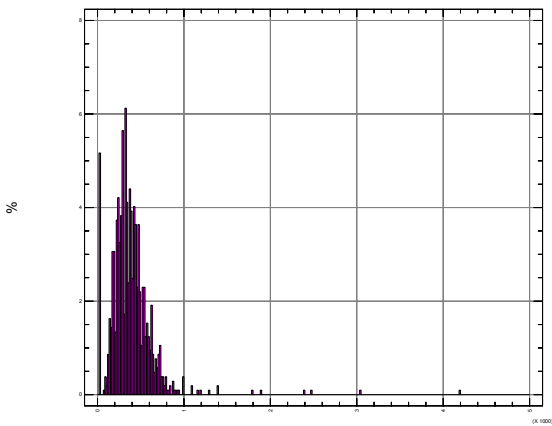
Resumen Estadístico para Ba

Frecuencia = 1045  
Media = 387.56  
Mediana = 360.0  
Moda = 25.0  
Media geométrica = 315.491  
Varianza = 69149.2  
Desviación típica = 262.962  
Error estándar = 8.13458  
Mínimo = 25.0  
Máximo = 4200.0  
Rango = 4175.0  
Primer cuartil = 250.0  
Segundo cuartil = 480.0  
Rango intercuar. = 230.0  
Asimetría = 5.42813  
Asimetría tipi. = 71.6363  
Curtosis = 59.9663  
Curtosis típificada = 395.694  
Coef. de variación = 67.8508%

Intervalos de Confianza para Ba

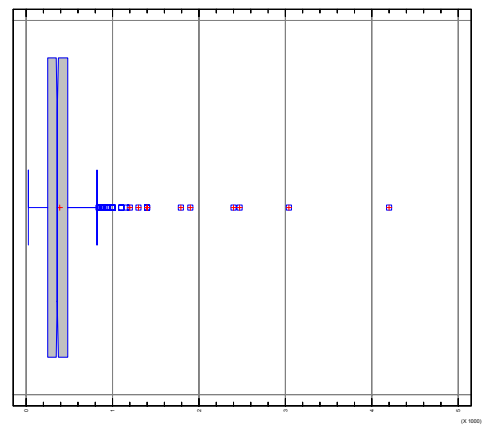
95,0% intervalo de confianza para la media: 387,56 +/- 15,9435 [371,616;403,503]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [252,152;274,749]

Histograma



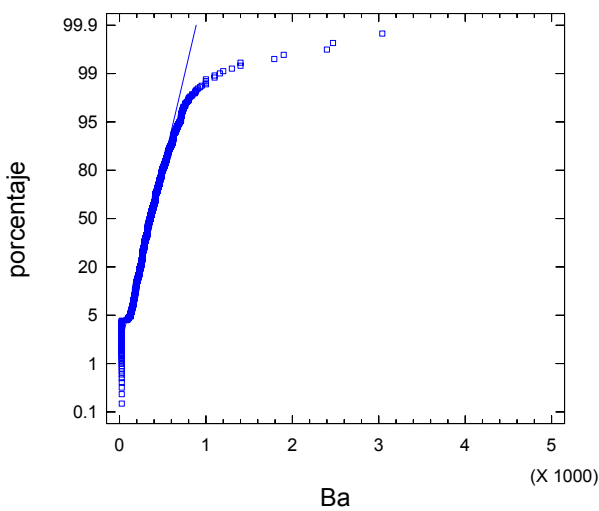
Ba (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



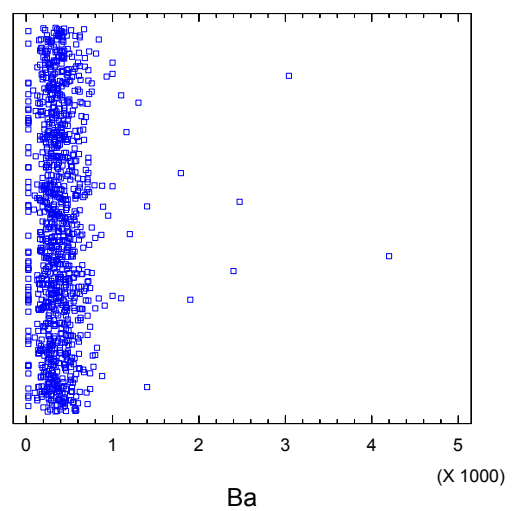
Ba

Gráfico de Probabilidad Normal



Ba

Gráfico de dispersión



Ba

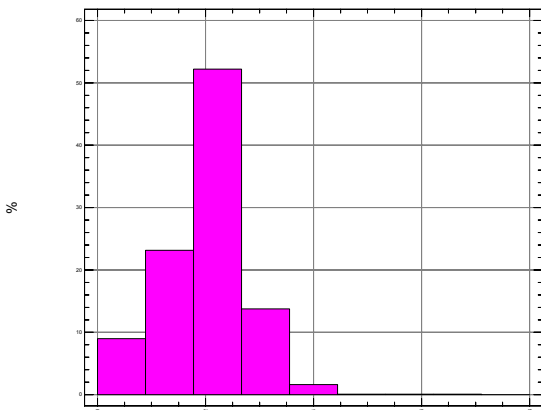
Resumen Estadístico para Be

Frecuencia = 1046  
 Media = 1.81549  
 Mediana = 2.0  
 Moda = 2.0  
 Media geométrica = 1.61351  
 Varianza = 0.650612  
 Desviación típica = 0.806605  
 Error estándar = 0.0249399  
 Mínimo = 0.5  
 Máximo = 7.0  
 Rango = 6.5  
 Primer cuartil = 1.0  
 Segundo cuartil = 2.0  
 Rango intercuar. = 1.0  
 Asimetría = 0.584019  
 Asimetría tipi. = 7.71111  
 Curtosis = 1.97467  
 Curtosis típificada = 13.0363  
 Coef. de variación = 44.4291%

Intervalos de Confianza para Be

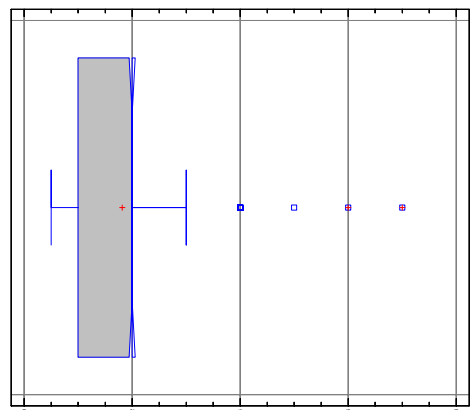
95,0% intervalo de confianza para la media: 1,81549 +/- 0,0488814 [1,76661;1,86437]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,773459;0,842741]

Histograma



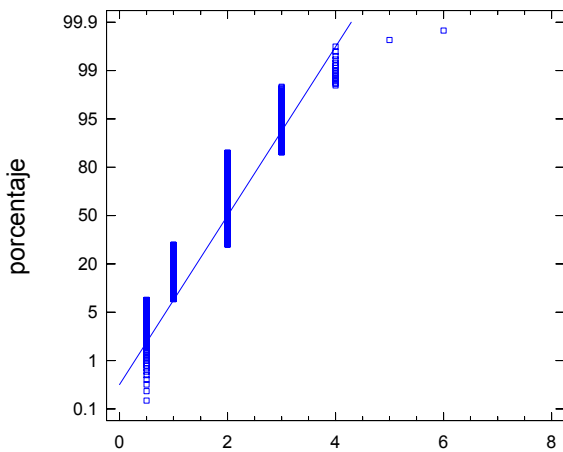
Be (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



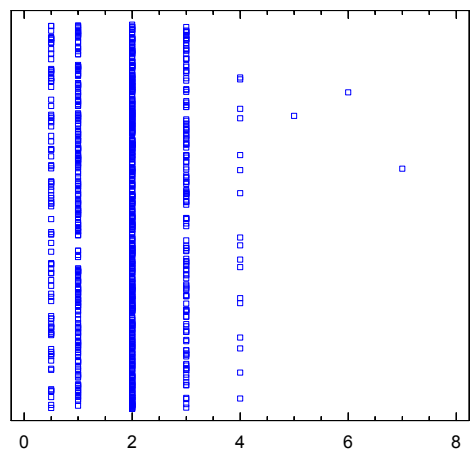
Be

Gráfico de Probabilidad Normal



Be

Gráfico de dispersión



Be

Resumen Estadístico para bi

Frecuencia = 1047  
Media = 1.11939  
Mediana = 1.0  
Varianza = 0.38057  
Desviación típica = 0.616904  
Mínimo = 1.0  
Máximo = 14.0  
Rango = 13.0  
Asimetría tipi. = 145.118

Intervalos de Confianza para bi

95.0% intervalo de confianza para la media: 1.11939 +/- 0.0373674 [1.08202;1.15676]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0.591565;0.644527]

Histograma

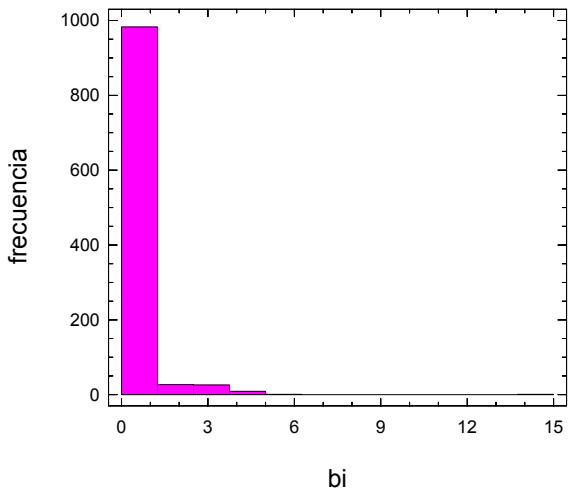


Gráfico de Caja y Bigotes

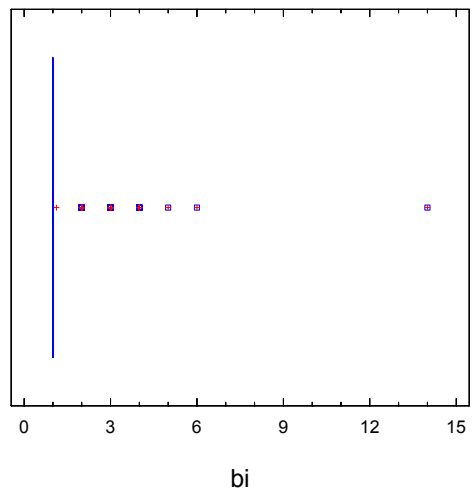


Gráfico de Probabilidad Normal

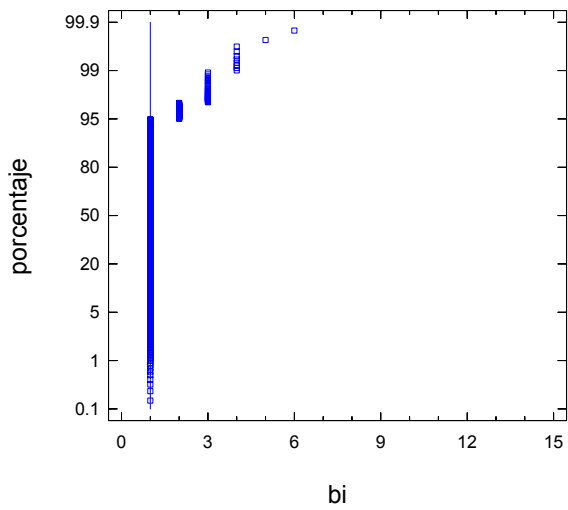
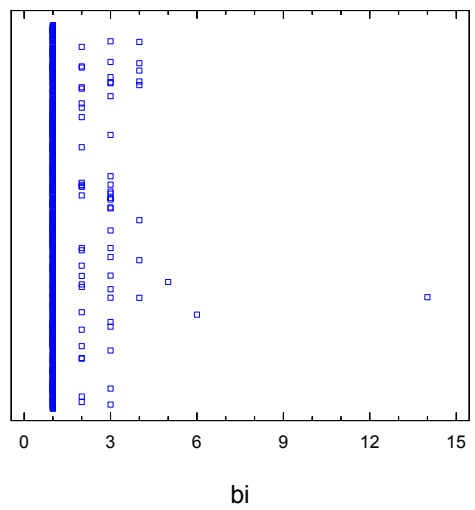


Gráfico de dispersión



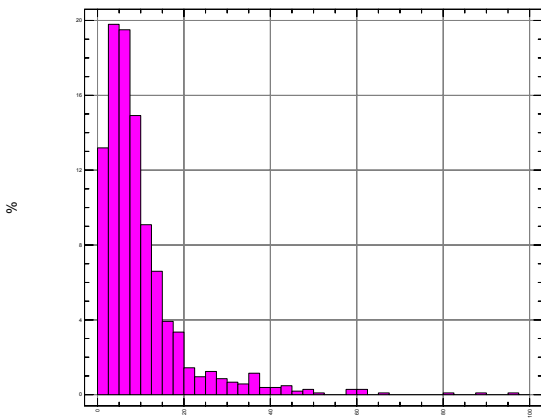
Resumen Estadístico para Br

Frecuencia = 1046  
Media = 10.0077  
Mediana = 7.2  
Moda = 0.25  
Media geométrica = 6.34587  
Varianza = 106.948  
Desviación típica = 10.3416  
Error estándar = 0.319757  
Mínimo = 0.25  
Máximo = 95.4  
Rango = 95.15  
Primer cuartil = 3.9  
Segundo cuartil = 12.0  
Rango intercuar. = 8.1  
Asimetría = 3.113  
Asimetría tipi. = 41.1026  
Curtosis = 14.3942  
Curtosis típificada = 95.0269  
Coef. de variación = 103.336%

Intervalos de Confianza para Br

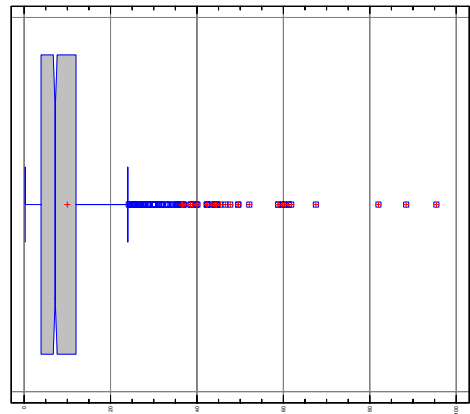
95,0% intervalo de confianza para la media: 10,0077 +/- 0,626714 [9,38098;10,6344]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [9,9166;10,8049]

Histograma



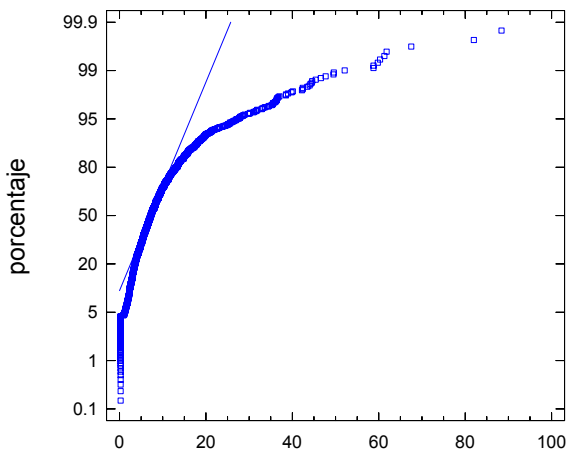
Br (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



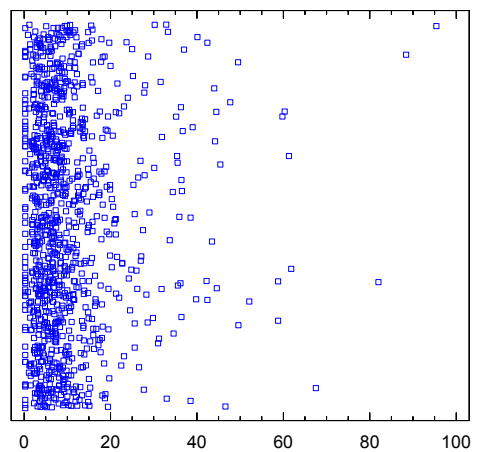
Br

Gráfico de Probabilidad Normal



Br

Gráfico de dispersión



Br

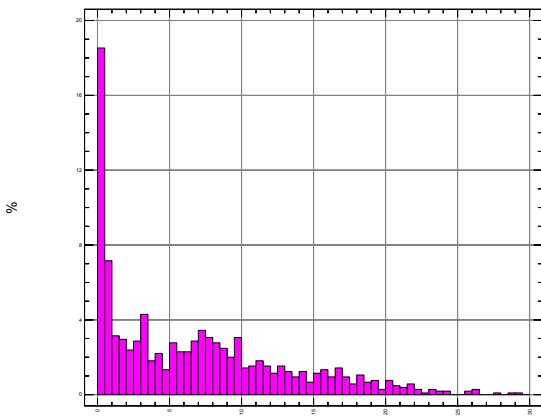
Resumen Estadístico para Ca

Frecuencia = 1047  
 Media = 6.80997  
 Mediana = 5.65  
 Moda =  
 Media geométrica = 3.14418  
 Varianza = 39.4569  
 Desviación típica = 6.28147  
 Error estándar = 0.194128  
 Mínimo = 0.03  
 Máximo = 29.2  
 Rango = 29.17  
 Primer cuartil = 0.93  
 Segundo cuartil = 10.5  
 Rango intercuar. = 9.57  
 Asimetría = 0.894779  
 Asimetría tipi. = 11.8199  
 Curtosis = 0.0998807  
 Curtosis típificada = 0.659704  
 Coef. de variación = 92.2393%

Intervalos de Confianza para Ca

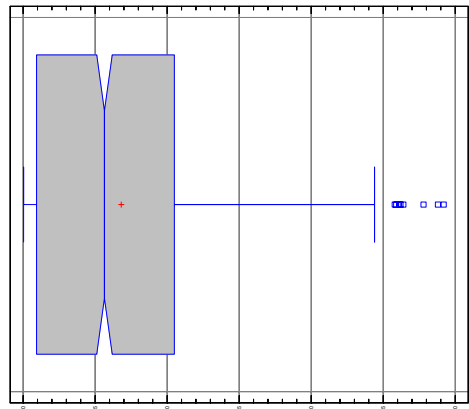
95,0% intervalo de confianza para la media: 6,80997 +/- 0,380485 [6,42949;7,19046]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [6,02347;6,56274]

Histograma



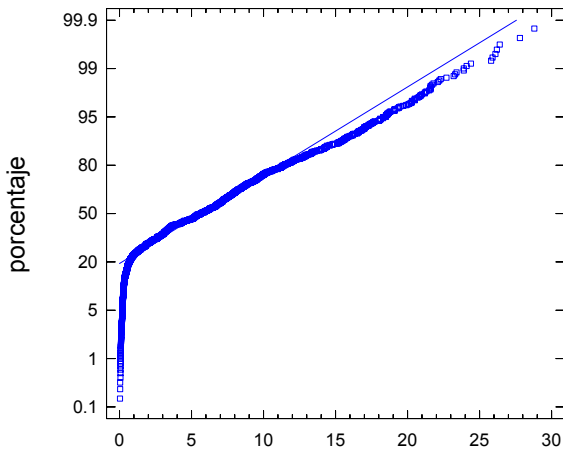
Ca (%)

Gráfico de Caja y Bigotes



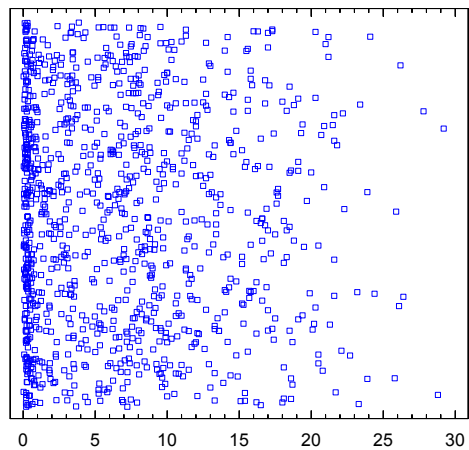
Ca

Gráfico de Probabilidad Normal



Ca

Gráfico de dispersión



Ca

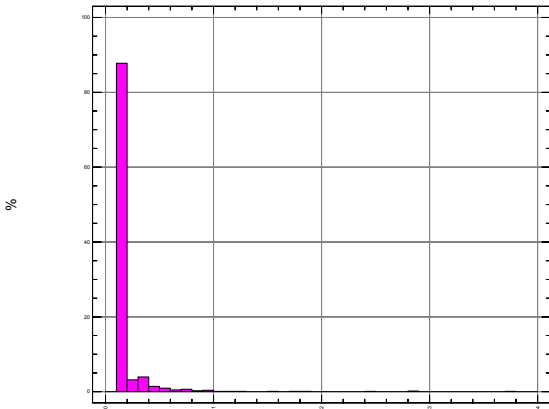
Resumen Estadístico para Cd

Frecuencia = 1046  
 Media = 0.204876  
 Mediana = 0.15  
 Moda = 0.15  
 Media geométrica = 0.173624  
 Varianza = 0.0557418  
 Desviación típica = 0.236097  
 Error estándar = 0.00730003  
 Mínimo = 0.15  
 Máximo = 3.8  
 Rango = 3.65  
 Primer cuartil = 0.15  
 Segundo cuartil = 0.15  
 Rango intercuar. = 0.0  
 Asimetría = 8.64431  
 Asimetría tipi. = 114.135  
 Curtosis = 97.912  
 Curtosis típificada = 646.392  
 Coef. de variación = 115.239%

Intervalos de Confianza para Cd

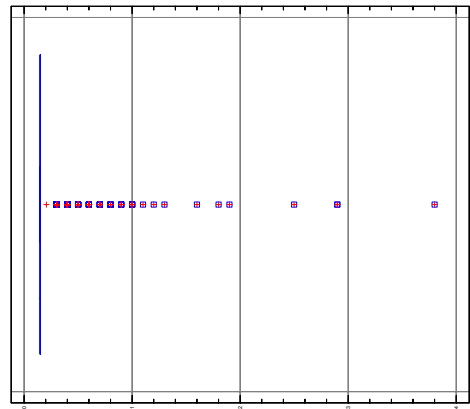
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,204876 +/- 0,0143078 [0,190568;0,219184]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,226395;0,246674]

Histograma



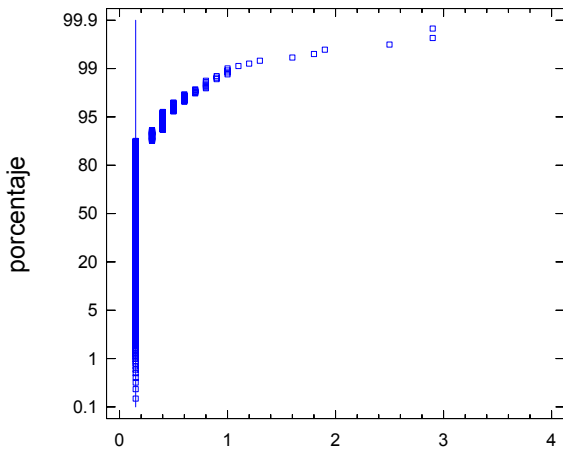
Cd (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



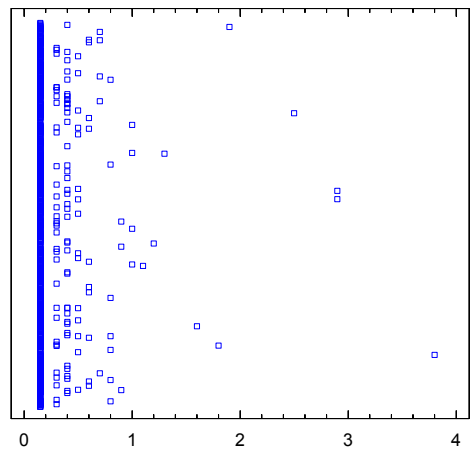
Cd

Gráfico de Probabilidad Normal



Cd

Gráfico de dispersión



Cd



Resumen Estadístico para Ce

Frecuencia = 1045  
 Media = 58.2416  
 Mediana = 55.0  
 Moda = 57.0  
 Media geométrica = 54.1892  
 Varianza = 517.471  
 Desviación típica = 22.748  
 Error estándar = 0.703696  
 Mínimo = 1.5  
 Máximo = 232.0  
 Rango = 230.5  
 Primer cuartil = 44.0  
 Segundo cuartil = 68.0  
 Rango intercuar. = 24.0  
 Asimetría = 1.79266  
 Asimetría tipi. = 23.6581  
 Curtosis = 7.94109  
 Curtosis típificada = 52.4002  
 Coef. de variación = 39.058%

Intervalos de Confianza para Ce

95,0% intervalo de confianza para la media: 58,2416 +/- 1,37922 [56,8624;59,6208]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [21,8128;23,7676]

Histograma

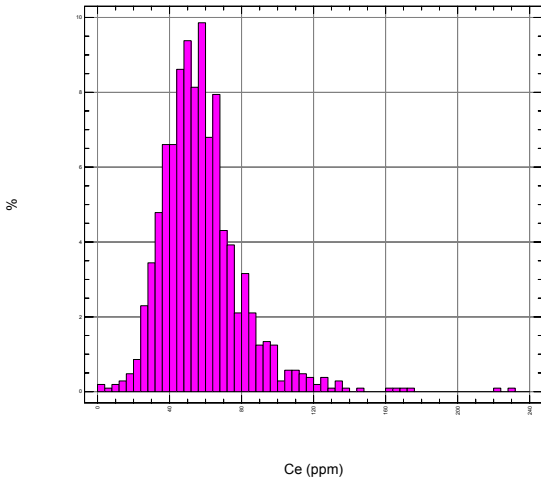


Gráfico de Caja y Bigotes

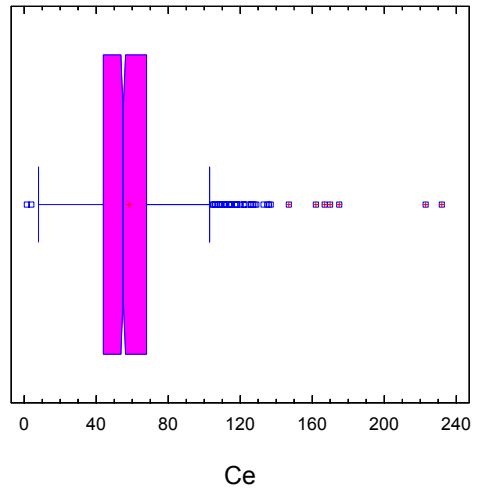


Gráfico de Probabilidad Normal

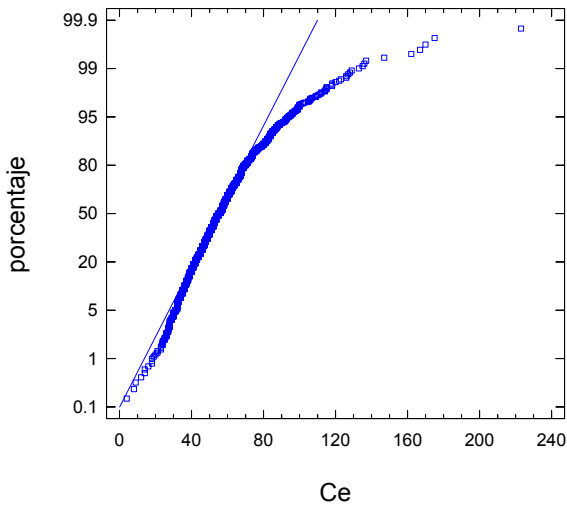
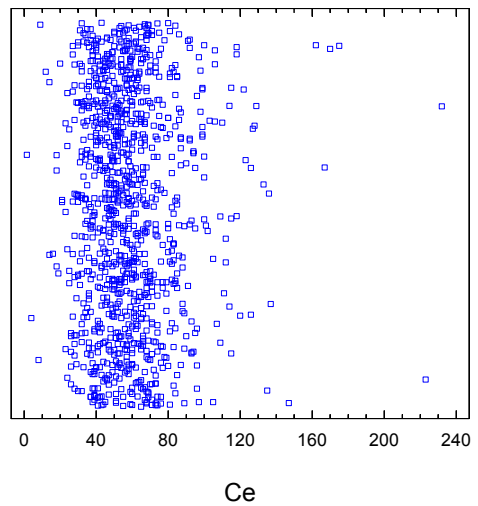


Gráfico de dispersión



Resumen Estadístico para Co

Frecuencia = 1046  
 Media = 7.88241  
 Mediana = 7.0  
 Moda = 5.0  
 Media geométrica = 7.07248  
 Varianza = 13.389  
 Desviación típica = 3.6591  
 Error estándar = 0.113138  
 Mínimo = 0.5  
 Máximo = 35.0  
 Rango = 34.5  
 Primer cuartil = 5.0  
 Segundo cuartil = 10.0  
 Rango intercuar. = 5.0  
 Asimetría = 1.51462  
 Asimetría tipi. = 19.9984  
 Curtosis = 6.79409  
 Curtosis típificada = 44.853  
 Coef. de variación = 46.4211%

Intervalos de Confianza para Co

95,0% intervalo de confianza para la media: 7,88241 +/- 0,221747 [7,66066;8,10416]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [3,50874;3,82303]

Histograma

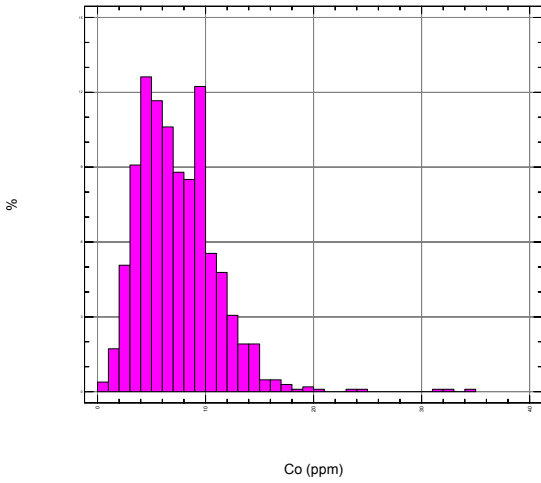


Gráfico de Caja y Bigotes

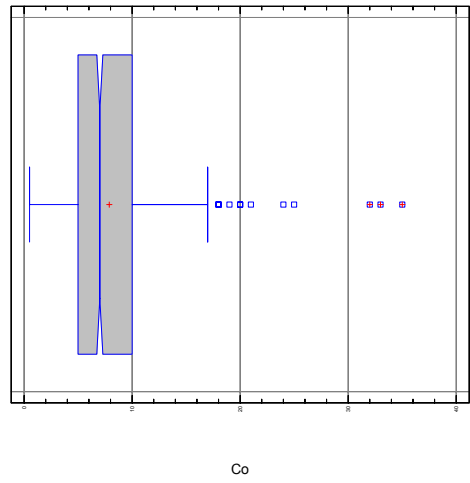


Gráfico de Probabilidad Normal

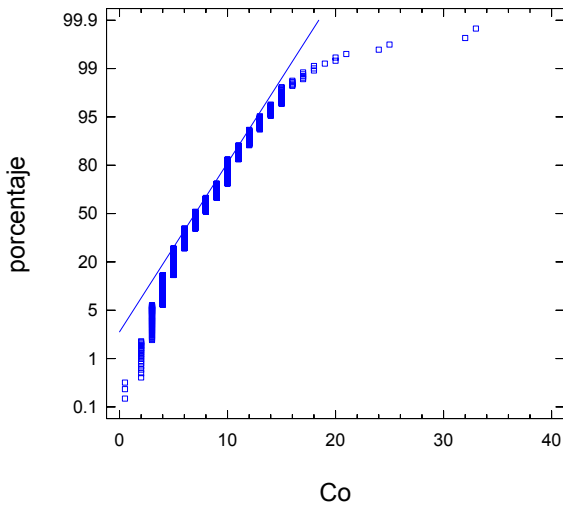
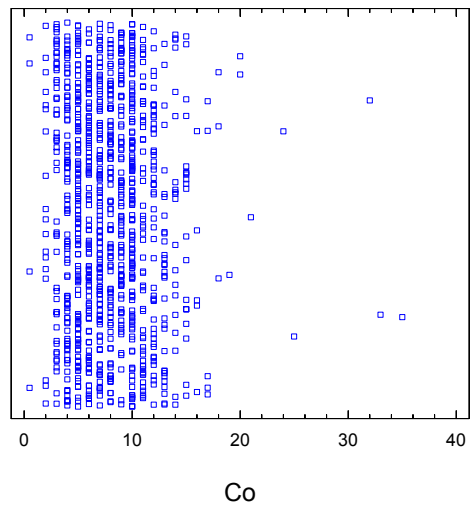


Gráfico de dispersión



Resumen Estadístico para Cr

Frecuencia = 1046  
 Media = 42.1931  
 Mediana = 40.0  
 Moda = 29.0  
 Media geométrica = 38.7404  
 Varianza = 286.326  
 Desviación típica = 16.9212  
 Error estándar = 0.523196  
 Mínimo = 1.0  
 Máximo = 185.0  
 Rango = 184.0  
 Primer cuartil = 30.0  
 Segundo cuartil = 54.0  
 Rango intercuar. = 24.0  
 Asimetría = 1.07769  
 Asimetría tipi. = 14.2293  
 Curtosis = 5.20327  
 Curtosis típificada = 34.3507  
 Coef. de variación = 40.1041%

Intervalos de Confianza para Cr

95,0% intervalo de confianza para la media: 42,1931 +/- 1,02545 [41,1677;43,2186]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [16,2258;17,6792]

Histograma

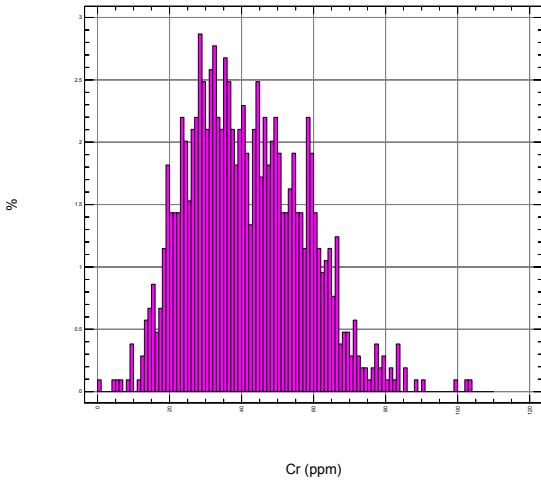


Gráfico de Caja y Bigotes

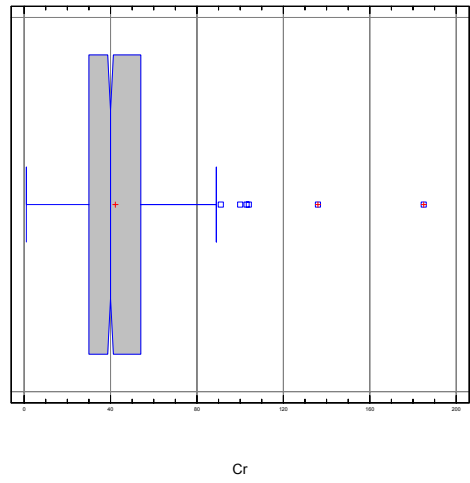


Gráfico de Probabilidad Normal

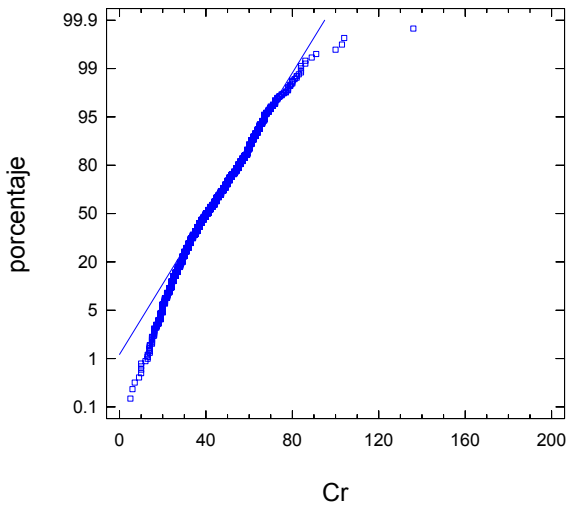
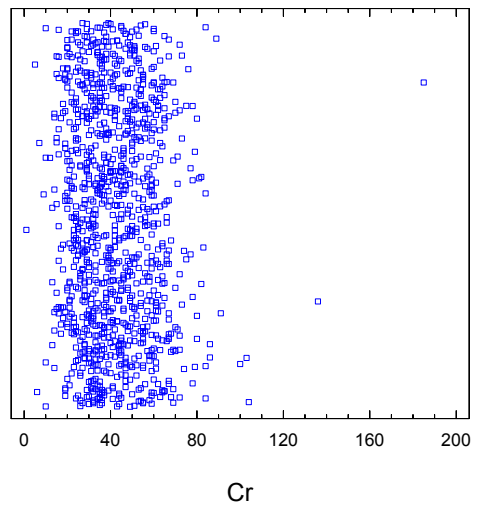


Gráfico de dispersión



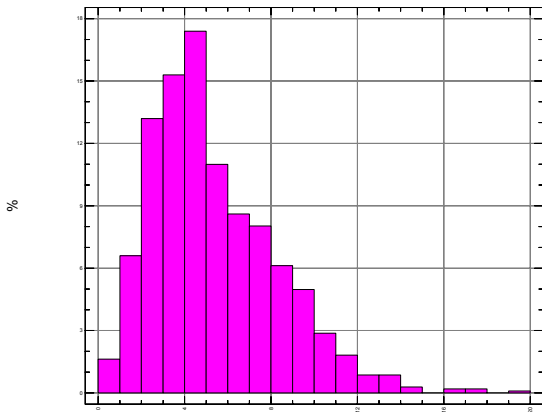
Resumen Estadístico para Cs

Frecuencia = 1046  
 Media = 5.86759  
 Mediana = 5.0  
 Moda = 5.0  
 Media geométrica = 5.13482  
 Varianza = 8.50374  
 Desviación típica = 2.91612  
 Error estándar = 0.0901653  
 Mínimo = 0.5  
 Máximo = 20.0  
 Rango = 19.5  
 Primer cuartil = 4.0  
 Segundo cuartil = 8.0  
 Rango intercuar. = 4.0  
 Asimetría = 0.918805  
 Asimetría tipi. = 12.1315  
 Curtosis = 1.0864  
 Curtosis típificada = 7.17219  
 Coef. de variación = 49.6987%

Intervalos de Confianza para Cs

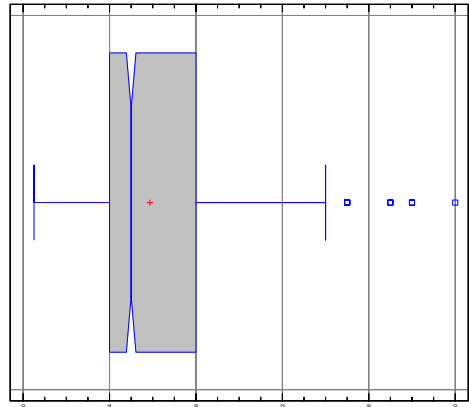
95,0% intervalo de confianza para la media: 5,86759 +/- 0,176721 [5,69087;6,04431]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [2,79629;3,04676]

Histograma



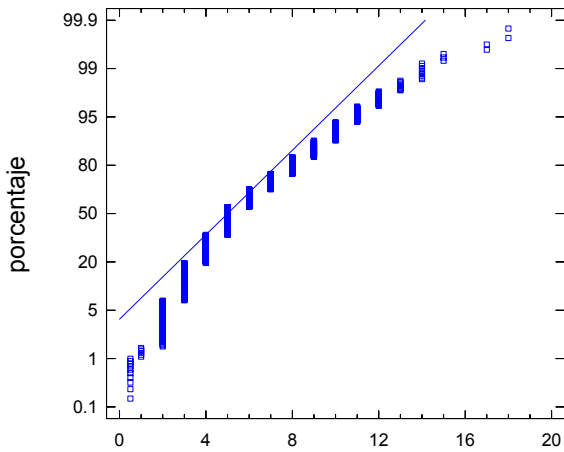
Cs (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



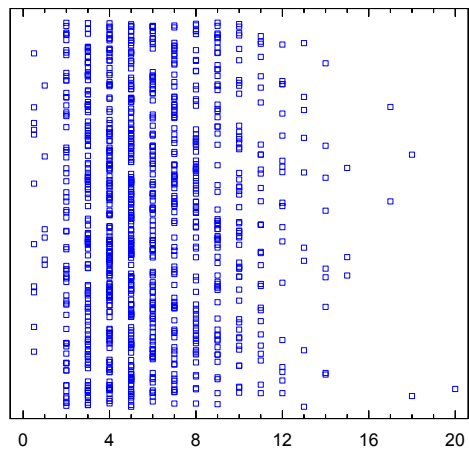
Cs

Gráfico de Probabilidad Normal



Cs

Gráfico de dispersión



Cs

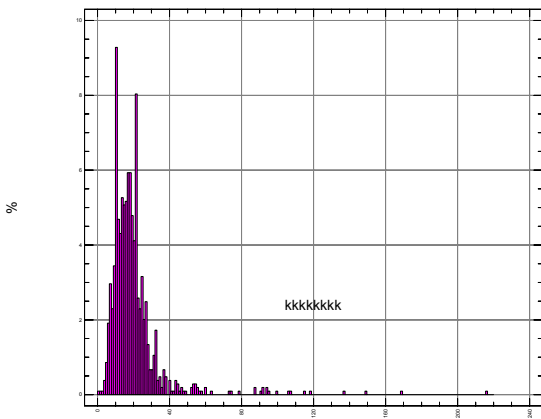
Resumen Estadístico para Cu

Frecuencia = 1045  
 Media = 20,0746  
 Mediana = 17,0  
 Moda =  
 Media geométrica = 16,9841  
 Varianza = 255,966  
 Desviación típica = 15,9989  
 Mínimo = 1,0  
 Máximo = 216,0  
 Rango = 215,0  
 Primer cuartil = 12,0  
 Segundo cuartil = 23,0  
 Rango intercuar. = 11,0  
 Asimetría = 5,23361  
 Asimetría tipi. = 69,0691  
 Curtosis = 41,6121  
 Curtosis tipificada = 274,582  
 Coef. de variación = 79,6972%

Intervalos de Confianza para Cu

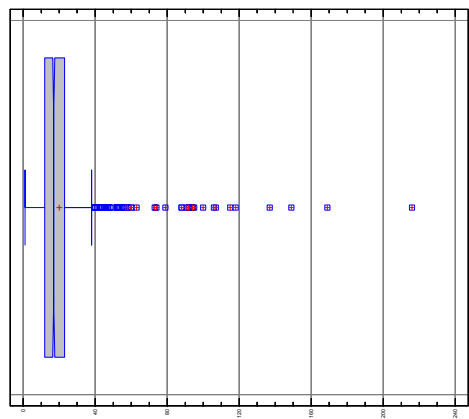
95,0% intervalo de confianza para la media: 20,0746 +/- 0,970022 [19,1046;21,0447]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [15,3412;16,716]

Histograma



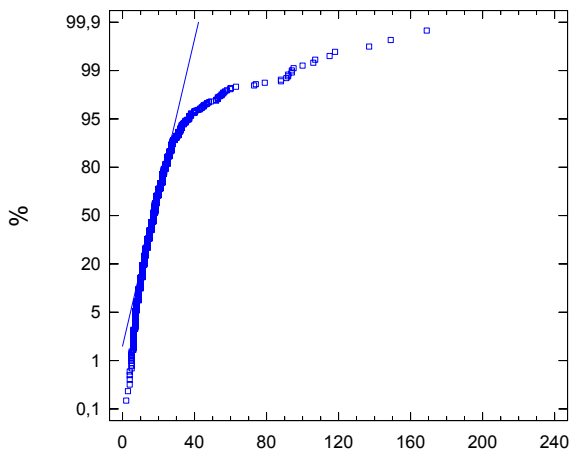
Cu (ppm)

Gráfico de caja y bigotes

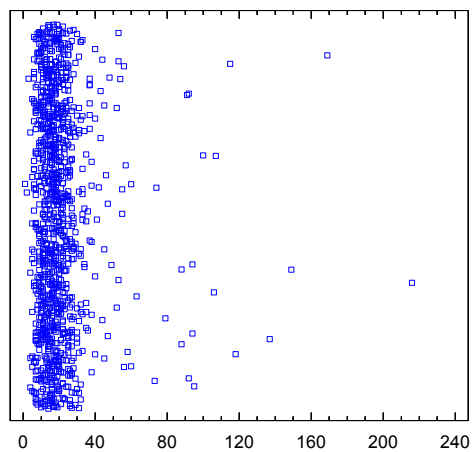


Cu

Gráfico de dispersión



Cu



Cu

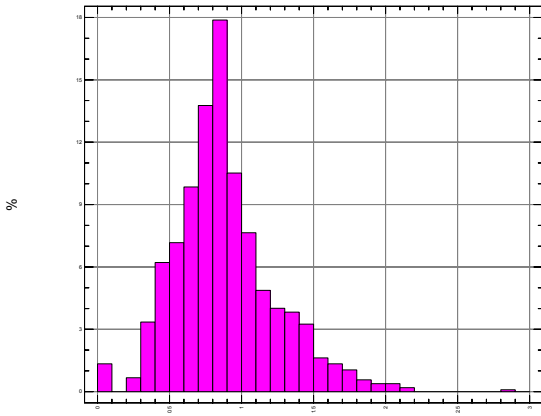
Resumen Estadístico para Eu

Frecuencia = 1046  
 Media = 0.934321  
 Mediana = 0.9  
 Moda = 0.9  
 Media geométrica = 0.861969  
 Varianza = 0.124151  
 Desviación típica = 0.352351  
 Error estándar = 0.0108946  
 Mínimo = 0.1  
 Máximo = 2.9  
 Rango = 2.8  
 Primer cuartil = 0.7  
 Segundo cuartil = 1.1  
 Rango intercuar. = 0.4  
 Asimetría = 0.771458  
 Asimetría tipi. = 10.186  
 Curtosis = 1.54707  
 Curtosis típificada = 10.2134  
 Coef. de variación = 37.712%

Intervalos de Confianza para Eu

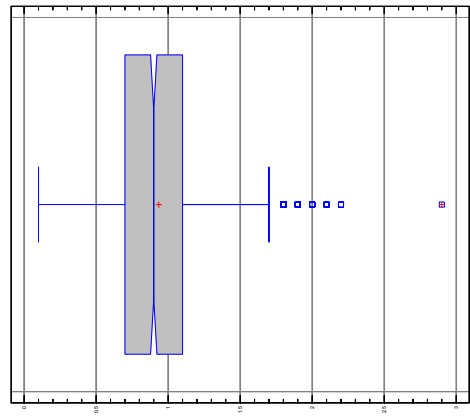
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,934321 +/- 0,021353 [0,912968;0,955674]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,337872;0,368136]

Histograma



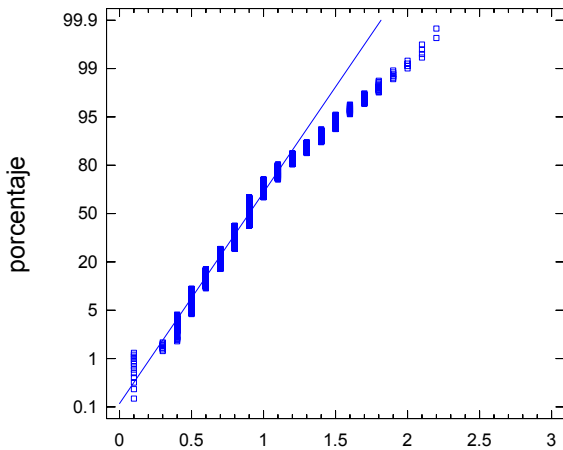
Eu (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



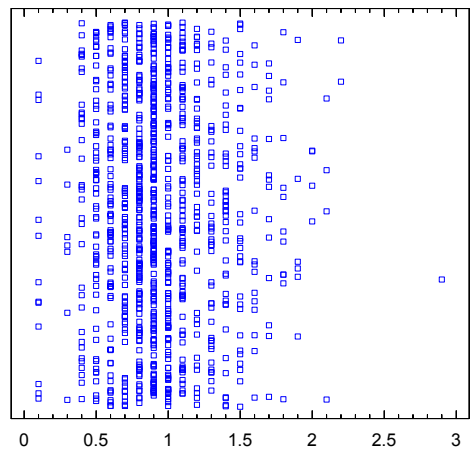
Eu

Gráfico de Probabilidad Normal



Eu

Gráfico de dispersión



Eu

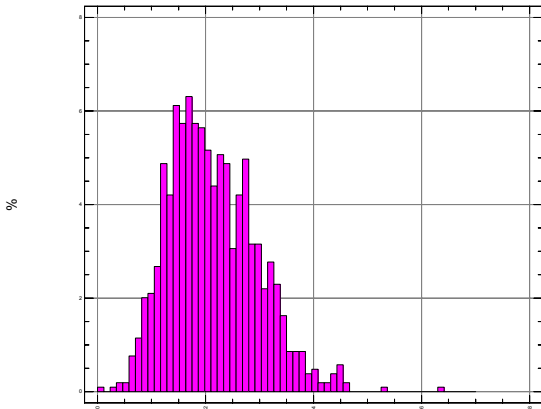
Resumen Estadístico para Fe

Frecuencia = 1046  
Media = 2.13613  
Mediana = 2.04  
Moda =  
Media geométrica = 1.97524  
Varianza = 0.660345  
Desviación típica = 0.812616  
Error estándar = 0.0251258  
Mínimo = 0.06  
Máximo = 6.33  
Rango = 6.27  
Primer cuartil = 1.53  
Segundo cuartil = 2.69  
Rango intercuar. = 1.16  
Asimetría = 0.612277  
Asimetría tipi. = 8.08422  
Curtosis = 0.592421  
Curtosis típificada = 3.91103  
Coef. de variación = 38.0416%

Intervalos de Confianza para Fe

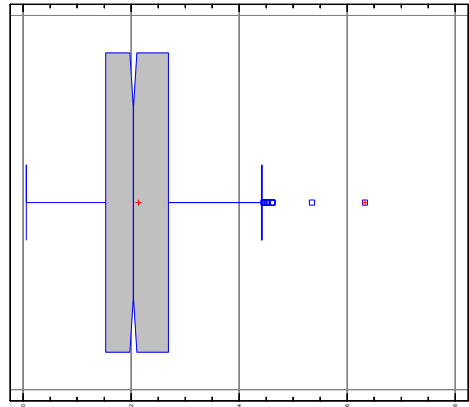
95,0% intervalo de confianza para la media: 2,13613 +/- 0,0492457 [2,08688;2,18537]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,779224;0,849021]

Histograma



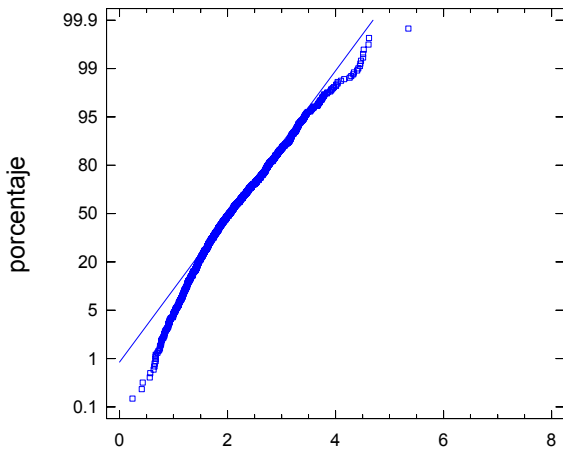
Fe (%)

Gráfico de Caja y Bigotes



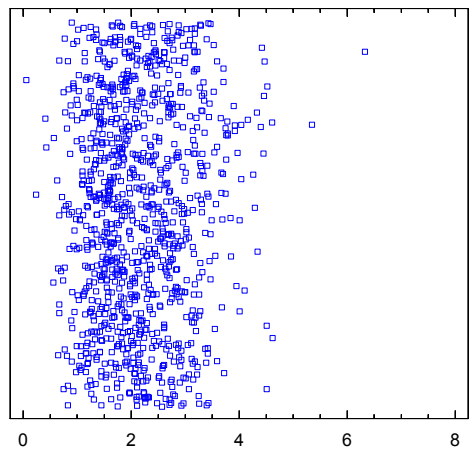
Fe

Gráfico de Probabilidad Normal



Fe

Gráfico de dispersión



Fe

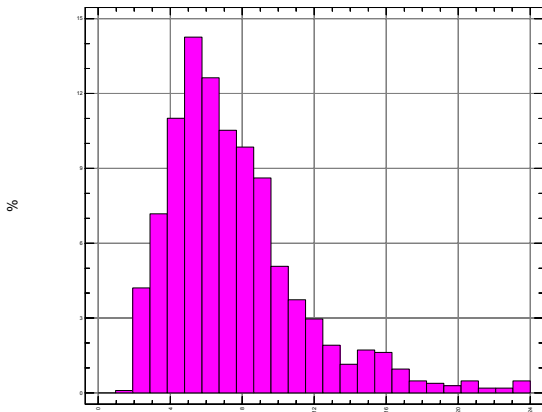
Resumen Estadístico para Hf

Frecuencia = 1045  
 Media = 7.39426  
 Mediana = 7.0  
 Moda = 5.0  
 Media geométrica = 6.4822  
 Varianza = 15.5053  
 Desviación típica = 3.93768  
 Error estándar = 0.12181  
 Mínimo = 1.0  
 Máximo = 24.0  
 Rango = 23.0  
 Primer cuartil = 5.0  
 Segundo cuartil = 9.0  
 Rango intercuar. = 4.0  
 Asimetría = 1.38165  
 Asimetría tipi. = 18.2339  
 Curtosis = 2.46155  
 Curtosis típificada = 16.2428  
 Coef. de variación = 53.2532%

Intervalos de Confianza para Hf

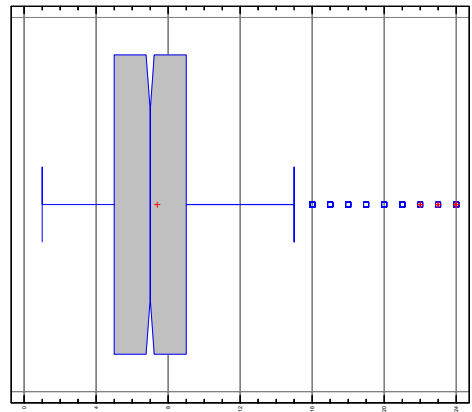
95,0% intervalo de confianza para la media: 7,39426 +/- 0,238743 [7,15552;7,633]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [3,7758;4,11418]

Histograma



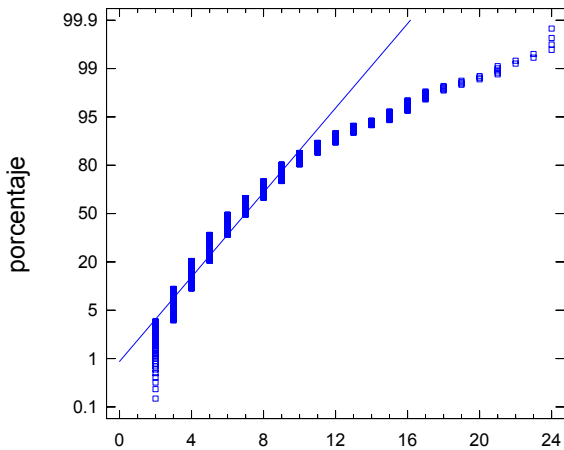
Hf (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



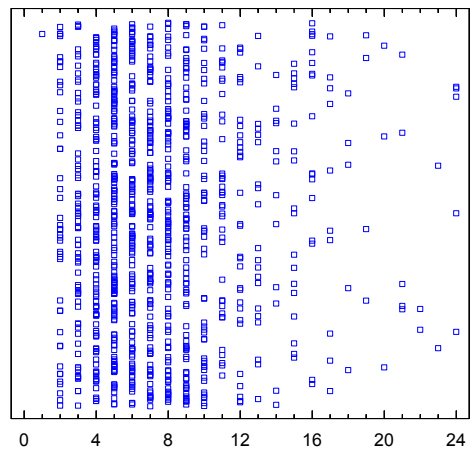
Hf

Gráfico de Probabilidad Normal



Hf

Gráfico de dispersión



Hf



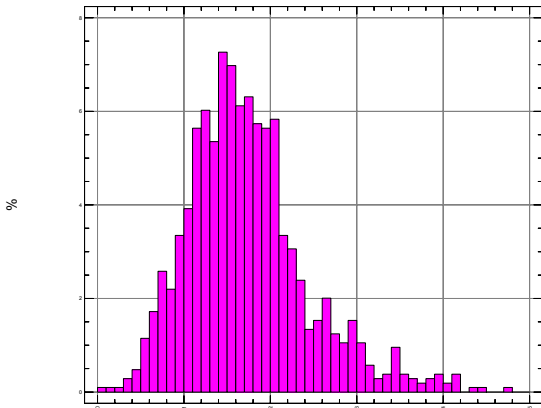
Resumen Estadístico para K

Frecuencia = 1046  
Media = 1.73995  
Mediana = 1.66  
Moda = 1.45  
Media geométrica = 1.59777  
Varianza = 0.491273  
Desviación típica = 0.700909  
Error estándar = 0.0216718  
Mínimo = 0.05  
Máximo = 4.71  
Rango = 4.66  
Primer cuartil = 1.27  
Segundo cuartil = 2.08  
Rango intercuar. = 0.81  
Asimetría = 0.902498  
Asimetría tipi. = 11.9162  
Curtosis = 1.31431  
Curtosis típificada = 8.67675  
Coef. de variación = 40.2832%

Intervalos de Confianza para K

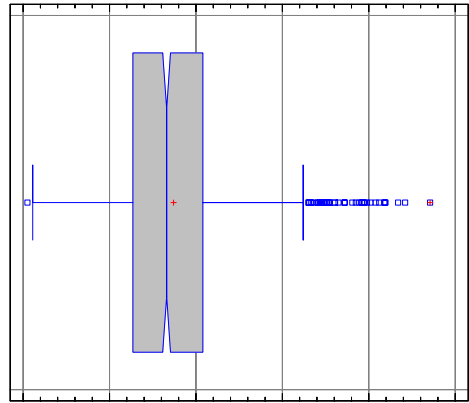
95,0% intervalo de confianza para la media: 1,73995 +/- 0,0424761 [1,69748;1,78243]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,672107;0,732309]

Histograma



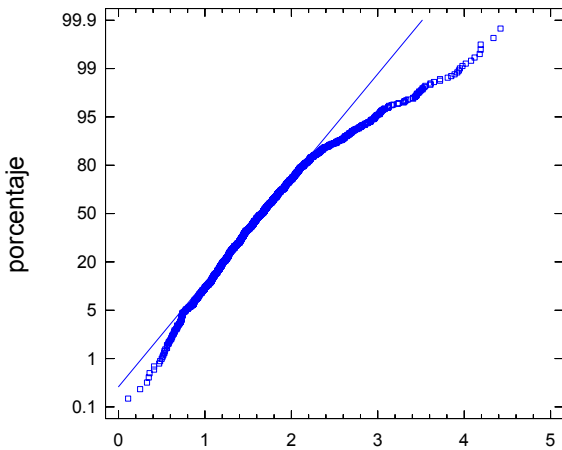
K (%)

Gráfico de Caja y Bigotes



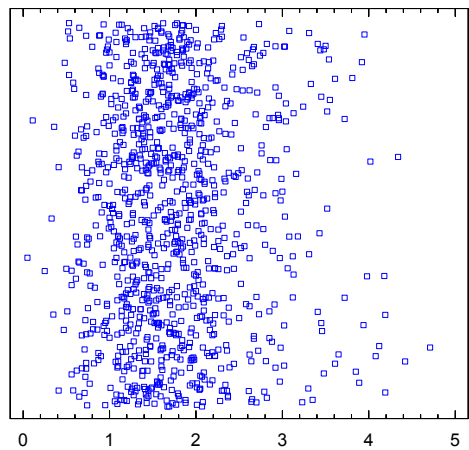
K

Gráfico de Probabilidad Normal



K

Gráfico de dispersión



K

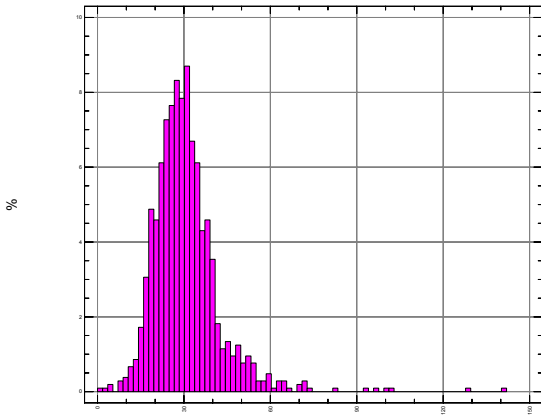
Resumen Estadístico para La

Frecuencia = 1046  
 Media = 30.7542  
 Mediana = 29.4  
 Moda = 29.9  
 Media geométrica = 28.7503  
 Varianza = 143.844  
 Desviación típica = 11.9935  
 Error estándar = 0.370834  
 Mínimo = 0.8  
 Máximo = 141.0  
 Rango = 140.2  
 Primer cuartil = 23.7  
 Segundo cuartil = 35.4  
 Rango intercuar. = 11.7  
 Asimetría = 2.49231  
 Asimetría tipi. = 32.9074  
 Curtosis = 14.7279  
 Curtosis típificada = 97.2304  
 Coef. de variación = 38.9979%

Intervalos de Confianza para La

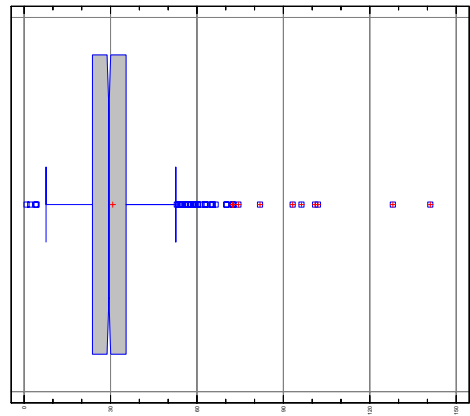
95,0% intervalo de confianza para la media: 30,7542 +/- 0,726823 [30,0274;31,481]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [11,5006;12,5308]

Histograma



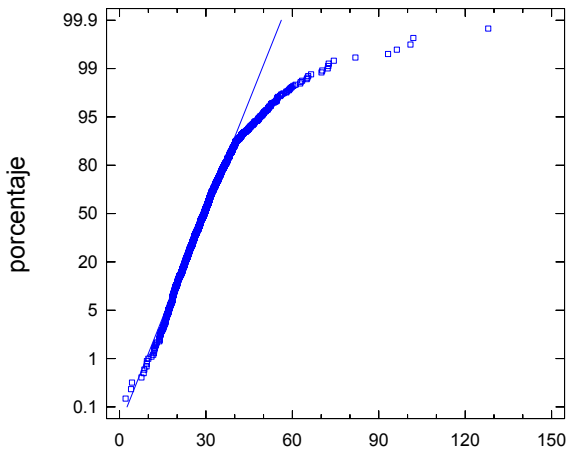
La (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



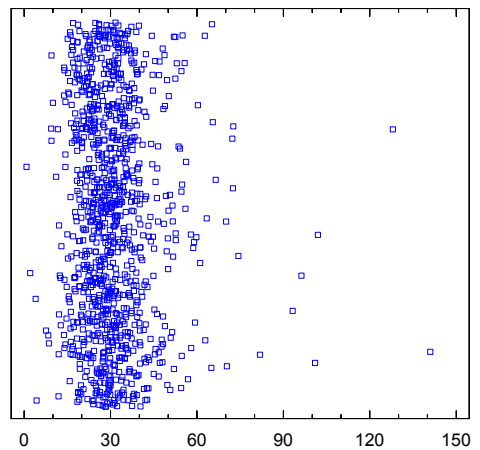
La

Gráfico de Probabilidad Normal



La

Gráfico de dispersión



La

Resumen Estadístico para Lu

Frecuencia = 1046  
Media = 0.42207  
Mediana = 0.42  
Moda = 0.46  
Media geométrica = 0.395836  
Varianza = 0.0189775  
Desviación típica = 0.137759  
Error estándar = 0.00425945  
Mínimo = 0.025  
Máximo = 1.02  
Rango = 0.995  
Primer cuartil = 0.33  
Segundo cuartil = 0.51  
Rango intercuar. = 0.18  
Asimetría = 0.264318  
Asimetría tipi. = 3.48994  
Curtosis = 0.326972  
Curtosis típificada = 2.1586  
Coef. de variación = 32.6388%

Intervalos de Confianza para Lu

95,0% intervalo de confianza para la media: 0,42207 +/- 0,00834838 [0,413721;0,430418]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,132098;0,14393]

Histograma

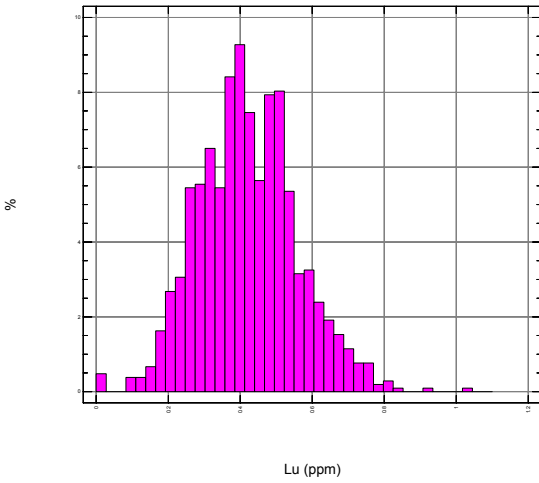


Gráfico de Caja y Bigotes

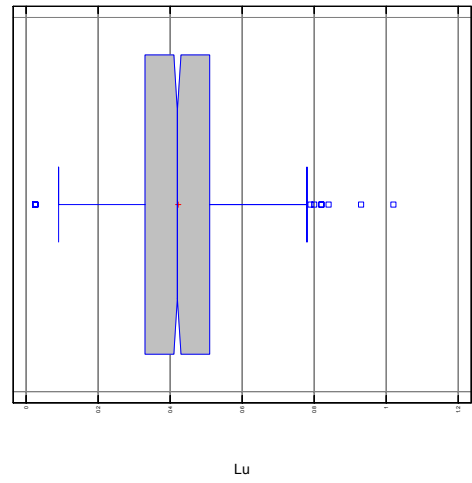


Gráfico de Probabilidad Normal

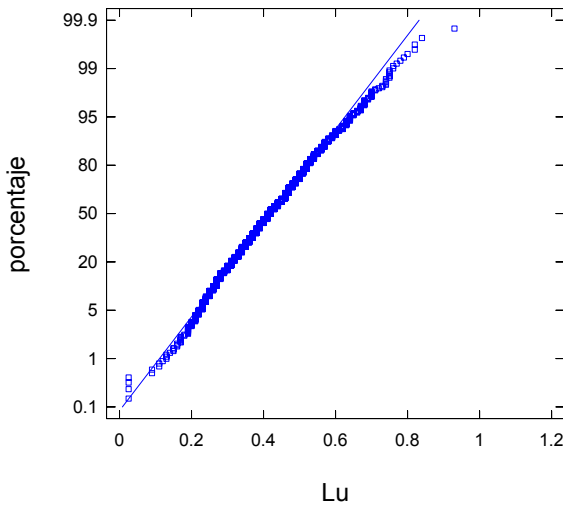
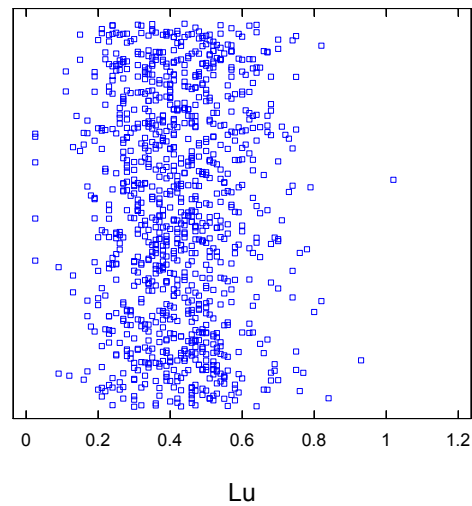


Gráfico de dispersión



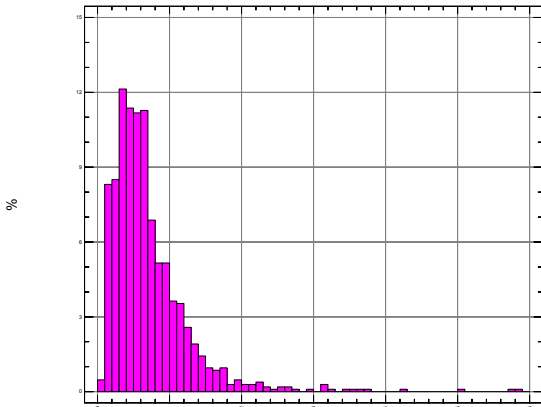
Resumen Estadístico para Mg

Frecuencia = 1047  
 Media = 0.719054  
 Mediana = 0.58  
 Moda = 0.54  
 Media geométrica = 0.568945  
 Varianza = 0.332525  
 Desviación típica = 0.57665  
 Error estándar = 0.0178213  
 Mínimo = 0.09  
 Máximo = 5.81  
 Rango = 5.72  
 Primer cuartil = 0.37  
 Segundo cuartil = 0.9  
 Rango intercuar. = 0.53  
 Asimetría = 3.29669  
 Asimetría tipi. = 43.5488  
 Curtosis = 18.6267  
 Curtosis típificada = 123.028  
 Coef. de variación = 80.1956%

Intervalos de Confianza para Mg

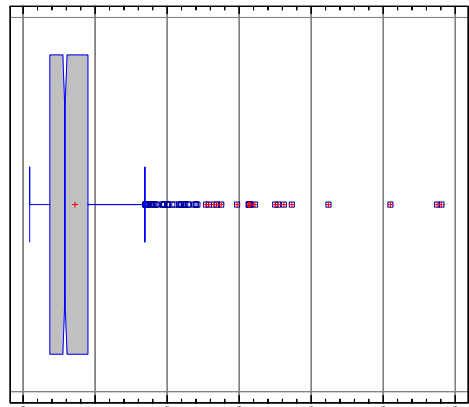
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,719054 +/- 0,0349291 [0,684125;0,753984]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,552965;0,602471]

Histograma



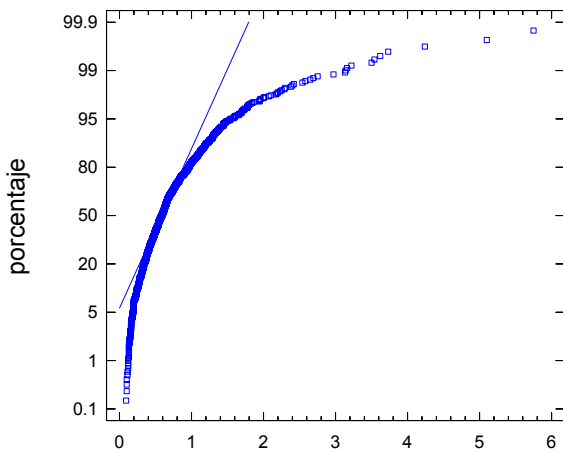
Mg ppm

Gráfico de Caja y Bigotes



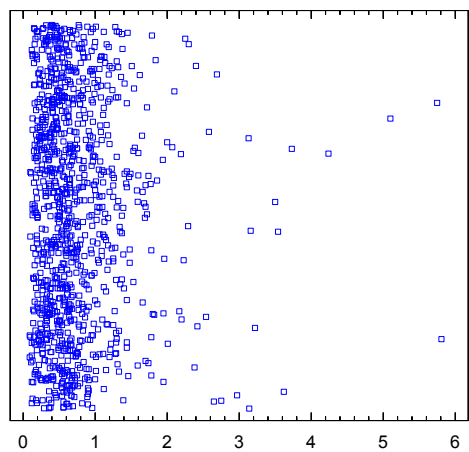
Mg

Gráfico de Probabilidad Normal



Mg

Gráfico de dispersión



Mg

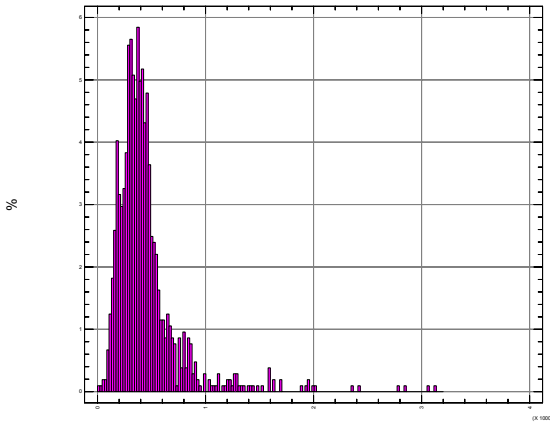
Resumen Estadístico para Mn

Frecuencia = 1044  
Media = 449.689  
Mediana = 381.0  
Moda = 409.0  
Media geométrica = 379.51  
Varianza = 105619.0  
Desviación típica = 324.991  
Error estándar = 10.0582  
Mínimo = 12.0  
Máximo = 3130.0  
Rango = 3118.0  
Primer cuartil = 280.0  
Segundo cuartil = 501.5  
Rango intercuar. = 221.5  
Asimetría = 3.55438  
Asimetría tipi. = 46.8855  
Curtosis = 18.8394  
Curtosis típificada = 124.255  
Coef. de variación = 72.2701%

Intervalos de Confianza para Mn

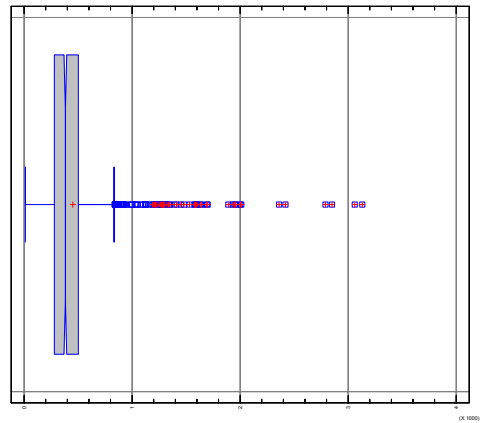
95,0% intervalo de confianza para la media: 449,689 +/- 19,7138 [429,975;469,402]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [311,624;339,565]

Histograma



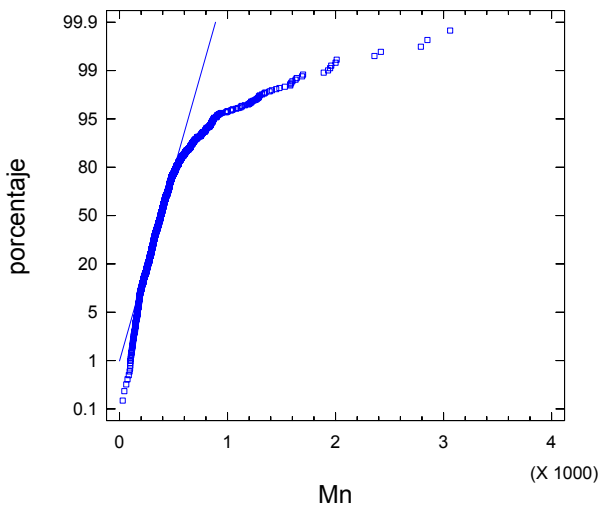
Mn (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



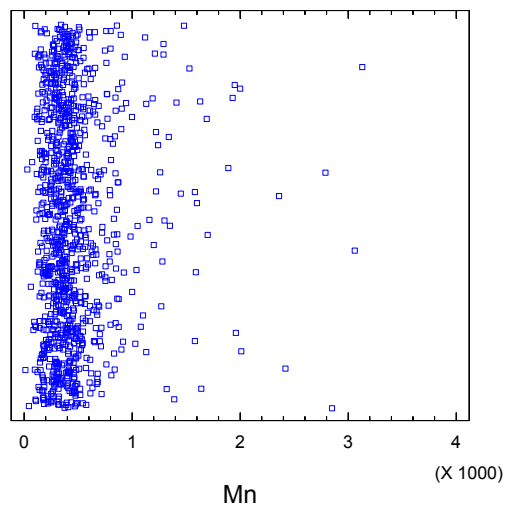
Mn

Gráfico de Probabilidad Normal



Mn

Gráfico de dispersión



Mn

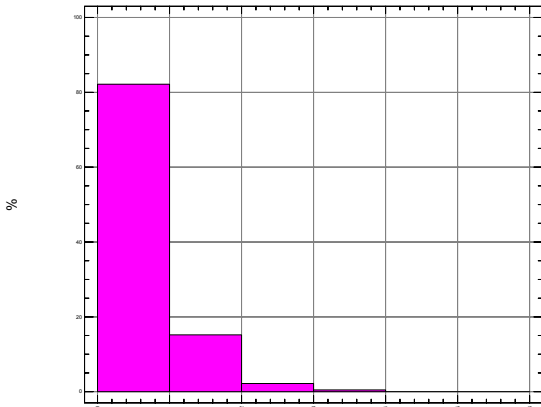
Resumen Estadístico para Mo

Frecuencia = 1047  
 Media = 0,878701  
 Mediana = 0,5  
 Moda = 0,5  
 Media geométrica = 0,723661  
 Varianza = 0,434125  
 Desviación típica = 0,658882  
 Error estándar = 0,0203626  
 Mínimo = 0,5  
 Máximo = 4,0  
 Rango = 3,5  
 Primer cuartil = 0,5  
 Segundo cuartil = 1,0  
 Rango intercuar. = 0,5  
 Asimetría = 1,86979  
 Asimetría tipi. = 24,6996  
 Curtosis = 3,14411  
 Curtosis típificada = 20,7666  
 Coef. de variación = 74,9836%  
 Suma = 920,0

Intervalos de Confianza para Mo

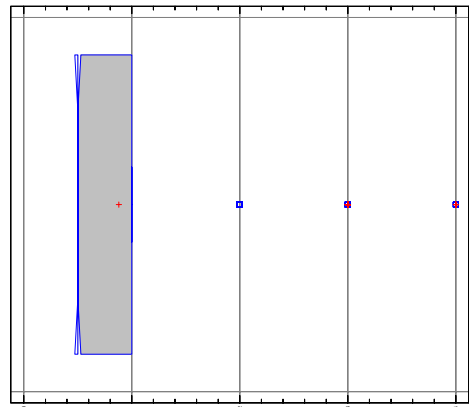
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,878701 +/- 0,0399101 [0,838791;0,918611]

Histograma



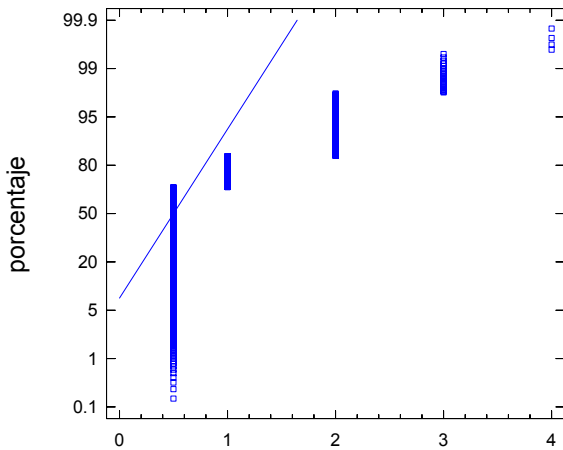
Mo (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



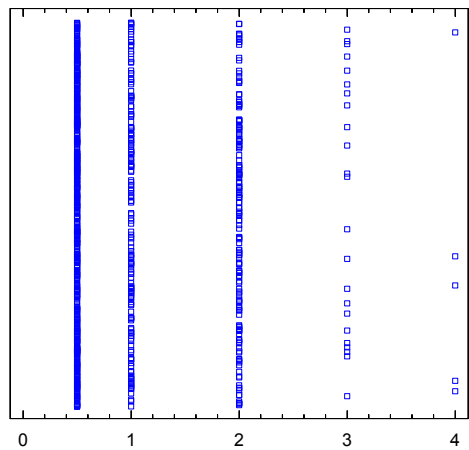
Mo

Gráfico de Probabilidad Normal



Mo

Gráfico de dispersión



Mo

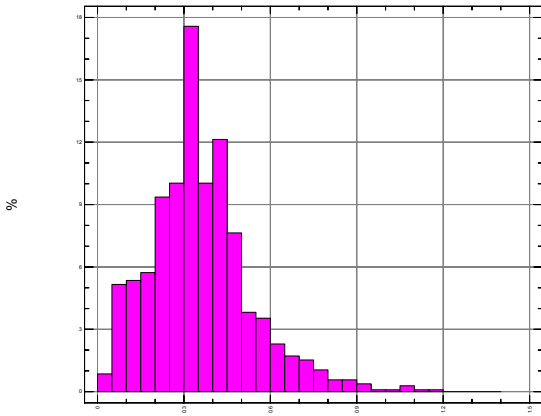
Resumen Estadístico para Na

Frecuencia = 1047  
Media = 0.357736  
Mediana = 0.34  
Moda = 0.32  
Media geométrica = 0.309077  
Varianza = 0.0314852  
Desviación típica = 0.177441  
Error estándar = 0.00548378  
Mínimo = 0.02  
Máximo = 1.17  
Rango = 1.15  
Primer cuartil = 0.25  
Segundo cuartil = 0.45  
Rango intercuar. = 0.2  
Asimetría = 0.871531  
Asimetría tipi. = 11.5128  
Curtosis = 1.63929  
Curtosis típificada = 10.8274  
Coef. de variación = 49.601%

Intervalos de Confianza para Na

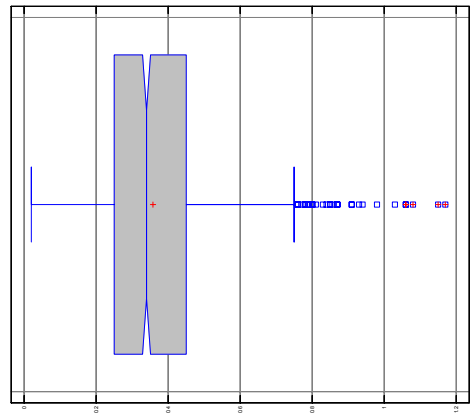
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,357736 +/- 0,010748 [0,346988;0,368484]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,170153;0,185386]

Histograma



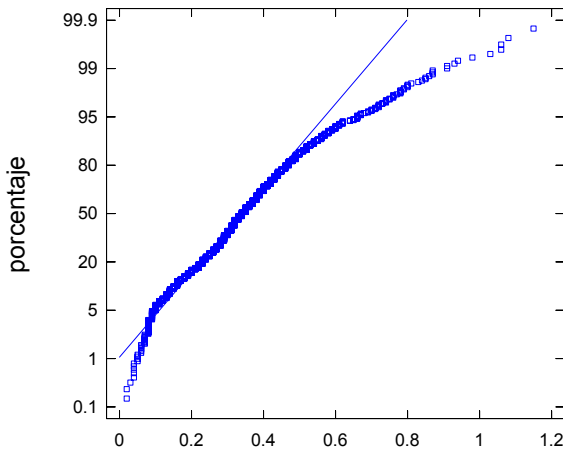
Na (%)

Gráfico de Caja y Bigotes



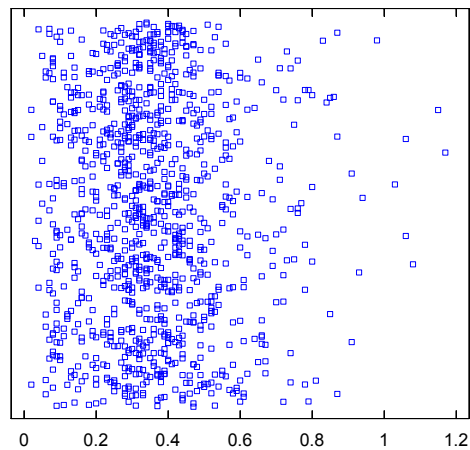
Na

Gráfico de Probabilidad Normal



Na

Gráfico de dispersión



Na

Resumen Estadístico para Nd

Frecuencia = 1046  
 Media = 18.9876  
 Mediana = 18.0  
 Moda = 14.0  
 Media geométrica = 17.5518  
 Varianza = 57.1635  
 Desviación típica = 7.56065  
 Error estándar = 0.233773  
 Mínimo = 2.5  
 Máximo = 77.0  
 Rango = 74.5  
 Primer cuartil = 14.0  
 Segundo cuartil = 22.0  
 Rango intercuar. = 8.0  
 Asimetría = 1.79689  
 Asimetría tipi. = 23.7253  
 Curtosis = 9.23519  
 Curtosis típificada = 60.9686  
 Coef. de variación = 39.819%

Intervalos de Confianza para Nd

95,0% intervalo de confianza para la media: 18,9876 +/- 0,458187 [18,5294;19,4458]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [7,24997;7,89937]

Histograma

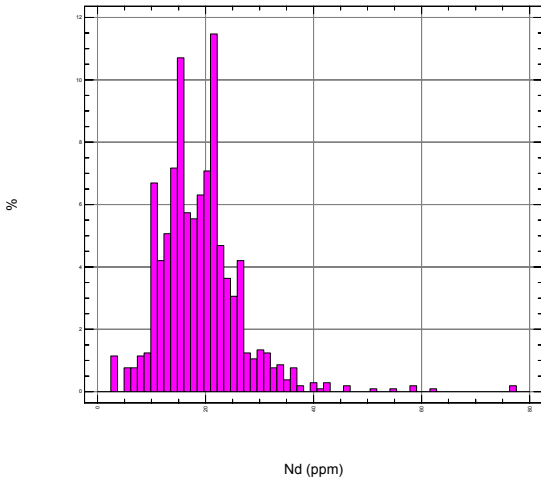


Gráfico de Caja y Bigotes

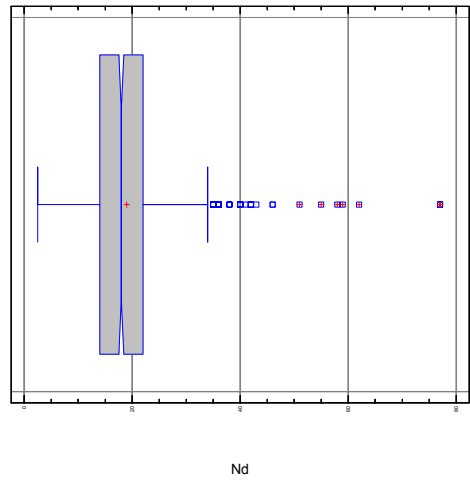


Gráfico de Probabilidad Normal

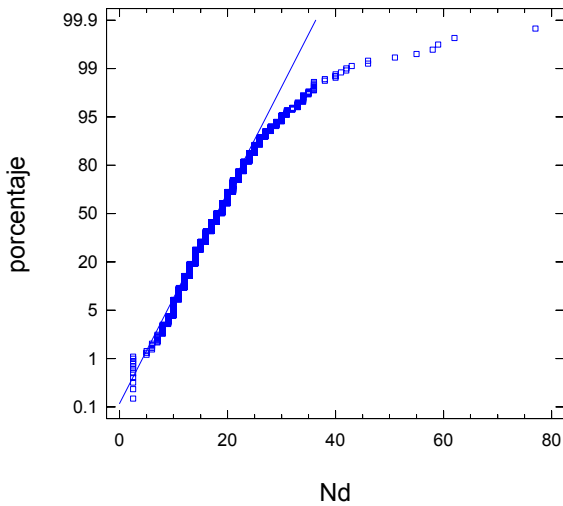
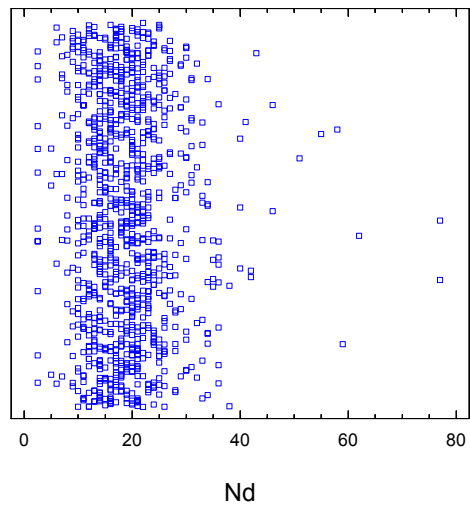


Gráfico de dispersión





Resumen Estadístico para Ni

Frecuencia = 1046  
Media = 21.2777  
Mediana = 20.0  
Moda = 14.0  
Media geométrica = 19.2108  
Varianza = 93.2235  
Desviación típica = 9.65523  
Error estándar = 0.298536  
Mínimo = 0.5  
Máximo = 117.0  
Rango = 116.5  
Primer cuartil = 14.0  
Segundo cuartil = 27.0  
Rango intercuar. = 13.0  
Asimetría = 1.77931  
Asimetría tipi. = 23.4932  
Curtosis = 11.5956  
Curtosis típificada = 76.5517  
Coef. de variación = 45.3772%

Intervalos de Confianza para Ni

95.0% intervalo de confianza para la media: 21.2777 +/- 0.585121 [20.6926,21.8628]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [9.25847,10.0878]

Histograma

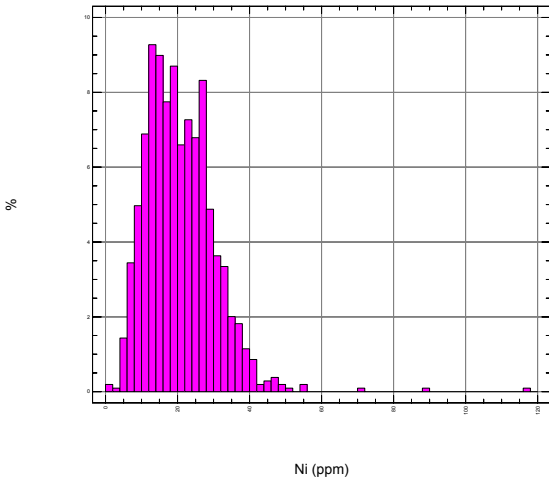


Gráfico de Caja y Bigotes

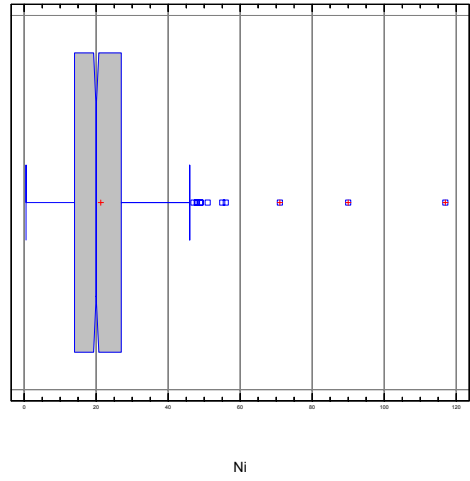


Gráfico de Probabilidad Normal

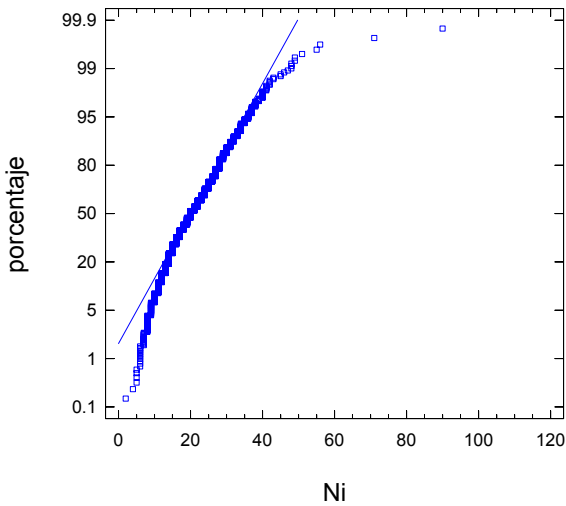
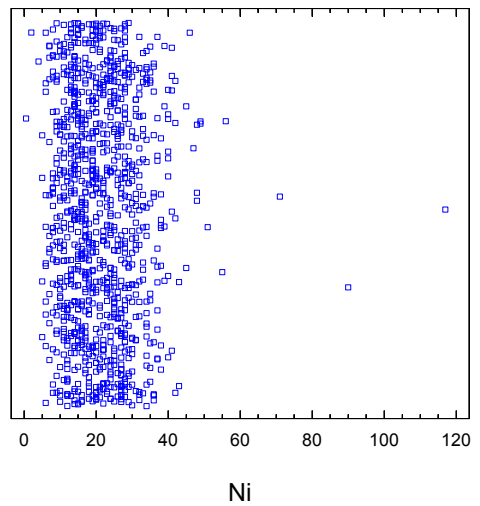


Gráfico de dispersión



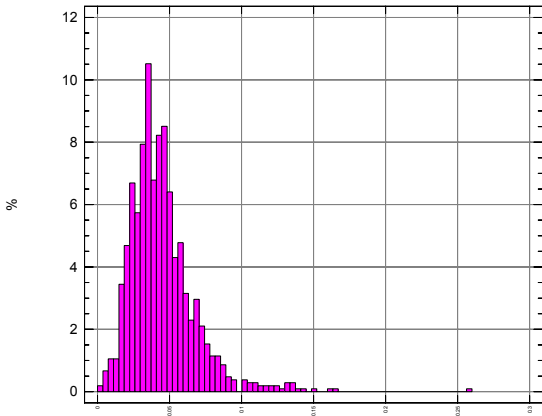
Resumen Estadístico para P

Frecuencia = 1046  
 Media = 0.0450229  
 Mediana = 0.041  
 Moda = 0.035  
 Media geométrica = 0.0398167  
 Varianza = 0.000538771  
 Desviación típica = 0.0232114  
 Error estándar = 0.000717689  
 Mínimo = 0.003  
 Máximo = 0.257  
 Rango = 0.254  
 Primer cuartil = 0.03  
 Segundo cuartil = 0.055  
 Rango intercuar. = 0.025  
 Asimetría = 2.03416  
 Asimetría tipi. = 26.8581  
 Curtosis = 9.55453  
 Curtosis típificada = 63.0768  
 Coef. de variación = 51.5547%

Intervalos de Confianza para P

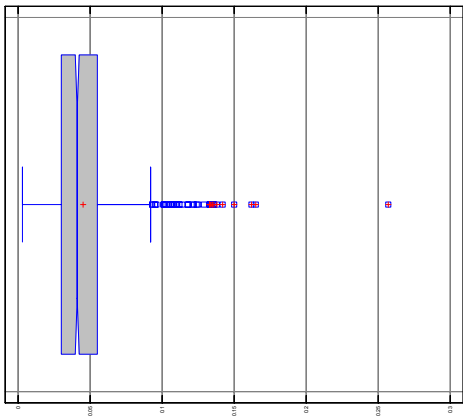
95.0% intervalo de confianza para la media: 0.0450229 +/- 0.00140665 [0.0436163,0.0464296]  
 95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0.0222576,0.0242513]

Histograma



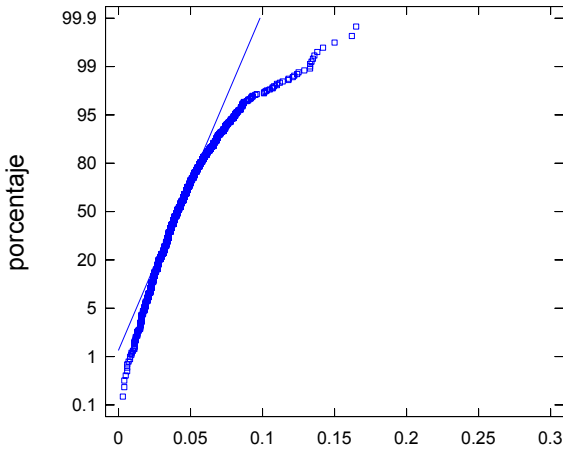
P (%)

Gráfico de Caja y Bigotes



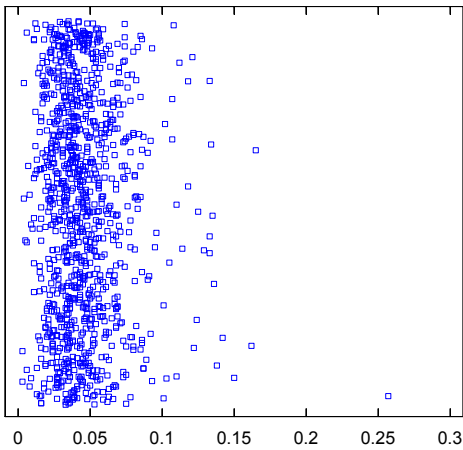
P

Gráfico de Probabilidad Normal



P

Gráfico de dispersión



P

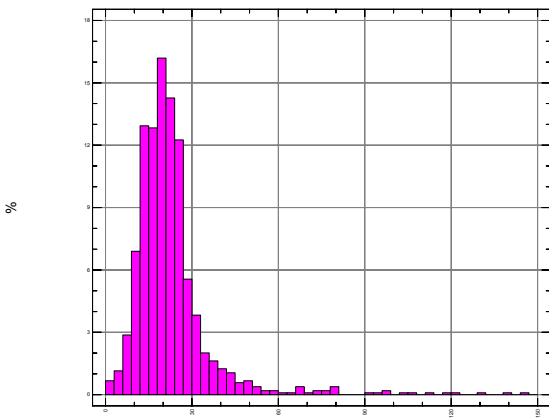
Resumen Estadístico para Pb

Frecuencia = 1044  
Media = 23.296  
Mediana = 21.0  
Moda = 21.0  
Media geométrica = 20.4251  
Varianza = 211.96  
Desviación típica = 14.5588  
Error estándar = 0.450585  
Mínimo = 1.5  
Máximo = 147.0  
Rango = 145.5  
Primer cuartil = 16.0  
Segundo cuartil = 26.0  
Rango intercuar. = 10.0  
Asimetría = 3.78079  
Asimetría tipi. = 49.8721  
Curtosis = 21.3199  
Curtosis típificada = 140.614  
Coef. de variación = 62.4951%  
Suma = 24321.0

Intervalos de Confianza para Pb

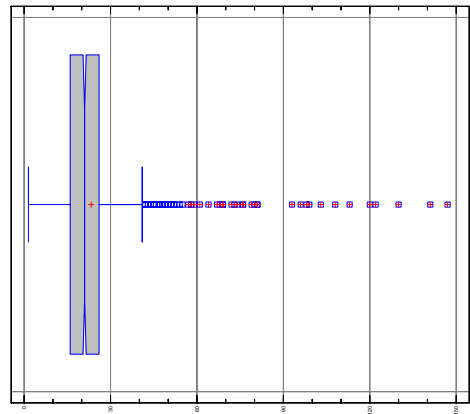
95.0% intervalo de confianza para la media: 23.296 +/- 0.883132 [22.4128;24.1791]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [13.96;15.2117]

Histograma



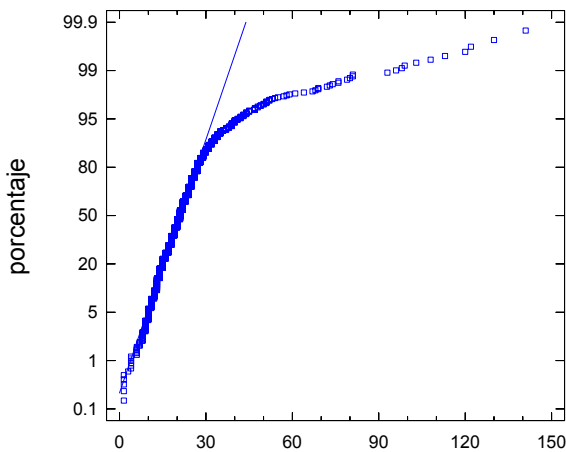
Pb (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



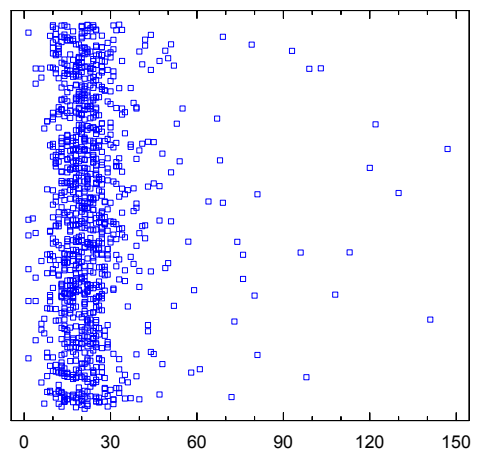
Pb

Gráfico de Probabilidad Normal



Pb

Gráfico de dispersión



Pb

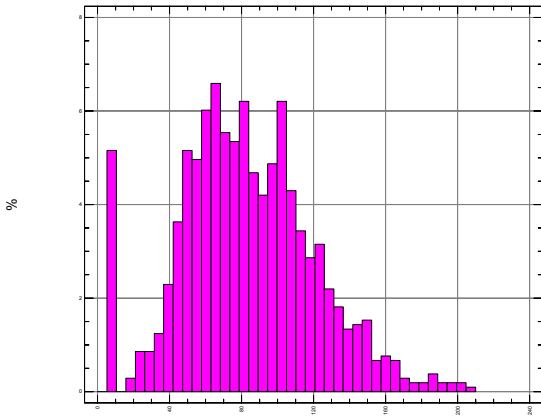
Resumen Estadístico para Rb

Frecuencia = 1047  
 Media = 82.9513  
 Mediana = 81.0  
 Moda = 7.5  
 Media geométrica = 71.1386  
 Varianza = 1397.17  
 Desviación típica = 37.3788  
 Error estándar = 1.15519  
 Mínimo = 7.5  
 Máximo = 207.0  
 Rango = 199.5  
 Primer cuartil = 58.0  
 Segundo cuartil = 107.0  
 Rango intercuar. = 49.0  
 Asimetría = 0.270351  
 Asimetría tipi. = 3.5713  
 Curtosis = 0.175649  
 Curtosis típificada = 1.16015  
 Coef. de variación = 45.0611%

Intervalos de Confianza para Rb

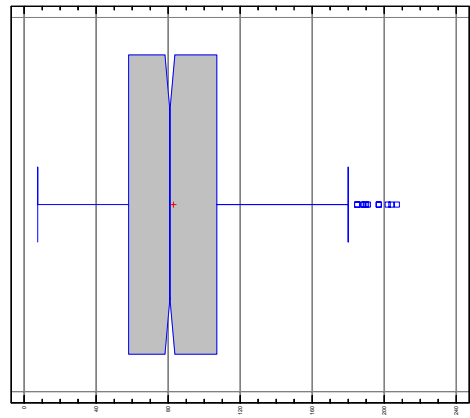
95.0% intervalo de confianza para la media: 82.9513 +/- 2.26413 [80.6872,85.2154]  
 95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [35.8435,39.0525]

Histograma



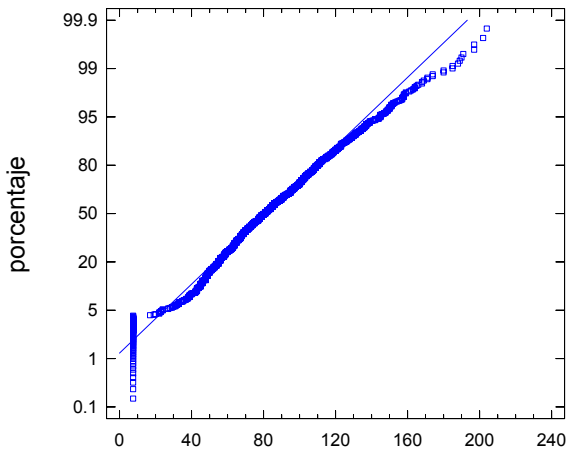
Rb (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



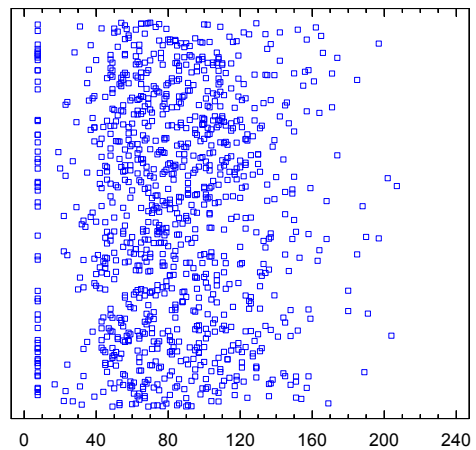
Rb

Gráfico de Probabilidad Normal



Rb

Gráfico de dispersión



Rb

Resumen Estadístico para S

Frecuencia = 1033  
Media = 0,0790561  
Mediana = 0,05  
Moda = 0,02  
Media geométrica = 0,0437936  
Varianza = 0,0184552  
Desviación típica = 0,13585  
Error estándar = 0,00422677  
Mínimo = 0,005  
Máximo = 1,43  
Rango = 1,425  
Primer cuartil = 0,02  
Segundo cuartil = 0,08  
Rango intercuar. = 0,06  
Asimetría = 5,83643  
Asimetría tipi. = 76,5811  
Curtosis = 42,4013  
Curtosis típificada = 278,179  
Coef. de variación = 171,84%

Intervalos de Confianza para S

95,0% intervalo de confianza para la media: 0,0790561 +/- 0,00828434 [0,0707718;0,0873405]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,130234;0,141976]

Histograma

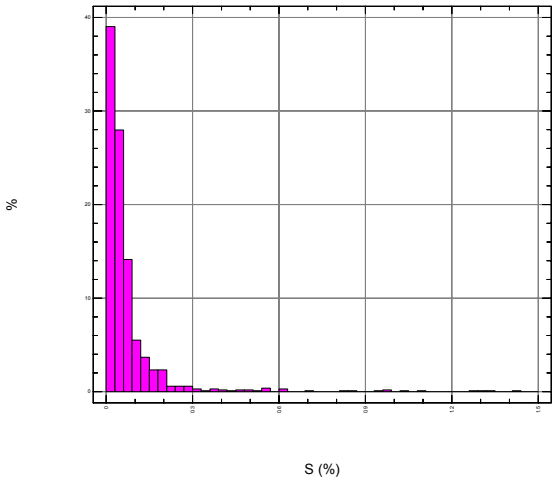


Gráfico de Caja y Bigotes

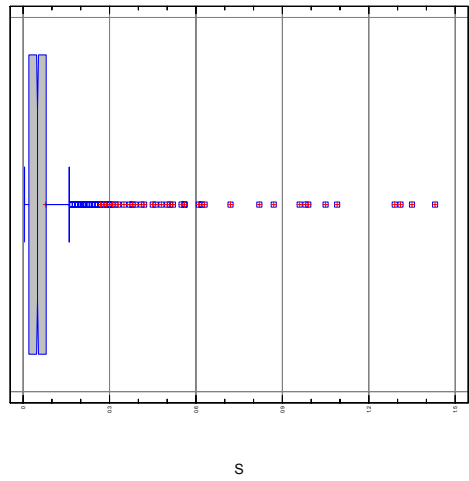


Gráfico de Probabilidad Normal

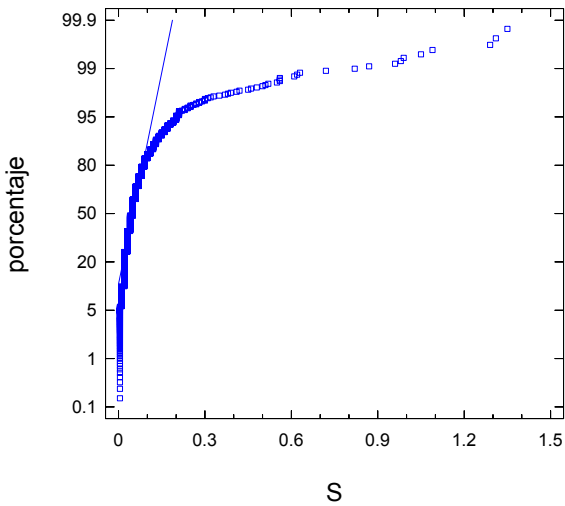
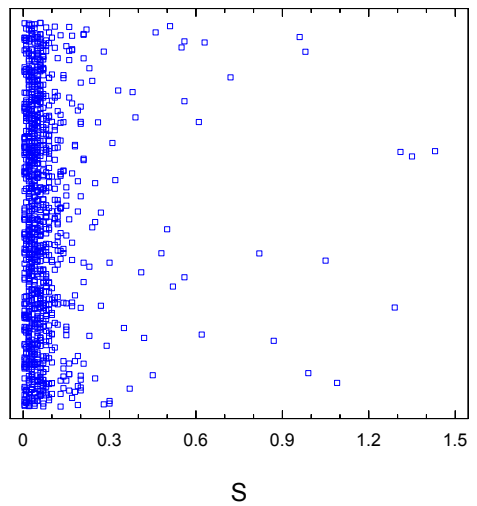


Gráfico de dispersión



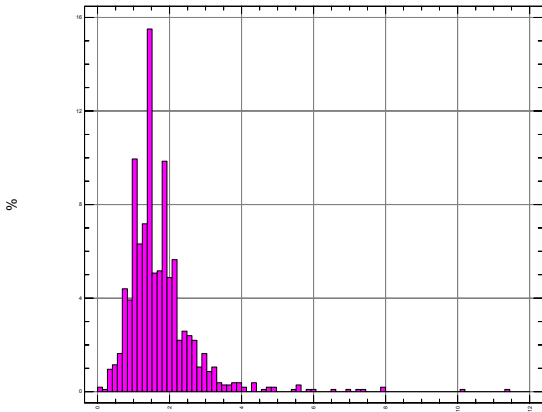
Resumen Estadístico para Sb

Frecuencia = 1045  
Media = 1,73344  
Varianza = 0,94599  
Desviación típica = 0,97262  
Mínimo = 0,05  
Máximo = 11,4  
Rango = 11,35  
Asimetría tipi. = 45,271

Intervalos de Confianza para Sb

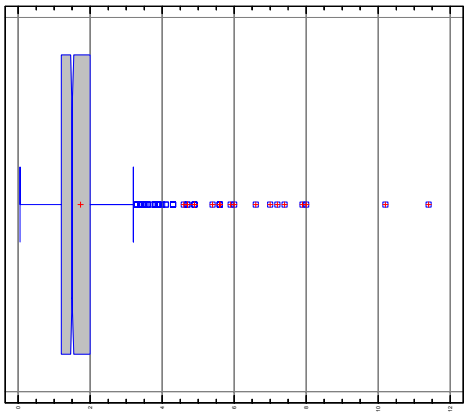
95.0% intervalo de confianza para la media: 1.73344 +/- 0.0589704 [1.67447;1.79242]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0.932634;1.01622]

Histograma



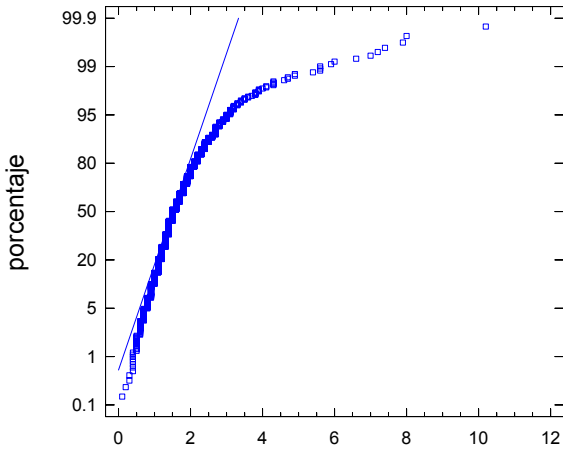
Sb (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



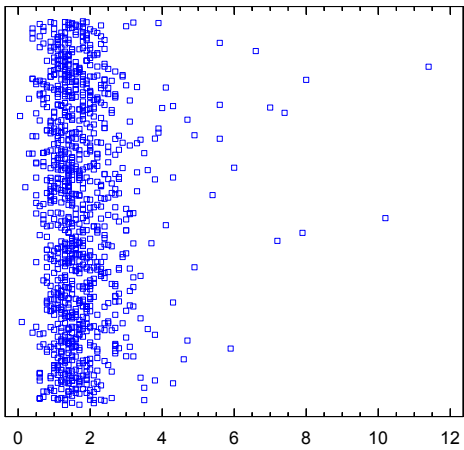
Sb

Gráfico de Probabilidad Normal



Sb

Gráfico de dispersión



Sb

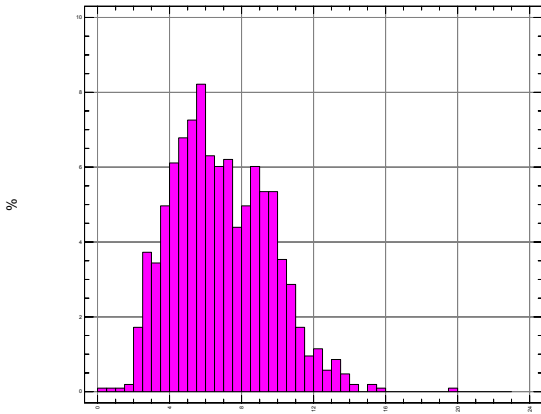
Resumen Estadístico para Sc

Frecuencia = 1047  
 Media = 6,92865  
 Mediana = 6,6  
 Moda = 7,3  
 Media geométrica = 6,38039  
 Varianza = 7,16706  
 Desviación típica = 2,67714  
 Error estándar = 0,0827365  
 Mínimo = 0,3  
 Máximo = 19,9  
 Rango = 19,6  
 Primer cuartil = 4,9  
 Segundo cuartil = 8,9  
 Rango intercuar. = 4,0  
 Asimetría = 0,458131  
 Asimetría tipi. = 6,05184  
 Curtosis = 0,0570391  
 Curtosis típificada = 0,376739  
 Coef. de variación = 38,6386%

Intervalos de Confianza para Sc

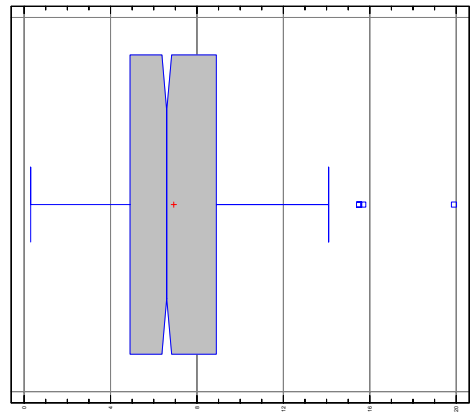
-----  
 95,0% intervalo de confianza para la media: 6,92865 +/- 0,162161 [6,76649;7,09081]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [2,56718;2,79701]

Histograma



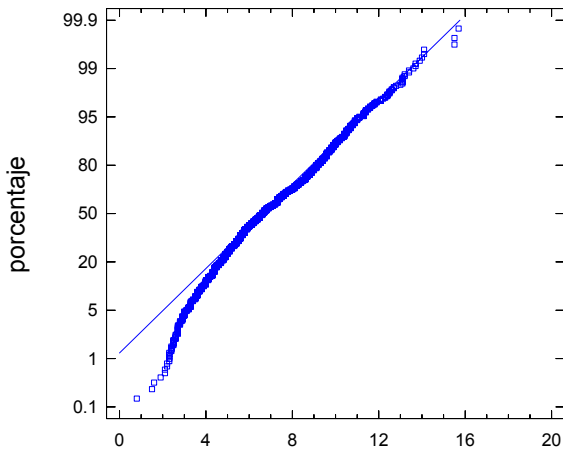
Sc (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



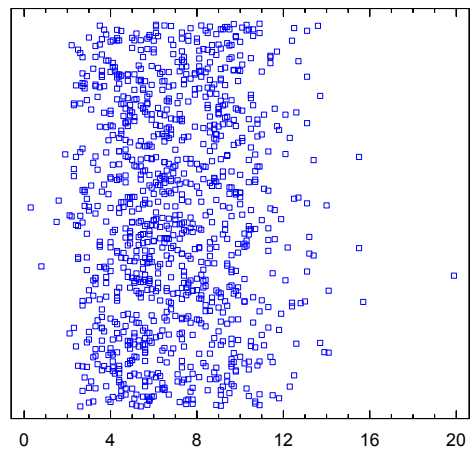
Sc

Gráfico de Probabilidad Normal



Sc

Gráfico de dispersión



Sc

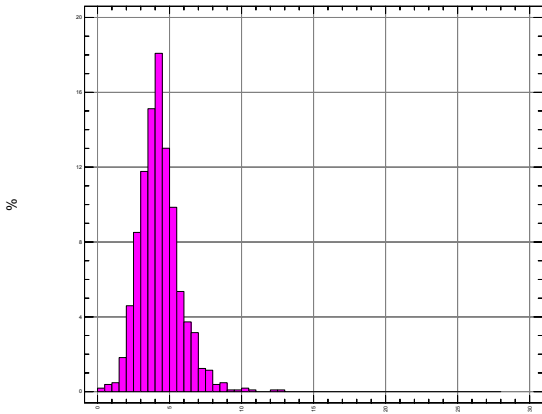
Resumen Estadístico para Sm

Frecuencia = 1045  
Media = 4,35455  
Varianza = 2,04296  
Desviación típica = 1,42932  
Mínimo = 0,1  
Máximo = 12,6  
Rango = 12,5  
Asimetría tipi. = 12,1742

Intervalos de Confianza para Sm

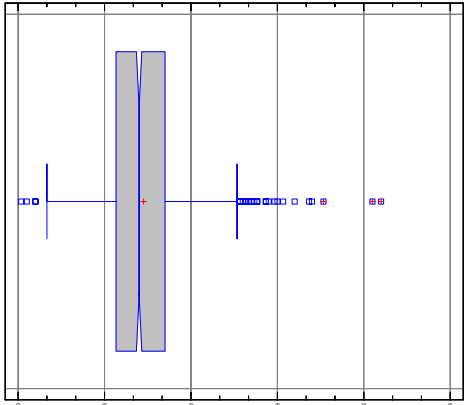
95.0% intervalo de confianza para la media: 4.35455 +/- 0.0866604 [4.26789;4.44121]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [1.37056;1.49339]

Histograma



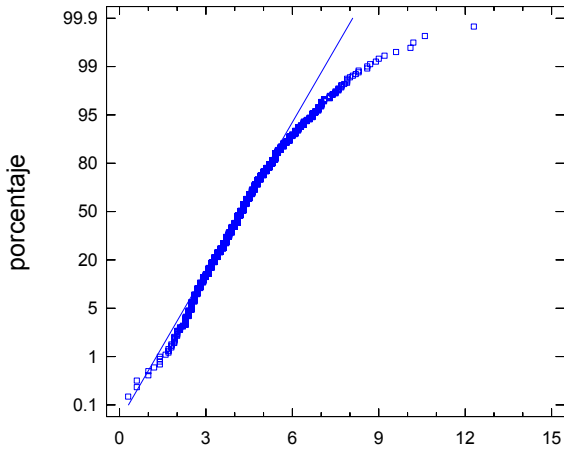
Sm (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



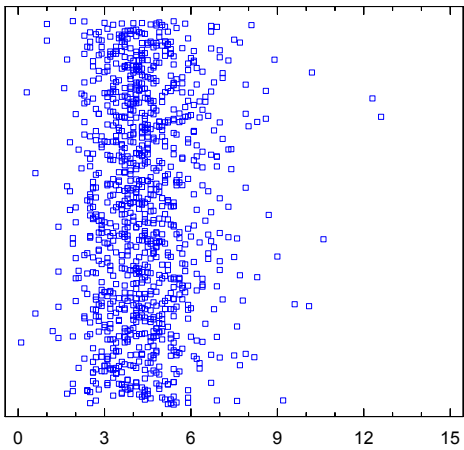
Sm

Gráfico de Probabilidad Normal



Sm

Gráfico de dispersión



Sm



Resumen Estadístico para Sr

Frecuencia = 1043  
Media = 236,408  
Mediana = 142,0  
Moda = 71,0  
Media geométrica = 151,203  
Varianza = 57536,3  
Desviación típica = 239,867  
Error estándar = 7,42726  
Mínimo = 19,0  
Máximo = 2200,0  
Rango = 2181,0  
Primer cuartil = 67,0  
Segundo cuartil = 331,0  
Rango intercuar. = 264,0  
Asimetría = 2,29156  
Asimetría tipi. = 30,2133  
Curtosis = 8,90634  
Curtosis típificada = 58,7132  
Coef. de variación = 101,463%

Intervalos de Confianza para Sr

95,0% intervalo de confianza para la media: 236,408 +/- 14,5572 [221,851;250,966]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [229,997;250,629]

Histograma

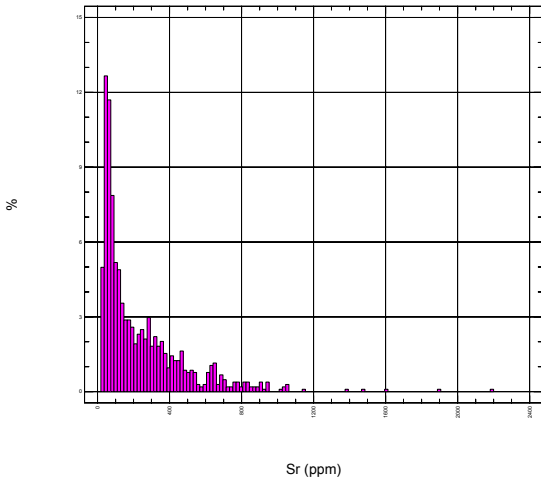


Gráfico de Caja y Bigotes

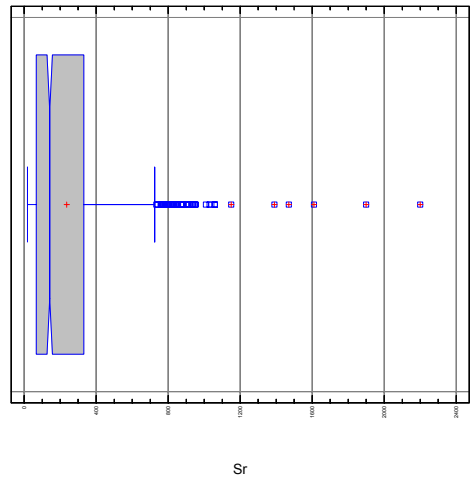


Gráfico de Probabilidad Normal

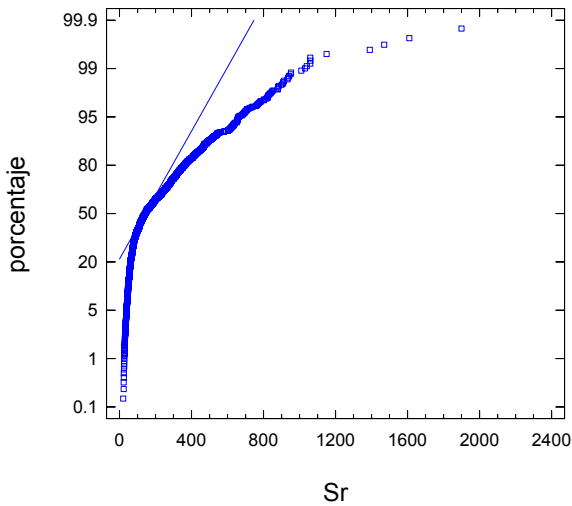
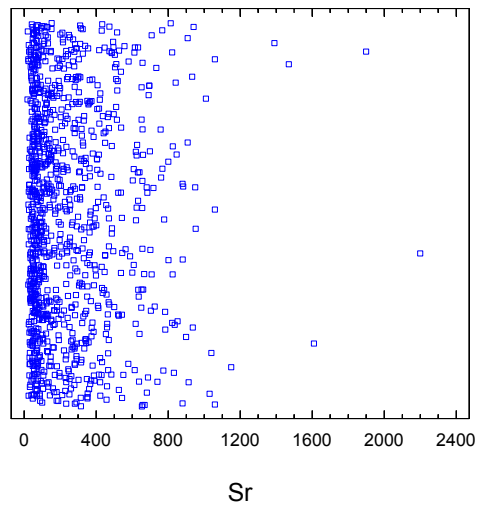


Gráfico de dispersión



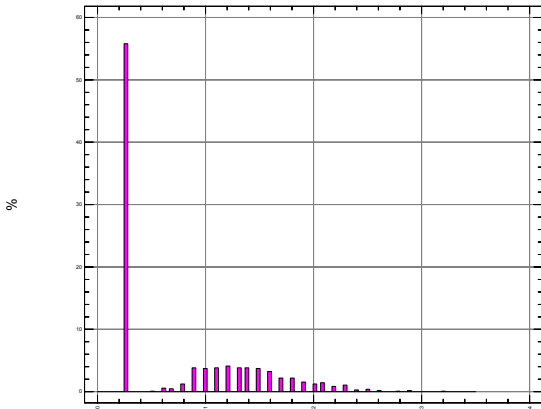
Resumen Estadístico para Ta

Frecuencia = 1047  
 Media = 0,767144  
 Mediana = 0,25  
 Moda = 0,25  
 Media geométrica = 0,527364  
 Varianza = 0,425784  
 Desviación típica = 0,652521  
 Error estándar = 0,0201661  
 Mínimo = 0,25  
 Máximo = 3,2  
 Rango = 2,95  
 Primer cuartil = 0,25  
 Segundo cuartil = 1,3  
 Rango intercuar. = 1,05  
 Asimetría = 0,887943  
 Asimetría tipi. = 11,7296  
 Curtosis = -0,353574  
 Curtosis típificada = -2,33533  
 Coef. de variación = 85,0585%

Intervalos de Confianza para Ta

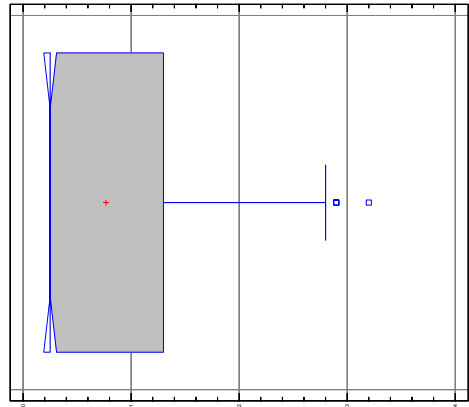
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,767144 +/- 0,0395248 [0,727619;0,806669]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,62572;0,681739]

Histograma



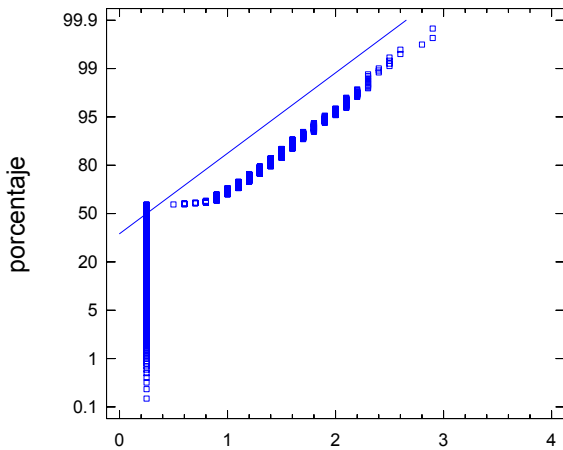
Ta (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



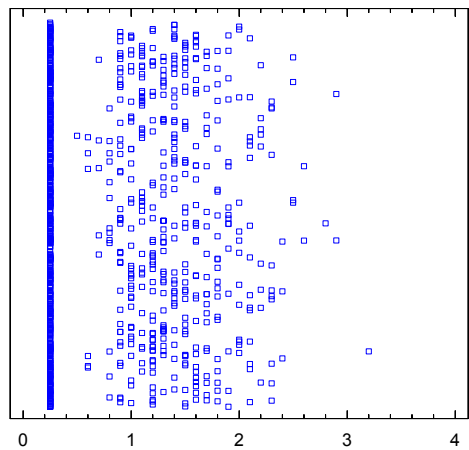
Ta

Gráfico de Probabilidad Normal



Ta

Gráfico de dispersión



Ta

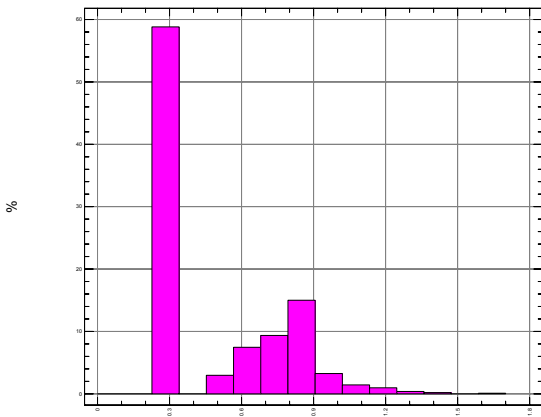
Resumen Estadístico para Tb

Frecuencia = 1047  
 Media = 0,471538  
 Mediana = 0,25  
 Moda = 0,25  
 Media geométrica = 0,395888  
 Varianza = 0,0941987  
 Desviación típica = 0,306918  
 Error estándar = 0,00948526  
 Mínimo = 0,25  
 Máximo = 4,1  
 Rango = 3,85  
 Primer cuartil = 0,25  
 Segundo cuartil = 0,7  
 Rango intercuar. = 0,45  
 Asimetría = 2,28325  
 Asimetría tipi. = 30,1614  
 Curtosis = 17,7186  
 Curtosis típificada = 117,03  
 Coef. de variación = 65,0888%

Intervalos de Confianza para Tb

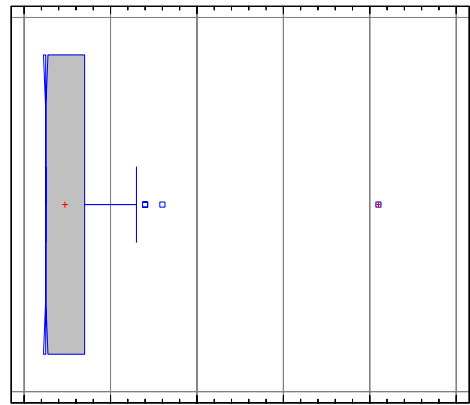
95,0% intervalo de confianza para la media: 0,471538 +/- 0,0185908 [0,452947;0,490129]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,294312;0,320661]

Histograma



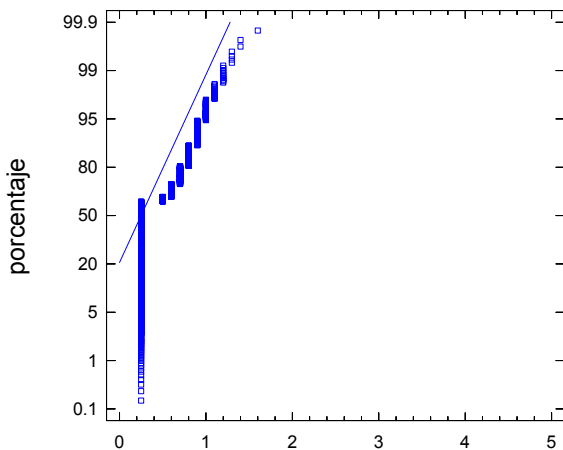
Tb (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



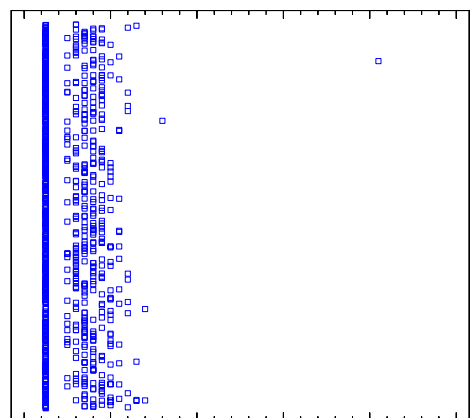
Tb

Gráfico de Probabilidad Normal



Tb

Gráfico de dispersión



Tb

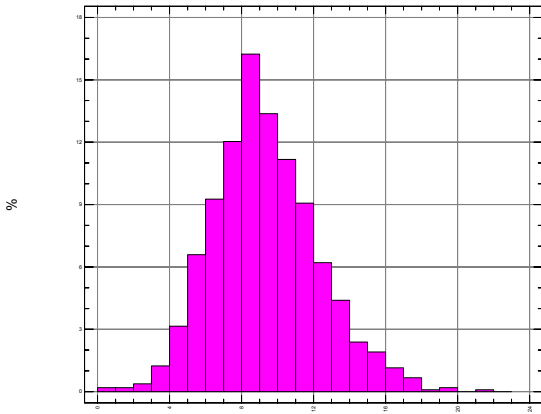
Resumen Estadístico para Th

Frecuencia = 1047  
Media = 9.37335  
Mediana = 9.1  
Moda = 8.8  
Media geométrica = 8.85635  
Varianza = 8.56607  
Desviación típica = 2.92678  
Error estándar = 0.0904518  
Mínimo = 0.1  
Máximo = 21.8  
Rango = 21.7  
Primer cuartil = 7.4  
Segundo cuartil = 11.1  
Rango intercuar. = 3.7  
Asimetría = 0.422998  
Asimetría tipi. = 5.58774  
Curtosis = 0.554061  
Curtosis típificada = 3.65953  
Coef. de variación = 31.2245%

Intervalos de Confianza para Th

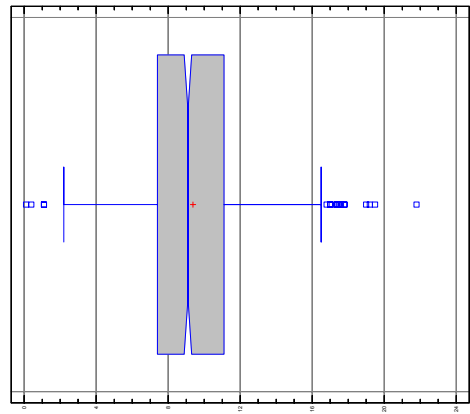
95.0% intervalo de confianza para la media: 9.37335 +/- 0.177283 [9.19607;9.55064]  
95.0% intervalo de confianza para la desviación típica: [2.80657;3.05784]

Histograma



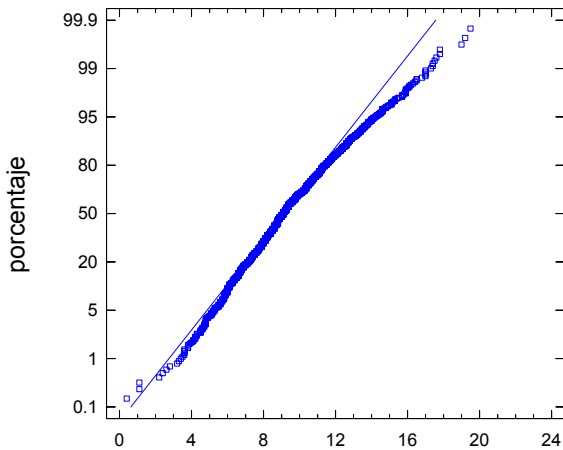
Th (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



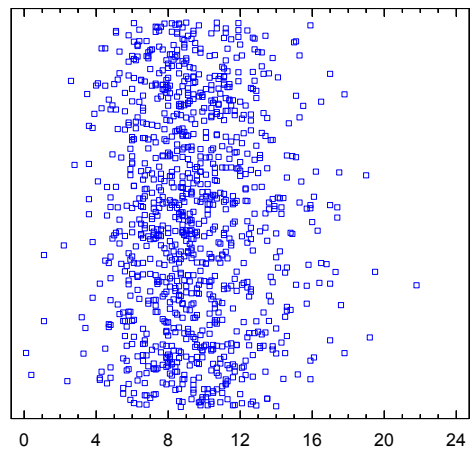
Th

Gráfico de Probabilidad Normal



Th

Gráfico de dispersión



Th

Resumen Estadístico para Ti

Frecuencia = 1047  
Media = 0,358109  
Mediana = 0,36  
Moda = 0,37  
Media geométrica = 0,339419  
Varianza = 0,0118012  
Desviación típica = 0,108633  
Error estándar = 0,0033573  
Mínimo = 0,01  
Máximo = 0,91  
Rango = 0,9  
Primer cuartil = 0,28  
Segundo cuartil = 0,43  
Rango intercuar. = 0,15  
Asimetría = 0,413407  
Asimetría tipi. = 5,46104  
Curtosis = 1,38985  
Curtosis típificada = 9,17984  
Coef. de variación = 30,3353%

Intervalos de Confianza para Ti

95,0% intervalo de confianza para la media: 0,358109 +/- 0,00658019 [0,351529;0,364689]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,104171;0,113498]

Histograma

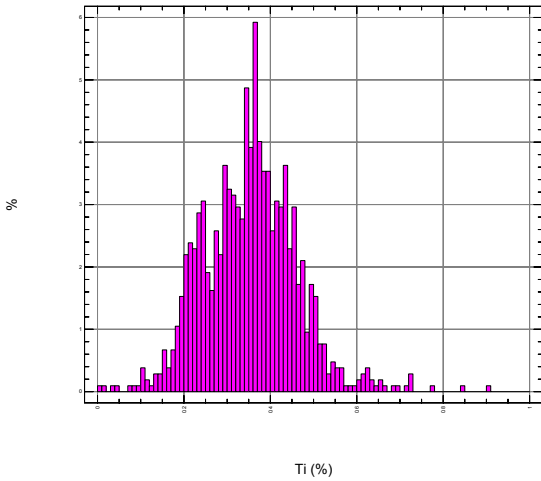


Gráfico de Caja y Bigotes

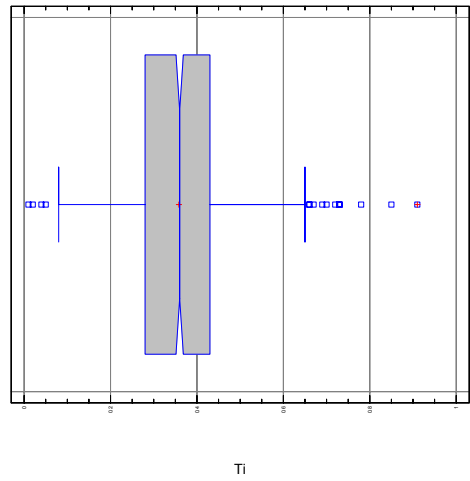


Gráfico de Probabilidad Normal

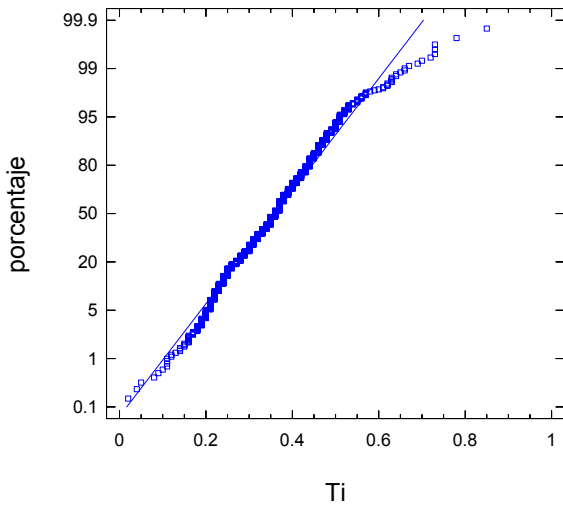
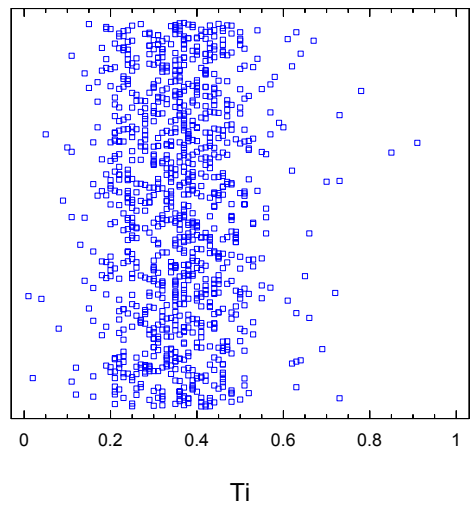


Gráfico de dispersión



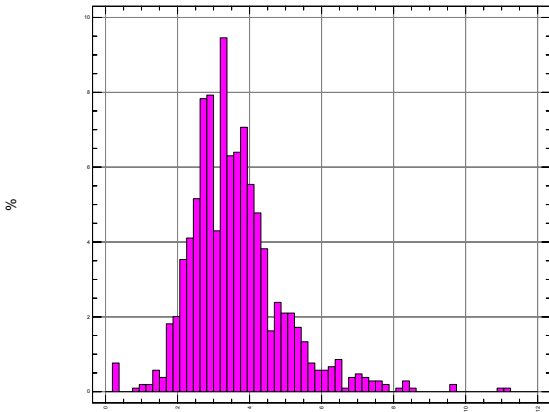
Resumen Estadístico para U

Frecuencia = 1047  
 Media = 3,64613  
 Mediana = 3,4  
 Moda = 3,2  
 Media geométrica = 3,39018  
 Varianza = 2,39226  
 Desviación típica = 1,54669  
 Error estándar = 0,0478003  
 Mínimo = 0,25  
 Máximo = 31,1  
 Rango = 30,85  
 Primer cuartil = 2,8  
 Segundo cuartil = 4,2  
 Rango intercuar. = 1,4  
 Asimetría = 6,03886  
 Asimetría tipi. = 79,7724  
 Curtosis = 95,6614  
 Curtosis típificada = 631,836  
 Coef. de variación = 42,4201%

Intervalos de Confianza para U

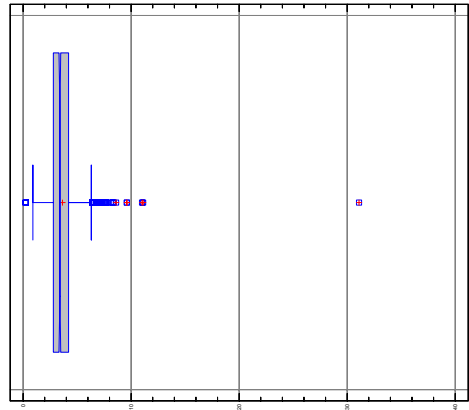
95,0% intervalo de confianza para la media: 3,64613 +/- 0,0936871 [3,55244;3,73982]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [1,48316;1,61595]

Histograma



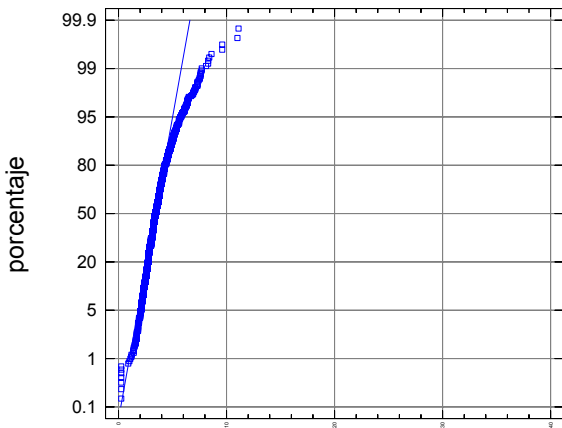
U (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



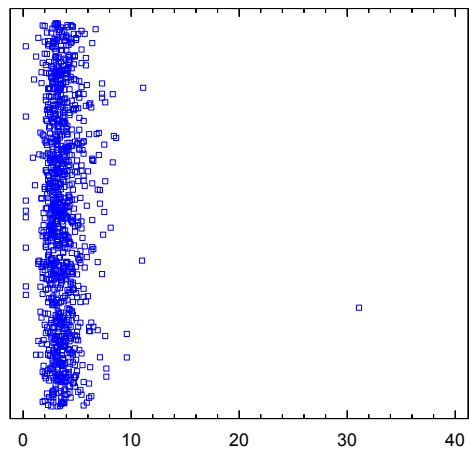
U

Gráfico de Caja y Bigotes



U

Gráfico de dispersión



U

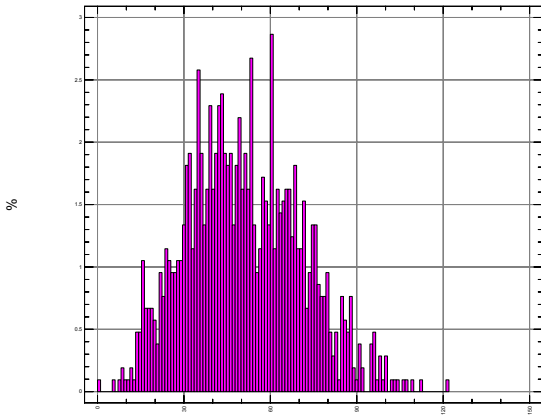
Resumen Estadístico para V

Frecuencia = 1047  
Media = 50,9064  
Mediana = 49,0  
Moda = 53,0  
Media geométrica = 46,4961  
Varianza = 398,855  
Desviación típica = 19,9714  
Error estándar = 0,617212  
Mínimo = 1,0  
Máximo = 121,0  
Rango = 120,0  
Primer cuartil = 36,0  
Segundo cuartil = 65,0  
Rango intercuar. = 29,0  
Asimetría = 0,306753  
Asimetría tipi. = 4,05215  
Curtosis = -0,300474  
Curtosis típificada = -1,98461  
Coef. de variación = 39,2315%

Intervalos de Confianza para V

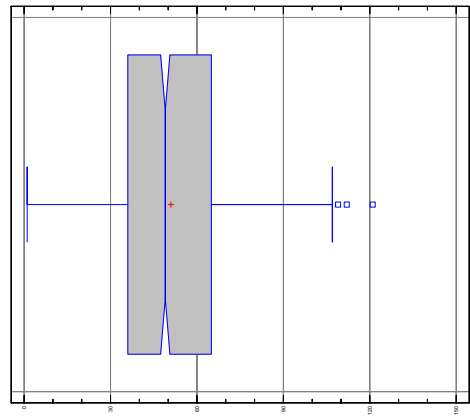
95,0% intervalo de confianza para la media: 50,9064 +/- 1,20972 [49,6967;52,1161]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [19,1511;20,8656]

Histograma



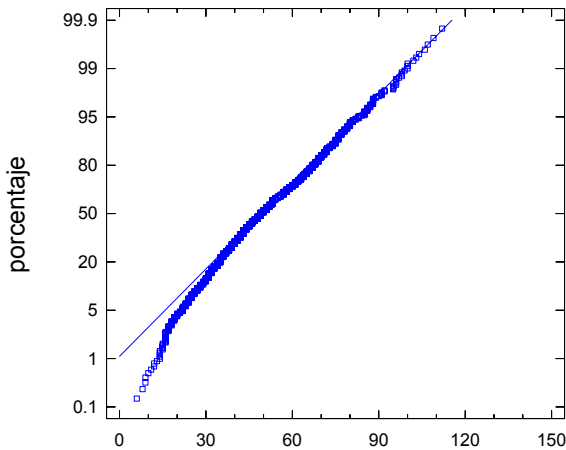
V (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



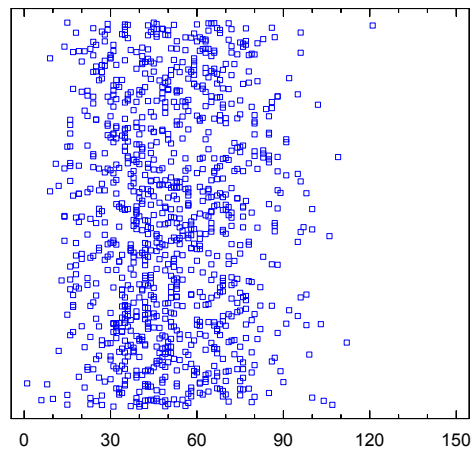
V

Gráfico de Probabilidad Normal



V

Gráfico de dispersión



V

Resumen Estadístico para W

Frecuencia = 1047  
 Media = 1,15473  
 Mediana = 0,5  
 Moda = 0,5  
 Media geométrica = 0,775522  
 Varianza = 1,59793  
 Desviación típica = 1,26409  
 Error estándar = 0,0390666  
 Mínimo = 0,5  
 Máximo = 8,0  
 Rango = 7,5  
 Primer cuartil = 0,5  
 Segundo cuartil = 0,5  
 Rango intercuar. = 0,0  
 Asimetría = 1,82213  
 Asimetría tipi. = 24,07  
 Curtosis = 2,40851  
 Curtosis típificada = 15,908  
 Coef. de variación = 109,471%

Intervalos de Confianza para W

95,0% intervalo de confianza para la media: 1,15473 +/- 0,0765692 [1,07816;1,2313]  
 95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [1,21217;1,32069]

Histograma

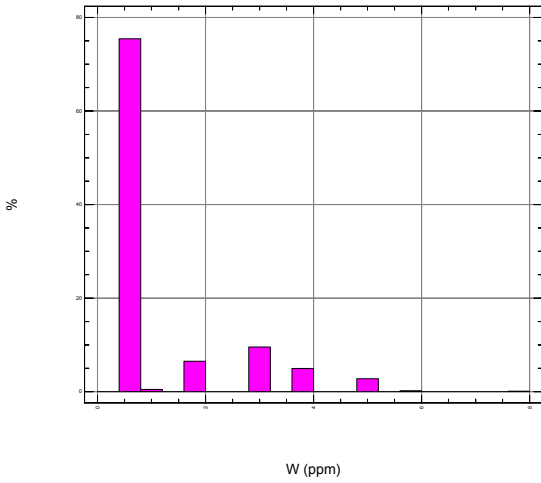


Gráfico de Caja y Bigotes

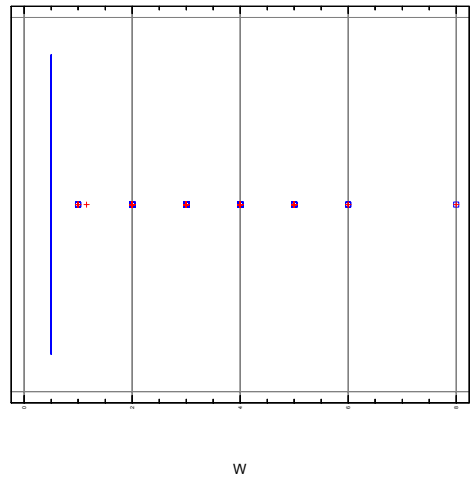


Gráfico de Probabilidad Normal

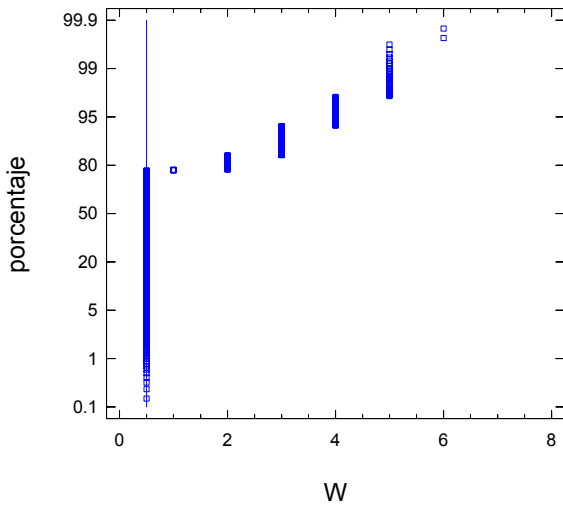
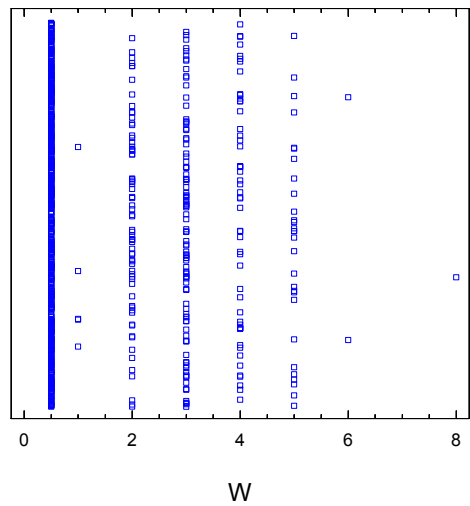


Gráfico de dispersión





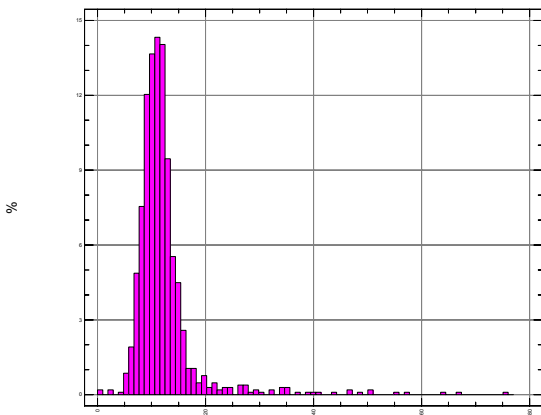
Resumen Estadístico para Y

Frecuencia = 1047  
Media = 12,1748  
Mediana = 11,0  
Moda = 11,0  
Media geométrica = 11,245  
Varianza = 39,9948  
Desviación típica = 6,32414  
Error estándar = 0,195447  
Mínimo = 0,5  
Máximo = 76,0  
Rango = 75,5  
Primer cuartil = 9,0  
Segundo cuartil = 13,0  
Rango intercuar. = 4,0  
Asimetría = 4,62622  
Asimetría tipi. = 61,1116  
Curtosis = 30,4995  
Curtosis típificada = 201,447  
Coef. de variación = 51,9446%

Intervalos de Confianza para Y

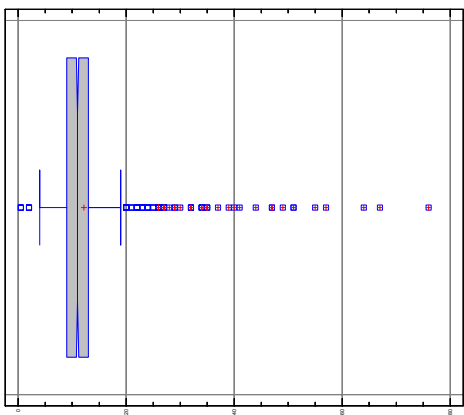
95,0% intervalo de confianza para la media: 12,1748 +/- 0,383069 [11,7917;12,5579]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [6,06438;6,60732]

Histograma



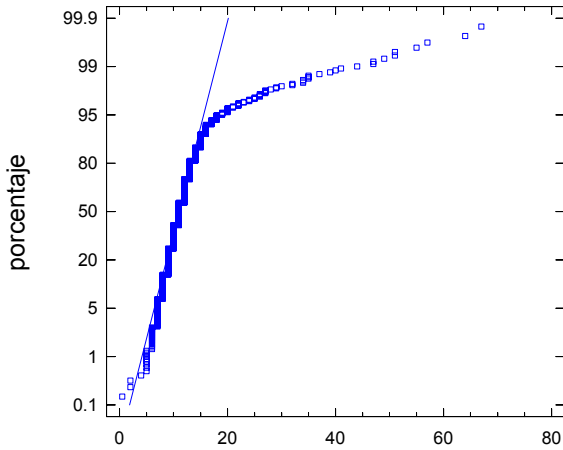
Y (ppm)

Gráfico de Caja y Bigotes



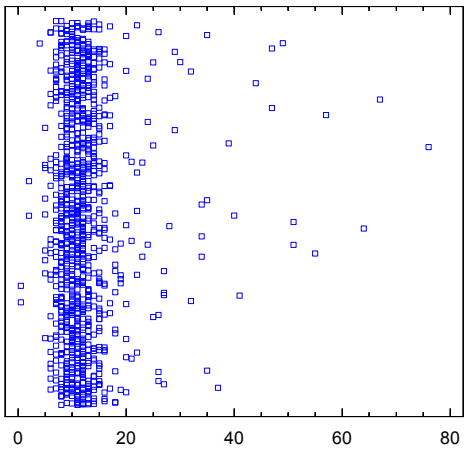
Y

Gráfico de Probabilidad Normal



Y

Gráfico de dispersión



Y

Resumen Estadístico para Yb

Frecuencia = 1047  
Media = 2.60611  
Mediana = 2.6  
Moda = 2.8  
Media geométrica = 2.45453  
Varianza = 0.713844  
Desviación típica = 0.844893  
Error estándar = 0.0261113  
Mínimo = 0.1  
Máximo = 9.9  
Rango = 9.8  
Primer cuartil = 2.0  
Segundo cuartil = 3.1  
Rango intercuar. = 1.1  
Asimetría = 0.728379  
Asimetría tipi. = 9.62177  
Curtosis = 5.0609  
Curtosis típificada = 33.4269  
Coef. de variación = 32.4197%

Intervalos de Confianza para Yb

95,0% intervalo de confianza para la media: 2,60611 +/- 0,0511773 [2,55494;2,65729]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [0,81019;0,882725]

Histograma

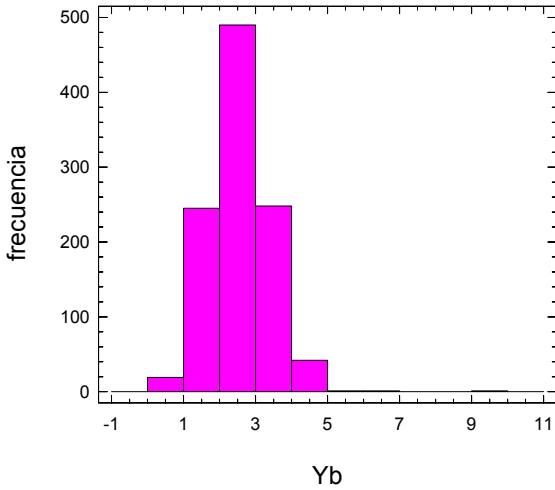


Gráfico de Caja y Bigotes

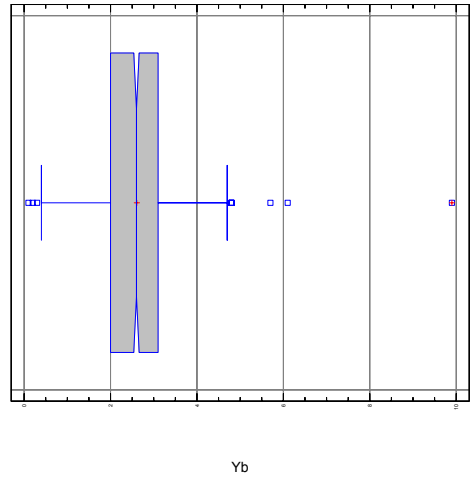


Gráfico de Probabilidad Normal

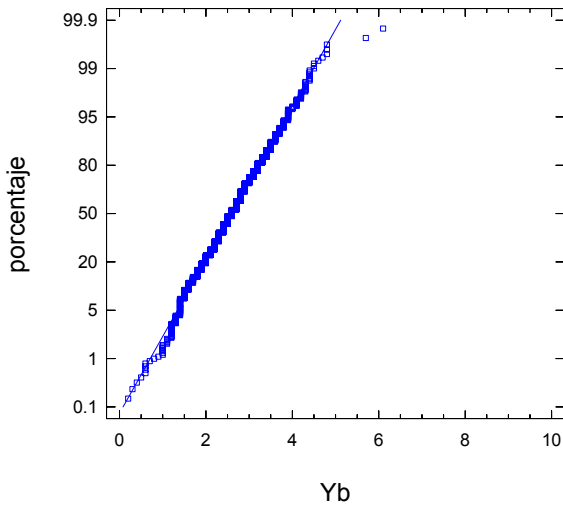
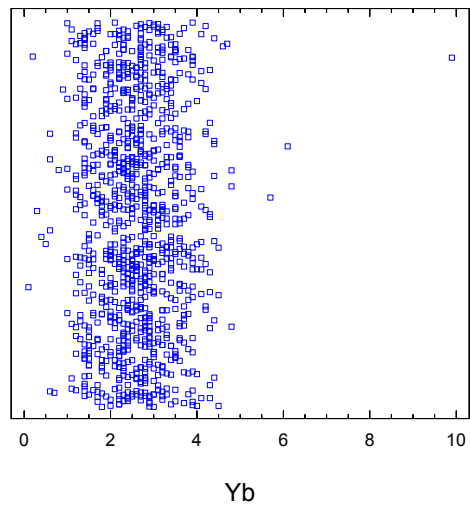


Gráfico de dispersión



Resumen Estadístico para Zn

Frecuencia = 1047  
Media = 64,6848  
Varianza = 3959,2  
Desviación típica = 62,9221  
Mínimo = 0,5  
Máximo = 1030,0  
Rango = 1029,5  
Asimetría tipi. = 99,3258

Intervalos de Confianza para Zn

95,0% intervalo de confianza para la media: 64,6848 +/- 3,81135 [60,8735;68,4962]  
95,0% intervalo de confianza para la desviación típica: [60,3377;65,7396]

Histograma

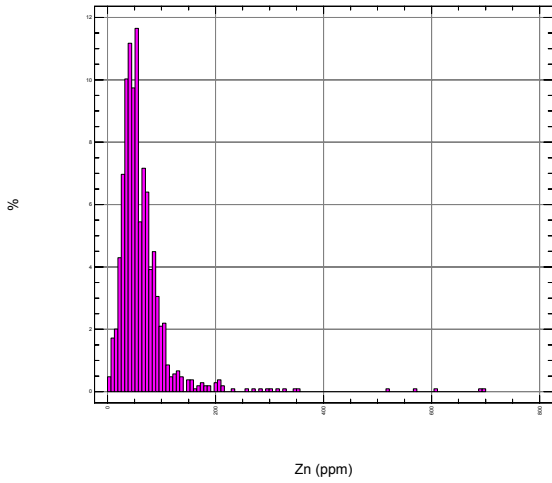


Gráfico de Caja y Bigotes

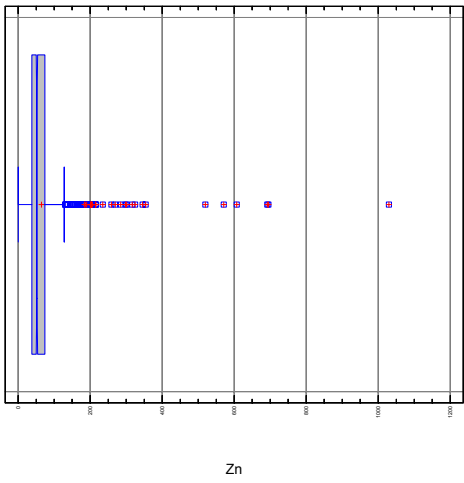


Gráfico de Probabilidad Normal

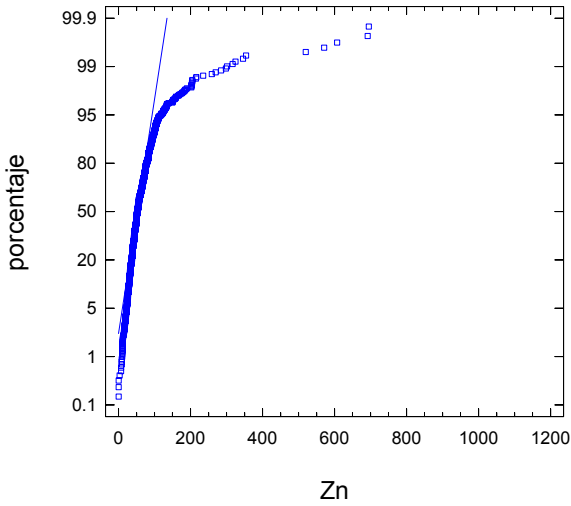


Gráfico de dispersión

