

**INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS
METODOLÓGICOS
SOBRE LAS TÉCNICAS
GEOQUÍMICAS
Y SUS APLICACIONES**

Abril, 2007

Este proyecto ha sido realizado por un equipo de trabajo del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), constituido por los siguientes técnicos:

Alejandro Bel-lan Ballester

Juan Locutura Rupérez

Miguel Chamorro Pozo (Toma de muestras)

Sandra Martínez Romero (S.I.G.)

Susana Martínez Piedra (Becaria de formación)

En la toma de muestras para aplicar las técnicas del Ión Metálico Móvil intervino los prospectores del IGME **Miguel Chamorro y Mariano Martínez**.

Los análisis químicos de las muestras se ha realizado en los laboratorios analíticos de **ACTLABS (Activation Laboratorios), Ontario, Canadá**.

AGRADECIMIENTOS

Al Servicio de Geología de **Asturiana de Zinc S.A.**, representada por su Jefe de Geología **D. Antonio Alonso**, quien suministró datos de sondeos sobre la zona de estudio del Sinclinal de Santillana.

A **Cobre Las Cruces S.A.**, y más concretamente a **D. Gobain Ovejero** que suministró información del área con sondeos positivos de la zona de Las Cruces.

A **D. José Francisco Montero** del IGME que facilitó la recogida de muestras duplicadas del Proyecto Hespérica en las naves del **IGME en Peñarroya**.

Al **Dr. Enrique Chacón**, Catedrático de Estadística de la E.T.S. de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid que asesoró acerca de metodologías de muestreo y tratamiento de muestras duplicadas.

El informe de este Proyecto consta de los siguiente volúmenes y documentos:

- **Memoria**

En ella se han introducido algunas figuras y mapas A4 a título de ejemplo o para su interés para seguir el texto. La totalidad de gráficos, tablas y mapas A4 se presentan en el volumen de figuras.

A continuación aparece un Anexo con los resultados de los análisis químicos de las muestras.

- **Gráficos y Mapas A4**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos del proyecto.....	1
1.3 Técnicas del Ion Metálico Móvil.....	3
1.3.1 Modelos de lixiviación enzimática.....	3
1.3.2 Análisis por extracción selectiva.....	4
2. ZONA DE REOCÍN.....	5
2.1 Introducción.....	5
2.2 Geología y mineralización.....	5
2.3 Elementos traza e hidrocarburos en los depósitos tipo Mississippi Valley	7
2.4 Muestreo y análisis.....	8
2.5 Método por lixiviación enzimática (MMI).....	11
2.5.1 Tratamiento estadístico.....	11
2.5.2 Mapas de distribución.....	16
2.5.2.1 Zinc y plomo.....	19
2.5.2.2 Otros metales base.....	19
2.5.2.3 Elementos de oxidación.....	19
2.5.2.4 Elementos litófilos.....	19
2.6 Método convencional (ICP+INAA).....	20
2.6.1 Tratamiento estadístico.....	20
2.6.2 Mapas de distribución.....	20
2.6.3 Conclusiones.....	25
3. ZONA DE MAS VALVERDE.....	26
3.1 Introducción.....	26
3.2 Geología.....	26
3.3 Mineralizaciones.....	28
3.3.1 Yacimientos de sulfuros complejos: Minas del Grupo Campanario..	29
3.3.1.1 Mina La Descamisada.....	29
3.3.1.2 Mina Cibeles.....	29
3.3.1.3 Mina Cruz Infante.....	29
3.3.2 Yacimientos de Manganeso.....	29
3.4 Muestreo y análisis.....	30
3.5. Método por lixiviación enzimática (MMI).....	36
3.5.1 Tratamiento estadístico.....	36
3.5.2 Mapas de distribución.....	41
3.5.2.1 Sulfuros complejos (Cu, Pb, Zn).....	45
3.5.2.2 Otros metales base.....	45
3.5.2.3 Elementos de oxidación.....	45
3.5.2.4 Elementos litófilos.....	45
3.6 Método convencional (ICP+INAA).....	46
3.6.1 Tratamiento estadístico.....	46
3.6.2 Mapas de distribución.....	46
3.6.3 Conclusiones.....	54

4. ZONA LAS CRUCES.....	55
4.1 Introducción.....	55
4.2 Geología.....	55
4.3 Mina Las Cruces.....	56
4.4 Muestreo y análisis.....	58
4.5 Método por lixiviación enzimática.....	64
4.5.1 Tratamiento estadístico.....	64
4.5.2 Mapas de distribución.....	70
4.5.2.1 Sulfuros complejos (Cu, Pb, Zn).....	74
4.5.2.2 Otros metales base.....	74
4.5.2.3 Elementos de oxidación.....	74
4.5.2.4 Elementos litófilos.....	75
4.6 Método convencional (ICP+INAA).....	75
4.6.1 Tratamiento estadístico.....	75
4.6.2 Mapas de distribución.....	75
4.6.3 Conclusiones.....	81
5. INTEGRACIÓN DE DATOS.....	82
5.1 Introducción.....	82
5.2 Metodología.....	83
5.3 Reserva de Alcudia.....	84
5.3.1 Geología.....	85
5.3.2 Tratamiento de datos.....	85
5.3.3 Conclusiones.....	88
5.4 Reservas de Guadalupe y Valdelacasa.....	91
5.4.1 Geología.....	91
5.4.2 Tratamiento de datos.....	91
5.4.3 Conclusiones.....	95
6. CONCLUSIONES GENERALES.....	96
7. BIBLIOGRAFIA.....	97
ANEXO.....	99

1.1 Antecedentes

Desde la década de los 80, el IGME ha desarrollado de forma relativamente continua actividades de exploración geoquímica regional, enmarcadas en el otrora denominado Programa de Exploración Sistemática del Territorio Nacional (PES). Este programa se desarrolló por equipos del propio IGME a través de proyectos de Administración. Algunos de estos proyectos sirvieron de apoyo para la realización de actividades de investigación metodológica para la optimización de las metodologías y de las técnicas de exploración geoquímica. Más recientemente los trabajos de geoquímica realizados han sido hechos en el marco de convenios con el Ayuntamiento de Madrid, las Comunidades Autónomas de Cantabria y de Extremadura y a través de financiaciones de la UE (Programa SYSMIN de Santo Domingo) o de la AECI (Marruecos). Estos últimos tenían como objetivo la cartografía geoquímica urbana o la cartografía regional.

Las técnicas geoquímicas han adquirido un gran desarrollo y una cada vez mayor aplicación al conocimiento de los materiales superficiales y a la resolución de problemas de diversa índole que en ellos se plantean. Por ello es una línea cada vez más implantada en los Servicios geológicos del mundo. El IGME desarrolla proyectos de geoquímica con carácter regular desde hace cerca de 20 años.

El antecedente más importante lo constituye el PES (Proyecto de Exploración Sistemática), cuyo objetivo era la exploración geoquímica regional del territorio, con un enfoque esencialmente minero. Como ha ocurrido de forma generalizada, estos programas de geoquímica regional han derivado a otros de cartografía geoquímica regional multiobjetivo cuyos objetivos son de carácter más general e infraestructural, pero con mayor incidencia en las consideraciones medio ambientales, de conocimiento del territorio, epidemiológicas, etc., además de las puramente prospectivas de recursos. El IGME ha cubierto cerca de un 15% del territorio y tomado más de 120.000 muestras de sedimentos de arroyo.

Los grandes avances en el desarrollo de la geoquímica, la diversidad de sus aplicaciones, la variedad de medios de muestreo aplicados, hacen necesaria una constante puesta a punto y adaptación de esta técnica a los problemas y a los fines perseguidos. Por ello, y aunque con menos intensidad de la deseada, se han realizado en los años 90 algunos proyectos de carácter metodológico o de investigación para el desarrollo de nuevas metodologías.

1.2 Objetivos del proyecto

En términos generales, el objetivo del proyecto es la realización de diversos estudios de carácter científico sobre medios y metodologías de muestreo, metodologías de tratamiento e interpretación de datos geoquímicos, chequeo de nuevas técnicas analíticas, y estudio de nuevas aplicaciones de la información geoquímica a problemas específicos, todo ello con el fin de mejorar la eficacia de esta herramienta y de verificar su aplicabilidad a nuevos campos.

Los objetivos específicos son:

- Comprobar la aplicabilidad y definir una metodología de uso de las técnicas del **ión metálico móvil (MMI)** a la detección de mineralizaciones profundas.

- **Tratamiento integrado, a escala muy regional,** de información geoquímica multielemental anteriormente estudiada a escala 1/50.000, para analizar la influencia de la escala de tratamiento en la resolución del estudio, la densidad de muestreo óptima, definir metodologías de gestión, manejo e integración de coberturas muy amplias de carácter geoquímico , topográfico, satelitario, metalogenético etc... Reconsiderar sus aplicaciones en otros campos anteriormente no considerados.

Los constantes avances en las técnicas geoquímicas y la variedad creciente de sus aplicaciones, exige un constante esfuerzo de adaptación a los nuevos problemas y al establecimiento de metodologías adecuadas. En este proyecto se proponen la realización de algunos estudios que se consideran básicos para líneas de actividad básicas en el IGME como las medioambientales y las de recursos minerales.

La exploración geoquímica minera choca, en general, con la cada vez mayor dificultad de detección de los yacimientos por descubrir, que son cada vez más profundos. En los últimos 6-7 años se han desarrollado las técnicas de MMI que se basan en el ascenso en la vertical de mineralizaciones profundas de un halo de dispersión muy sutil, con concentraciones metálicas bajísimas. La detección de éstas, que se concentran en determinadas fases minerales requiere estudios de especiación previos, separaciones de fases y análisis muy específicos.

En este proyecto se seleccionarán dos yacimientos inexplotados y profundos, de los cuales existe un conocimiento mineralógico y geoquímico previo (Reocín y Masa Valverde) y otro en vías de explotación con una gran cantidad de estudios previos, y por lo tanto con un amplio conocimiento de lo que existe en el subsuelo (Mina Las Cruces).

Se procederá a una toma de muestras de suelos en su vertical y en una aureola exterior a él, se efectuarán estudios granulométricos y geoquímicos en diversas granulometrías, estudios de especiación, y se ensayarán en ellos técnicas de separación selectiva y análisis ICPMS. Se intentará discriminar la aureola de MMI, y se comparará el halo definido por vía clásica al de esta nueva técnica, comprobándose su eficiencia y aplicabilidad.

Finalmente se pretende reinterpretar, de forma integrada con otras coberturas y a escala muy regional, información geoquímica multielemental anteriormente estudiada a escala 1/50.000, para analizar la influencia de la escala de tratamiento en la resolución del estudio, la densidad de muestreo óptima, definir metodologías de gestión, manejo e integración de coberturas muy amplias de carácter geoquímico , topográfico, satelitario, metalogenético etc... y reconsiderar sus aplicaciones en otros campos anteriormente no contemplados. Se pretende también analizar un formato tipo de atlas geoquímico de estas áreas recogiendo de forma sintética y gráfica los principales resultados del trabajo. Las zonas elegidas para ello se sitúan en el centro de la Península Ibérica, en lo que se denomina como zona Centro-Ibérica o Macizo Hespérico.

El presente informe se divide en cuatro capítulos. Los tres primeros desarrollan la aplicación de las técnicas del MMI en tres diferentes zonas representando distintos ambientes climáticos, geológicos y de mineralización y en el último capítulo se expondrán los trabajos realizados para la nivelación de valores de análisis geoquímico en una gran zona del Macizo Hespérico:

1. Técnicas del MMI aplicadas en el sinclinal de Santillana (Reocín, Cantabria)
2. Técnicas del MMI aplicadas en Masa Valverde (Huelva)
3. Técnicas del MMI aplicadas en Las Cruces (Sevilla)
4. Geoquímica regional en reservas del Macizo Hespérico.

1.3 Técnicas del Ión Metálico Móvil

1.3.1 Modelos de lixiviación enzimática

El análisis por lixiviación enzimática del horizonte-B de los suelos revela modelos de comportamiento que inducen a la existencia de depósitos minerales subterráneos (Clark et al., 1990; Clark, 1993). Estos modelos se elaboran en respuesta a la actividad electroquímica efectuada en ambientes débilmente oxidados y/o bioxidados de cuerpos ocultos.

Un cuerpo mineralizado reducido cede electrones hacia la superficie y, se establece una chimenea vertical por encima del cuerpo. Hamilton et al. (2004, 2004b) pudiendo medirse las variaciones in oxidación-reducción, pH y SP en recubrimientos glaciares de depósitos minerales ocultos.

El proceso de oxidación/reducción de cuerpos mineralizados profundos hace que se generen elementos volátiles oxidados que suben a la superficie por chimeneas verticales y se fijan en el horizonte-B de los suelos. Otros elementos en forma de gases reductores se elevan directamente por encima de cuerpos reducidos formando lo que se denomina chimeneas reductoras. Cuando los gases alcanzan la superficie, una porción se fija en capas amorfas oxidadas formando halos alrededor de una zona central situada sobre el cuerpo reducido oculto en la profundidad. Las fallas ocultas son frecuentemente marcadas por la lixiviación enzimática como estructuras lineales. Además, los gradientes de voltaje en lo alto de las chimeneas reductoras (Tompkins, 1990) causan la distribución de algunos elementos en halos (Clark et al., 1990) y zonas de reducción (Hill y Clark, 2000). El término de anomalía de oxidación se refiere a la combinación de estos modelos.

Los modelos de anomalías de oxidación se caracterizan por halos de oxidación que incluyen los siguientes elementos: Cl, Br, I, Mo, As, SB, W, Re, V, Se, Te, U, Th (Clark y Russ, 1991) Donde existe actividad electroquímica significativa algunos de los metales, tierras raras, elementos litológicos, metales preciosos y elementos del grupo del platino migran a las anomalías de oxidación. La forma de los halos de oxidación es típicamente asimétrica y requiere la comparación de elementos traza para poder evidenciarse. Donde existe una fuerte oxidación en el subsuelo, se suelen formar halos de oxidación (Hill y Clark, 2000) donde se forma un anillo central o elipses de diferentes posiciones unas con otras. Una distribución de zonas con diferentes halos de diferentes dimensiones implica típicamente depósitos minerales ocultos. El vectorizado de la forma de los halos es de una gran ayuda para el cálculo de los centros de las anomalías. Estas características son importantes para la evaluación del sistema responsable de la formación de la anomalía de oxidación. Con el fin de detectar los halos y zonas de reducción es importante plantear un espaciado del muestreo

geoquímico suficientemente pequeño. Un espaciado inferior al 25% del tamaño del cuerpo a investigar será suficiente para su detección.

El método de detección de cuerpos mineralizados profundos puede complicarse si se superponen dos o mas cuerpos. Las anomalías de oxidación se superponen y puede ser dificultoso extraer la información de cada una de ellas.

3.1.2 Análisis por extracción selectiva

Para la detección de las ínfimas cantidades que requiere el método del Ion Metálico Móvil, se pueden citar dos técnicas que utilizan los laboratorios Actlabs (Ontario, Canadá) que son: Enzyme LeachSM y TerraSolSM

En el presente trabajo se ha utilizado el análisis Enhanced Enzyme Leach que es la más discriminativa de las técnicas analíticas de extracción utilizadas en la actualidad. Es capaz de detectar anomalías geoquímicas extremadamente sutiles desarrolladas en los horizontes B de los suelos que rodean depósitos ocultos.

4. ZONA DE LAS CRUCES

4.1 Introducción

La zona a prospectar, a unos 15 km al norte de Sevilla y 3 km al sur entre Gerena y Guillena, pertenece casi en su totalidad a la hoja topográfica 1:50.000 de Alcalá del Río (962). Se sitúa en el extremo suroriental de la Faja Pirítica.

Aunque no existen mineralizaciones históricamente conocidas próximas a la zona de estudio, la composición del territorio y su situación geográfica pueden hacer prever la existencia de sulfuros masivos (al igual que el estudio realizado en este mismo proyecto sobre la zona de Masa Valverde).

Una exploración minera realizada en 1994 por Riomin Exploraciones S.A. con métodos geofísicos (gravimetría) y un primer sondeo en mayo de dicho año hace que se descubra el yacimiento de Las Cruces, uno de los de más alta riqueza de cobre del mundo. Tras los preliminares estudios de viabilidad, 1999 se constituye la empresa Cobre Las Cruces S.A., que es la que en la actualidad explota el yacimiento.

Para su valoración se han perforado unos 400 sondeos. El yacimiento consiste en un depósito de sulfuros masivos con un proceso de redistribución y enriquecimiento en cobre, y en menor proporción, oro, plata y plomo.

Con este estudio se pretende conocer las técnicas de estudio de mineralizaciones profundas analizando por lixiviación enzimática muestras de suelos superficiales. Esta metodología permite contrastar pequeñas diferencias de contenidos en ciertos elementos químicos que indican posibles anomalías geoquímicas imposibles de detectar con los análisis tradicionales (ICP + INAA) de muestras de suelos o sedimentos de arroyo, ya que los materiales no afloran en superficie.

4.2 Geología

La geología de la zona está descrita en las memorias de las hojas geológicas 1:50.000 MAGNA de Alcalá del Río (962) y Sevilla (984). En la figura 4.1 se muestra una composición con la zona de estudios de estas dos hojas MAGNA.

Mientras que la hoja de Alcalá del Río posee materiales paleozoicos del Devónico superior en la parte norte de la hoja, toda la zona sur está recubierta por materiales terciarios del mioceno superior, al igual que la estrecha zona que ocupa el área de estudio en la parte norte de la hoja de Sevilla.

Sobre el Paleozoico se superpone, discordante y transgresivo, una serie marina que tiene en la parte inferior unas formaciones detríticas y en la superior una margosa-azulada. El paso de la inferior a superior no es brusco, sino paulatino, lo que justifica el contacto supuesto que las separa.

La zona de estudio se sitúa sobre la formación de margas azuladas. El color de dichos materiales es de azulado cuando se presentan frescos y beige-amarillo cuando están alterados, y hacia la base aparecen arenas, lo que dificulta la separación con la formación inferior. Está constituida por margas azul-grisáceas con estratificación muy

difusa o nula, presentan localmente laminación paralela y zonas mas calcáreas con estructuras en bolos y fractura astillosa a concoidea. La nicrofauna, que es abundantísima, permite atribuir una edad Andaluciense.

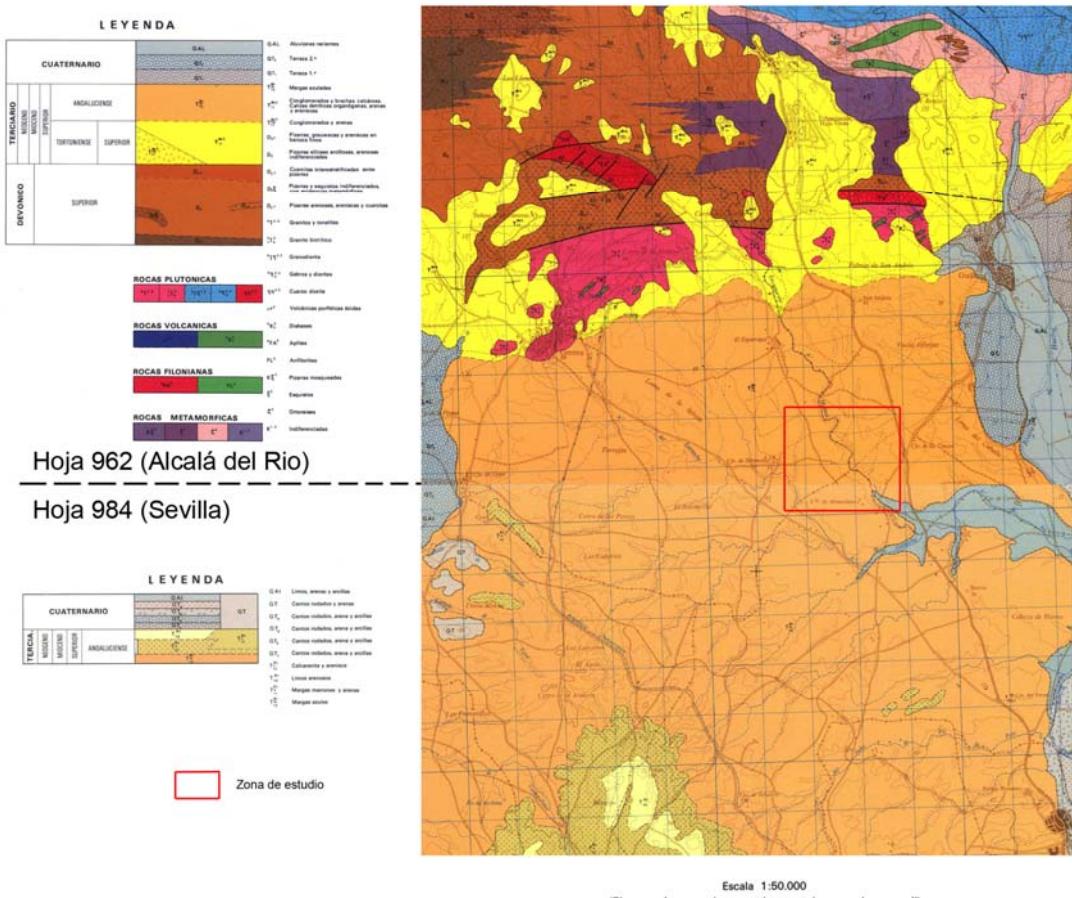


Figura 4.1.- Mapas geológicos MAGNA con la zona de estudio

4.3 Mina Las Cruces

Aunque actualmente existe una explotación de cobre a cielo abierto sobre la zona de estudio, según puede observarse en la figura 4.2, obtenida en el mes de agosto del 2006, donde la zona de la corta ocupa toda el área que se va a muestrear, en junio del 2003, cuando se realizó el muestreo, solo existían pozos de sondeos repartidos por la zona.

El yacimiento consiste en un depósito de sulfuros masivos vulcanogénicos que ha sido sometido a un proceso de redistribución y enriquecimiento en cobre en forma de calcosina (figura 4.3) y tiene además, en menor proporción, recursos potenciales de oro, plata y plomo contenidos en un gossan que yace encima del depósito de cobre. Las reservas extraíbles y probables del yacimiento son de 17,6 millones de toneladas de mineral con una elevada concentración de cobre en el mineral (6,2%). La operación de explotación será a principios de 2008 y se prevee una vida productiva de 15 años con una posible extracción total de un millón de toneladas de cobre.



Figura 4.2.- Vista aérea de la zona de explotación del yacimiento de Las Cruces (Foto Web Mina Cobre Las Cruces, Agosto 2006)



Figura 4.3.- Mineral de cobre (calcocita) en color gris y pirita. (Foto Web Mina Cobre Las Cruces)

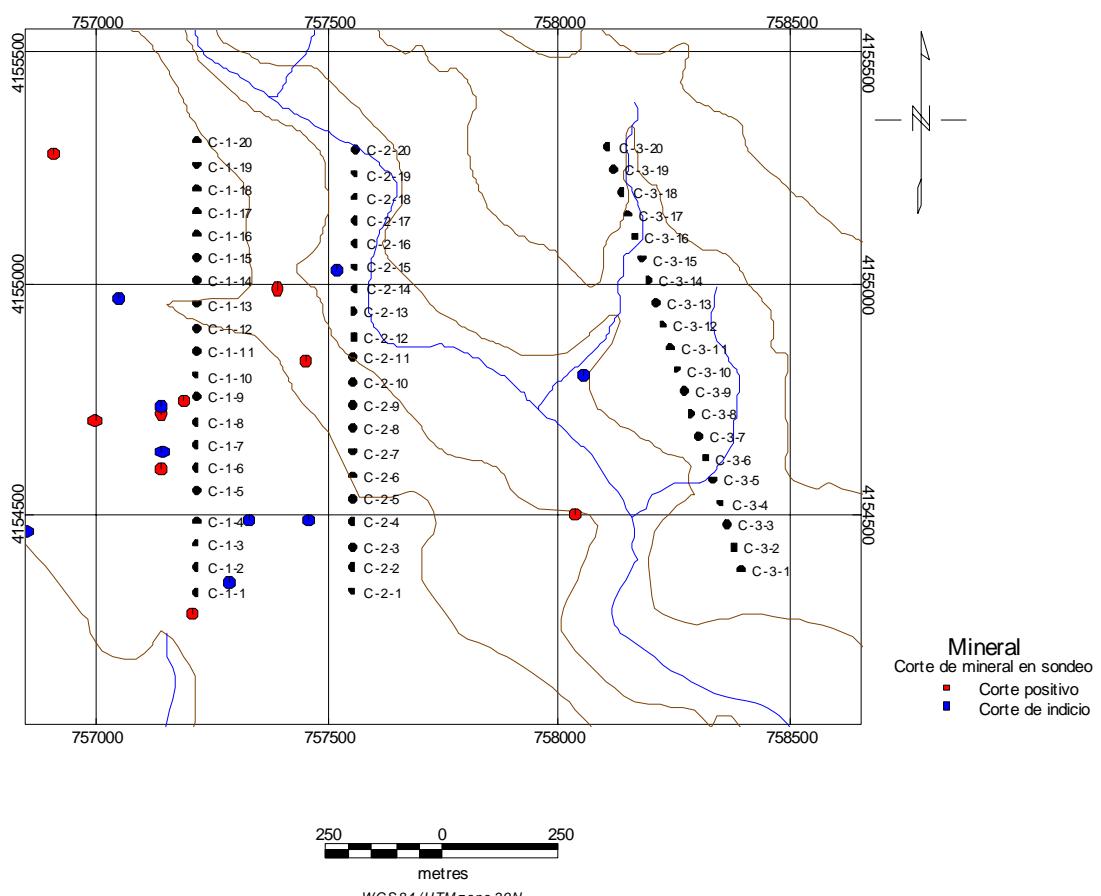
4.4 Muestreo y análisis

Con los permisos de la compañía Cobre Las Cruces S.A., se planteó un muestreo de 60 muestras distribuidas en tres perfiles en dirección N-S sobre la zona donde las técnicas aplicadas por la Empresa (gravimetrías y sondeos) habían dado positivos.

La figura 4.4 representa la distribución de los perfiles de muestreo sobre la foto aérea de la zona y en la figura 4.5 se puede observar la distribución de los perfiles sobre un mapa topográfico. En ella se incluyen los sondeos realizados por Riomin Explotaciones S.A. y Cobre Las Cruces S.A.



Figura 4.4.- Muestreo geoquímico sobre la foto aérea de la zona.



Area de Las Cruces (Sevilla)

Figura 4.5.- Situación de los perfiles y sondeos en la zona de estudio

Los perfiles de muestreo se adaptaron a la situación de los sondeos, situando 2 perfiles N-S sobre la zona donde parece ser que existe la mayor concentración de mineral y otros mas al Este con una ligera inclinación hacia el Este y con una parte de el algo alejada de la zona con sondeos positivos. La distancia entre muestras de los perfiles es de 50 metros. Las muestras se tomaron sobre suelos secos (sin lluvia previa de al menos 48 horas) y se recolectó 2 kg. por muestra en el horizonte-B del suelo, a una profundidad entre 5-20 cm. Los suelos son residuales de arcillas, arenas, gravillas y algún clasto. Los datos meteorológicos para la comprobación de una correcta aplicación del método indican que la región de muestreo posee una pluviometría de 748 mm/año, con una humedad y temperatura media del 35% y 25°C respectivamente en la época del año en que se efectuó el muestreo (mes de junio de 2003).

Para el análisis de las muestras se requiere un secado y tamizado a fin de homogeneizar el tamaño de grano. Una técnica común en los estudios geoquímicos es realizar tamizar una parte de las muestras a diferentes fracciones granulométricas para decidir cual es la granulometría que permite obtener la mejor representación de los contenidos en elementos químicos. Esta es una de las tareas que se realiza en una campaña piloto. En

este caso se seleccionó el perfil 1, situado en la parte más occidental de la zona, y donde actualmente se sitúa la corta para la explotación del mineral.

Se tamizaron las 19 muestras con las siguientes fracciones: <250, 250-177, 177-125, 125-63, >63 micras.

Las muestras obtenidas se enviaron a analizar a los laboratorios de Actlabs (Canadá), donde poseen las técnicas necesarias para realizar los análisis extracción selectiva de lixiviación enzimática. En los listados 4.1.1 – 4.1.4 se presentan los resultados de dicho análisis. Paralelamente, se analizaron por activación neutrónica y espectrometría de emisión plasma con acoplamiento inductivo para ver los resultados utilizados en la geoquímica convencional en superficie (listado 4.2).

Por tratarse de una zona con mineralización conocida por sondeos de Cu, Au, Pb se seleccionaron estos para la comparación de resultados según la granulometría aplicada. En las figuras 3.4a – 3.4f se representan los contenidos de Cu, Au y Pb en las 5 granulometrías de las 19 muestras analizadas por Lixiviación Enzimática e ICP+INAA.

En los gráficos se puede observar que en general el contenido decrece con las granulometrías más finas. Entre 63 y 177 micras se obtiene la representación más equilibrada, por lo que se decidió tamizar a 177 micras, que, aun siendo una fracción bastante fina, tiene valores suficientemente altos para la interpretación geoquímica.

Se realizó un tamizado de la fracción inferior a 177 micras y se enviaron a analizar las 145 muestras tamizadas a Actlabs por los siguientes métodos:

- 61 elementos (Ag, As, Au, Ba, Be, Bi, Br, Cd, Ce, Cl, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, I, In, La, Li, Lu, Mn, Mo, Nb, Nd, Ni, Os, Pb, Pd, Pr, Pt, Rb, Re, Ru, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zr y Zn) por extracción selectiva con lixiviación enzimática. Los resultados se obtuvieron en partes por billón (ppb) y la metodología de análisis implica que para el Cl, Hg, Ti, Cr, Li y Sc se diera un resultado semicuantitativo.
- 49 elementos (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, Se, Ta, Tb, Th, Ti, U, V, W, Y, Yb, Zn) por activación neutrónica (INAA) y espectrometría de emisión plasma con acoplamiento inductivo (ICPAES). Los resultados se dieron en partes por millón (ppm) excepto el Au (ppb) y Al, Ca, Fe, Mg, Na, P, S y Ti en tanto por ciento (%).

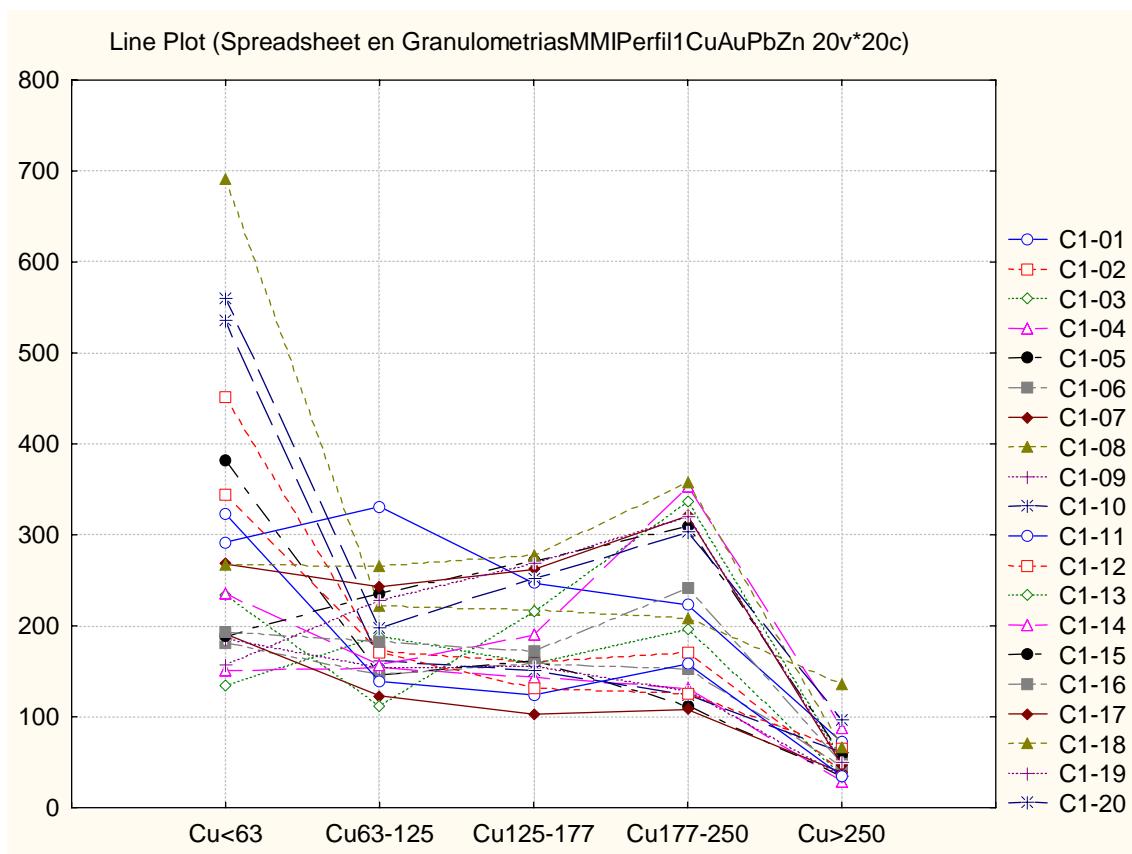


Figura 4.6a.- Contenidos en Cu analizado por lixiviación enzimática para diversas granulometrías

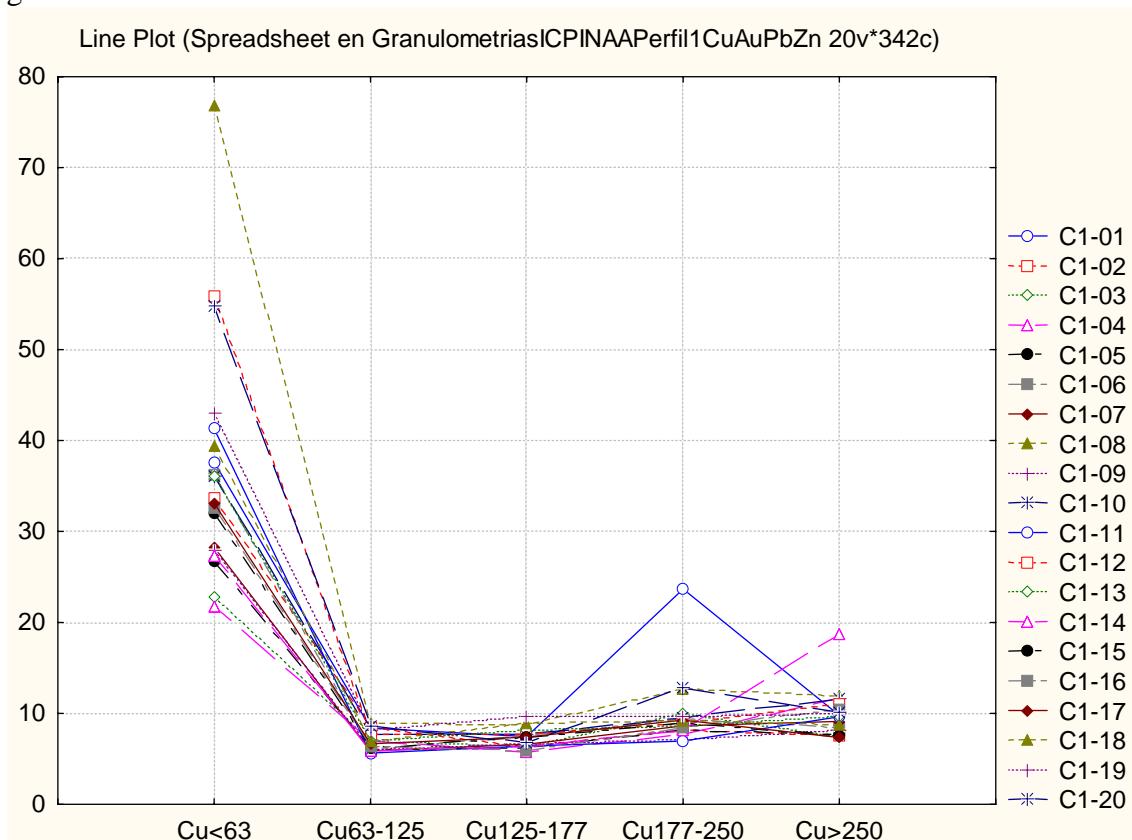


Figura 4.6b.- Contenidos en Cu analizado por ICP+INAA para diversas granulometrías

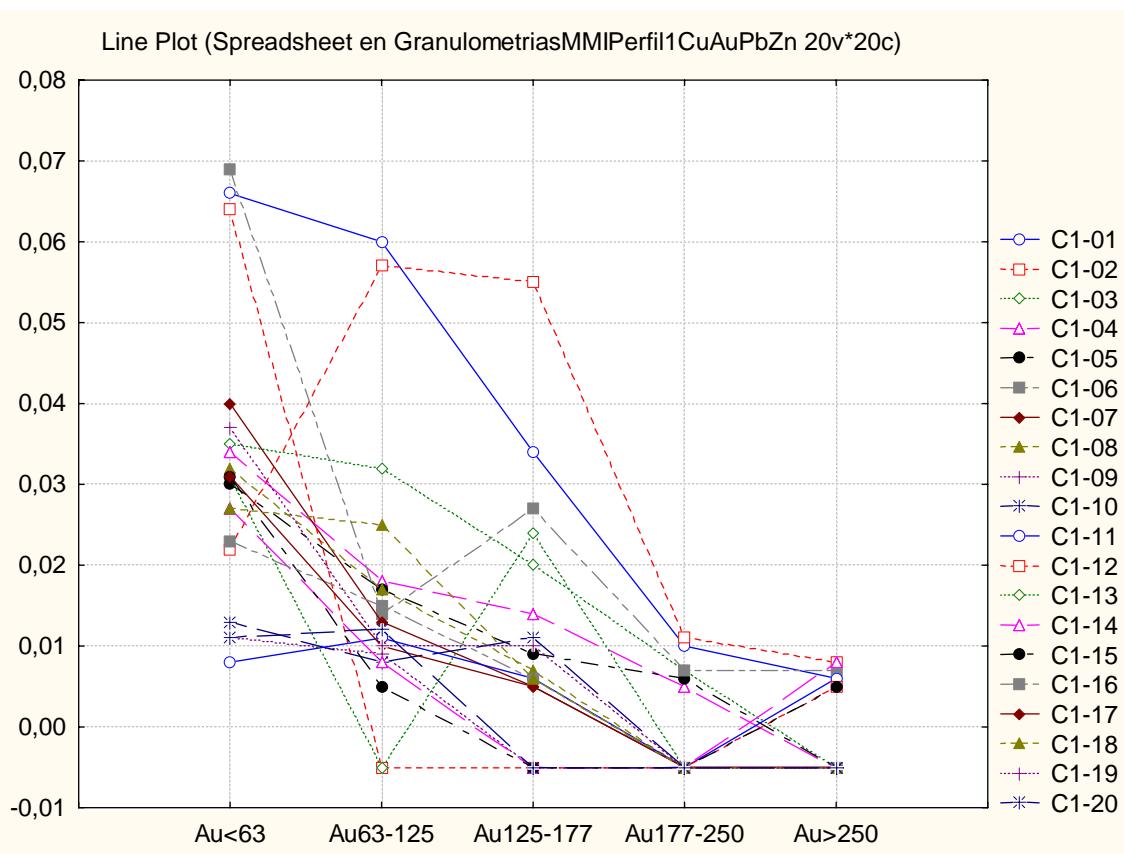


Figura 4.6c.- Contenidos en Au analizado por lixiviación enzimática para diversas granulometrías

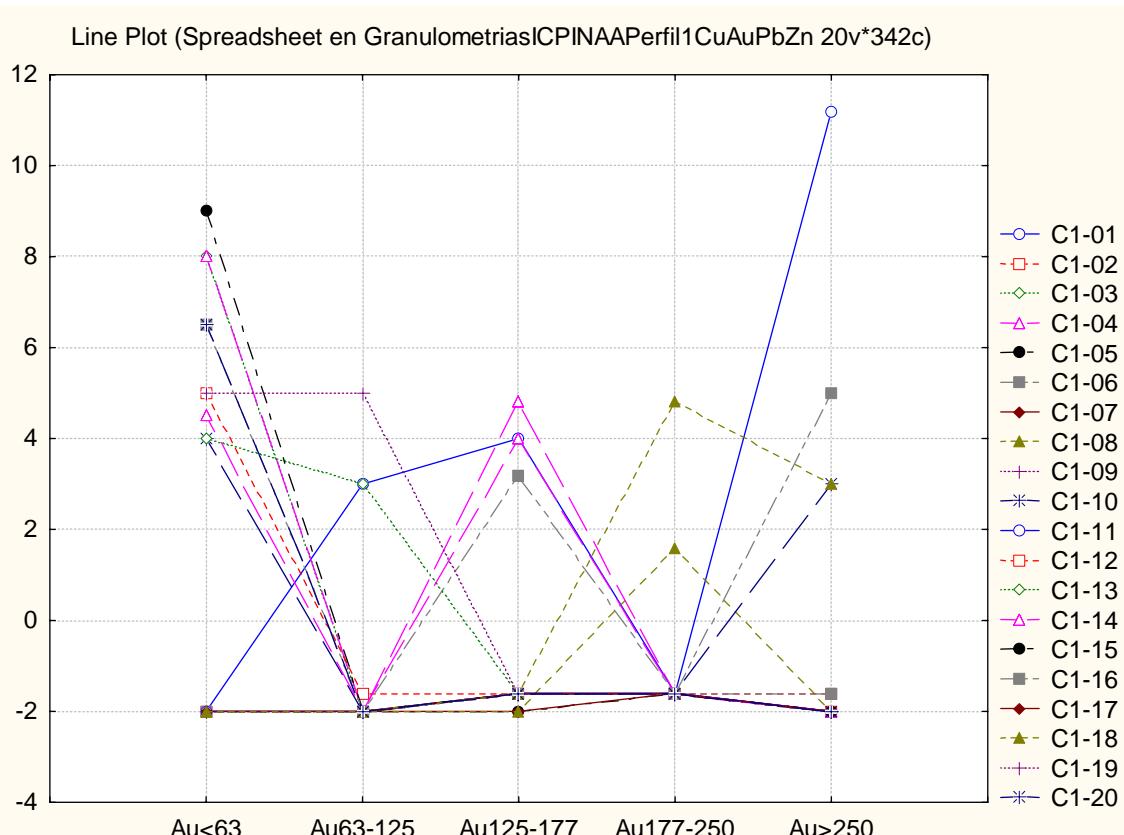


Figura 4.6d.- Contenidos en Au analizado por ICP+INAA para diversas granulometrías

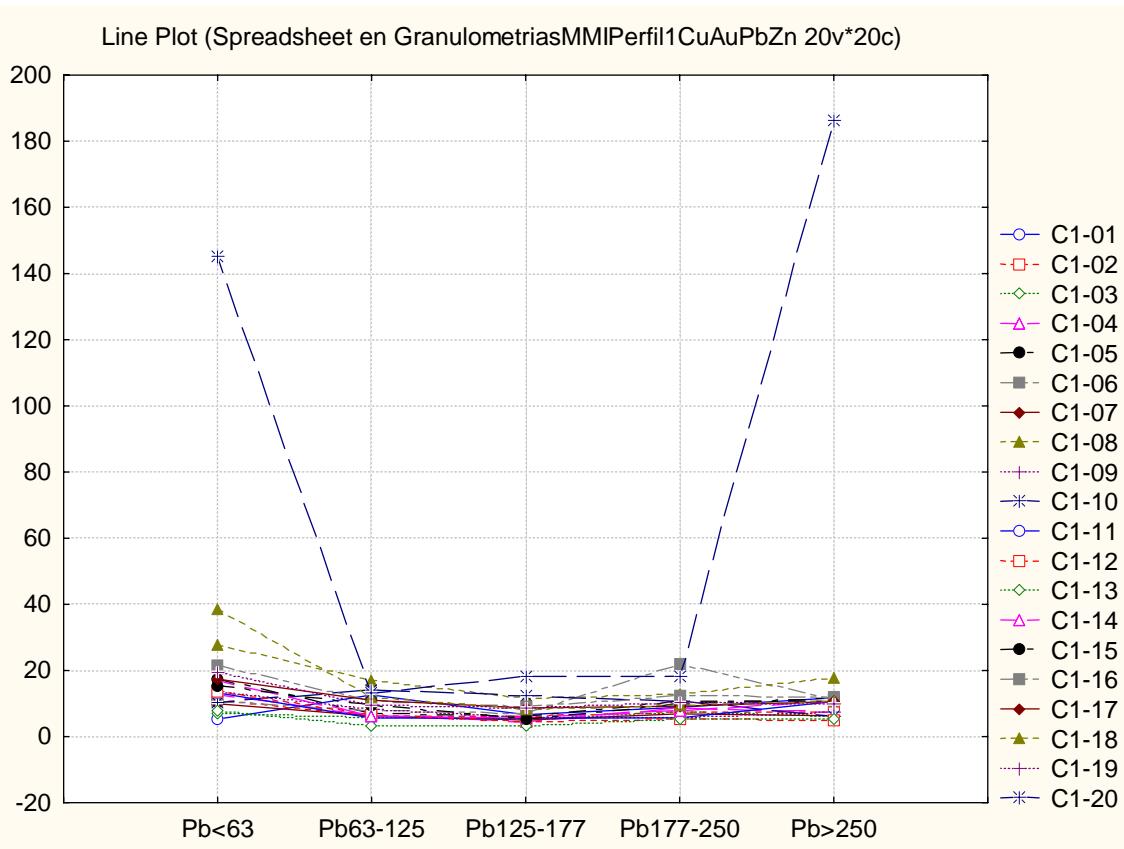


Figura 4.6e.- Contenidos en Pb analizado por lixiviación enzimática para diversas granulometrías

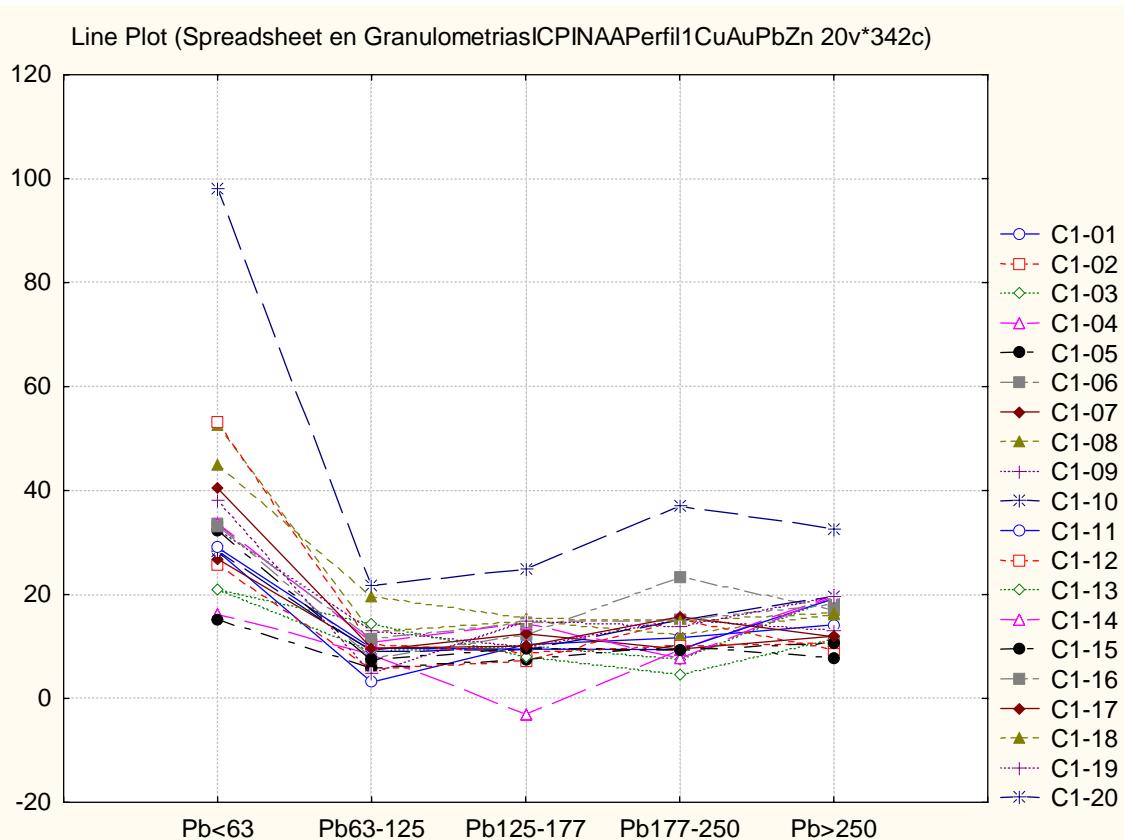


Figura 4.6f.- Contenidos en Pb analizado por ICP+INAA para diversas granulometrías

4.5 Método por lixiviación enzimática (MMI)

4.5.1 Tratamiento estadístico

En los listados 4.3.1 – 4.3.4 se muestran los resultados de los análisis por lixiviación enzimática de las 60 muestras a tratar.

Se efectuó la estadística elemental de estos resultados, con los cálculos de máximo, media, mediana, desviación estándar más cálculo del valor de fondo con el histograma y el contraste (Valor máximo / valor de fondo).

En las tablas 4.1a – 4.1h se representan los resultados de la estadística elemental sobre diversos grupos de elementos y en las figura 4.7a -4.7f se representan los perfiles para calcular el fondo de algunos elementos con contraste elevado.

	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni
máximo	428	437	84	6,68	163
media	127	81	19	1,35	82
mediana	107	64	14	1,02	79
desv. Std.	72	87	17	1,10	38
fondo	70	10	4	0,30	35
contraste	6	44	21	22	5

Tabla 4.1a.- Parámetros estadísticos de los elementos metales base

	Ga	Ge	Ag	In	Sn	Tl	Co	Bi
máximo	15,50	1,67	N/A	0,06	1,79	0,38	416	0,90
media	4,63	0,24	N/A	0,02	0,31	0,10	152	0,51
mediana	4,69	0,09	N/A	0,03	0,21	0,09	135	0,50
desv. Std.	2,32	0,27	N/A	0,01	0,24	0,06	104	0,05
fondo	1,80	0,05	N/A	0,01	0,20	0,04	40	0,50
contraste	9	33	N/A	6	9	10	10	2

Tabla 4.1b.- Parámetros estadísticos de los elementos metales base (continuación)

	Cl	Br	I	V	As	Se	Mo
máximo	92000	675	770	1630	122	14	71
media	17711	335	164	647	57	6	18
mediana	15600	345	157	618	52	5	14
desv. Std.	12119	145	105	331	23	3	14
fondo	10000	120	80	200	30	2	7
contraste	9	6	10	8	4	7	10

Tabla 4.1c.- Parámetros estadísticos de los elementos de oxidación

	Sb	Te	W	Re	Au	Hg	Th	U
máximo	67,7	N/A	35,1	0,07	0,10	N/A	4,71	67,7
media	11,2	N/A	2,8	0,01	0,02	N/A	1,71	11,2
mediana	9,2	N/A	1,5	0,01	0,01	N/A	1,51	9,2
desv. Std.	10,2	N/A	4,8	0,01	0,02	N/A	0,74	10,2
fondo	5,0	N/A	1,6	0,01	0,01	N/A	1,00	5,0
contraste	14	N/A	22	13	20	N/A	5	14

Tabla 4.1d.- Parámetros estadísticos de los elementos de oxidación (continuación)

	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
máximo	17,90	56,4	6,01	24,40	6,51	1,37	5,01
media	7,12	20,3	2,48	11,22	2,67	0,66	2,52
mediana	6,83	18,6	2,35	11,10	2,67	0,67	2,53
desv. Std.	2,72	8,7	0,98	4,56	1,13	0,26	0,96
fondo	3,50	12,0	1,50	5,00	1,00	0,30	1,10
contraste	5	5	4	5	7	5	5

Tabla 4.1e.- Parámetros estadísticos de los elementos de tierras raras

	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
máximo	0,78	4,15	0,97	2,65	0,38	2,72	0,42
media	0,41	2,12	0,45	1,29	0,18	1,22	0,20
mediana	0,40	2,16	0,45	1,28	0,18	1,21	0,19
desv. Std.	0,16	0,85	0,19	0,57	0,08	0,57	0,09
fondo	0,20	1,00	0,20	0,50	0,06	0,40	0,06
contraste	4	4	5	5	6	7	7

Tabla 4.1f.- Parámetros estadísticos de los elementos de tierras raras

	Ti	Zr	Nb	Hf	Ta	Cr	Y
máximo	2200	42,5	6,90	1,13	0,39	59,4	22,2
media	473	15,5	1,12	0,44	0,08	6,45	10,7
mediana	398	14,4	0,93	0,42	0,06	3	10,5
desv. Std.	287	8,1	0,88	0,22	0,05	8,54	4,4
fondo	210	6,0	0,70	0,20	0,05	3	5,0
contraste	10	7	10	6	8	20	4

Tabla 4.1g.- Parámetros estadísticos de los elementos incompatibles

	Li	Be	Sc	Mn	Rb	Sr	Cs	Ba
máximo	382	6,58	75,80	29300	94,1	3610	3,87	382
media	71	2,09	32,48	11061	28,9	972	0,59	71
mediana	63	1,52	33,40	10235	28,9	810	0,50	63
desv. Std.	48	1,53	10,24	6945	11,9	687	0,49	48
fondo	35	0,50	20,00	3000	18,0	400	0,30	35
contraste	11	13	4	10	5	9	13	11

Tabla 4.1h.- Parámetros estadísticos de los elementos litófilos

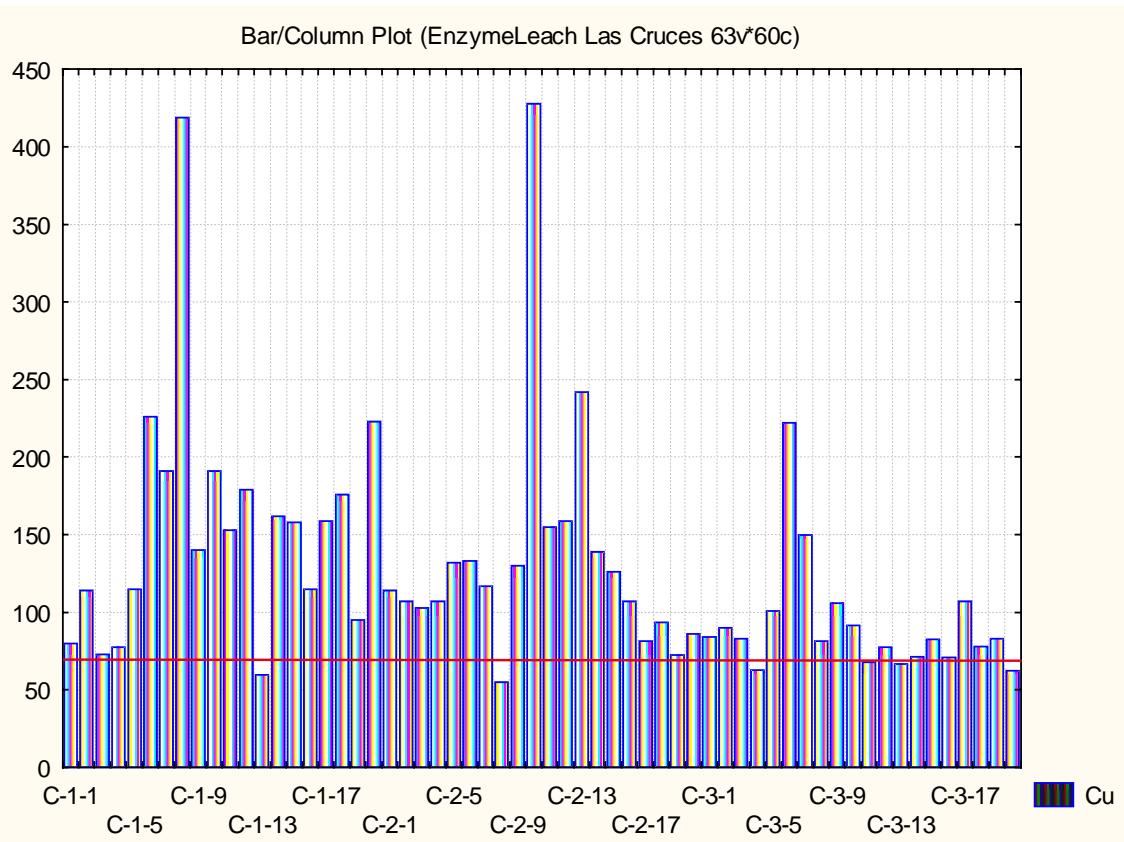


Figura 4.7a.- Distribución de valores del Cu con valor de fondo

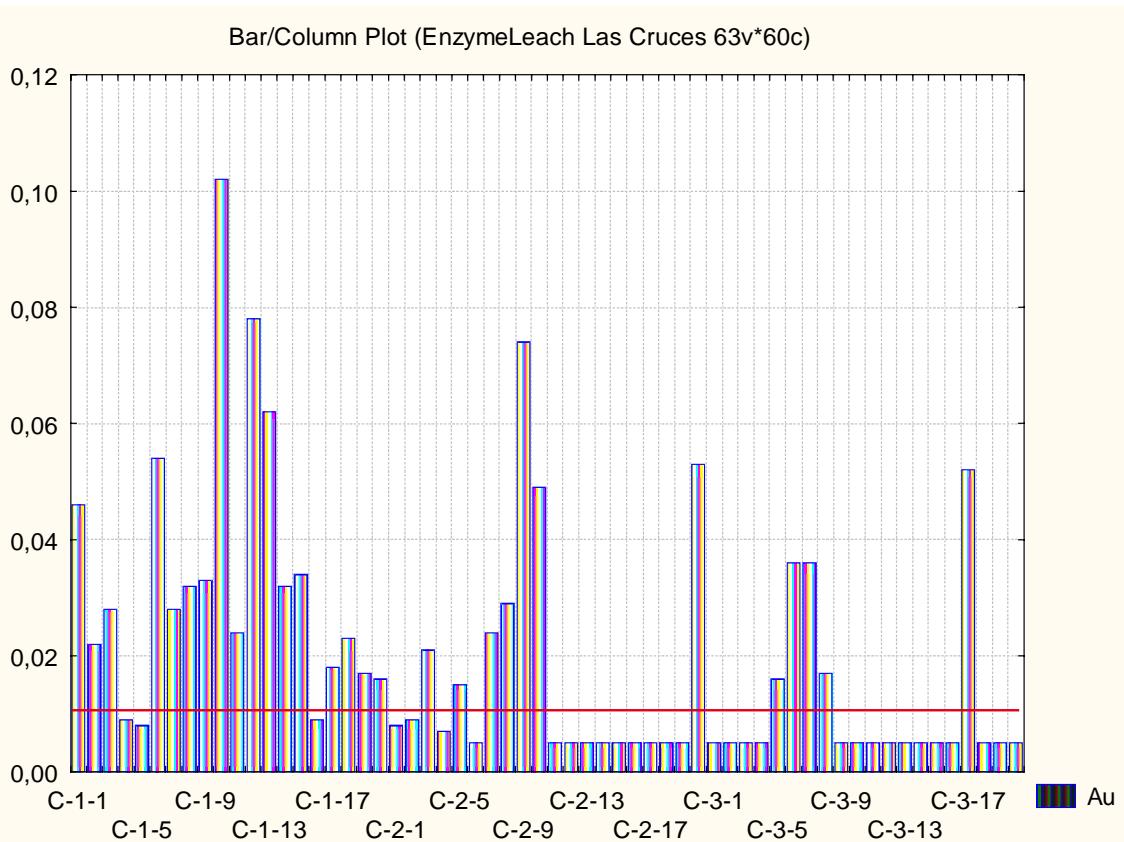


Figura 4.7b.- Distribución de valores de Au con valor de fondo

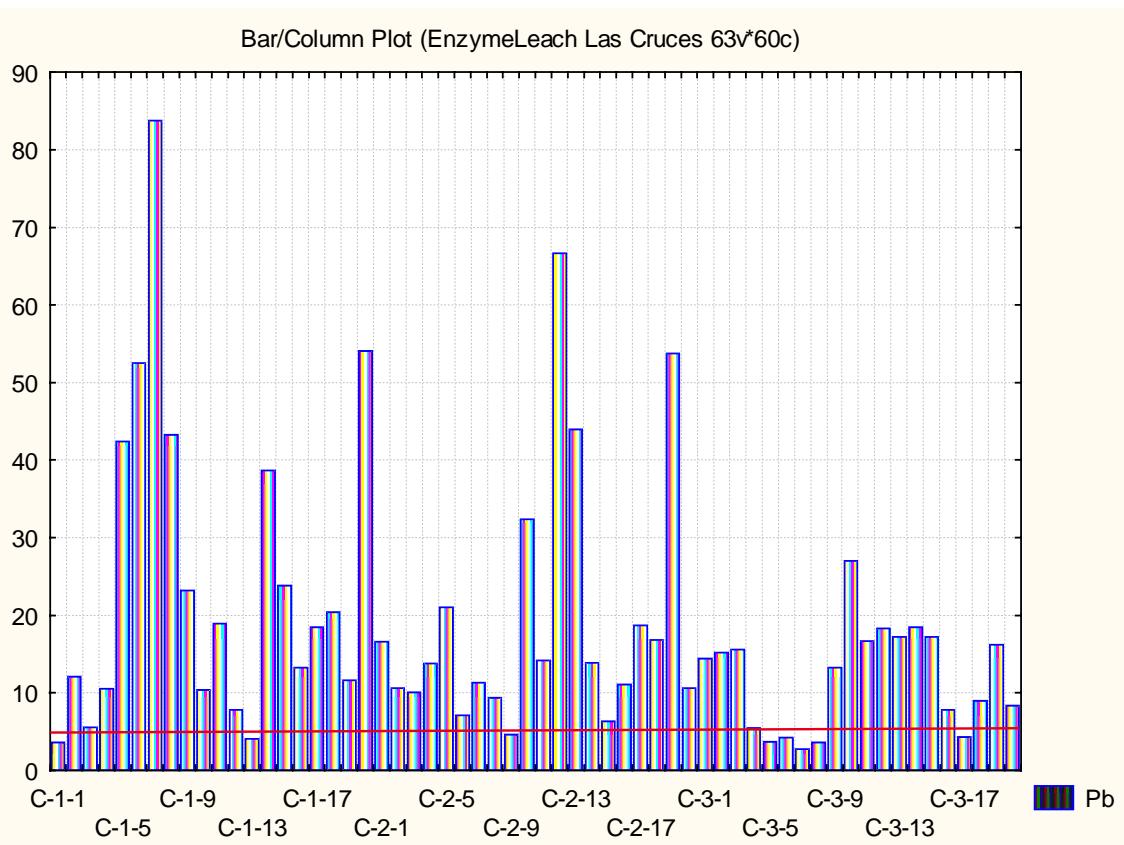


Figura 4.7c.- Distribución de valores de Pb con valor de fondo

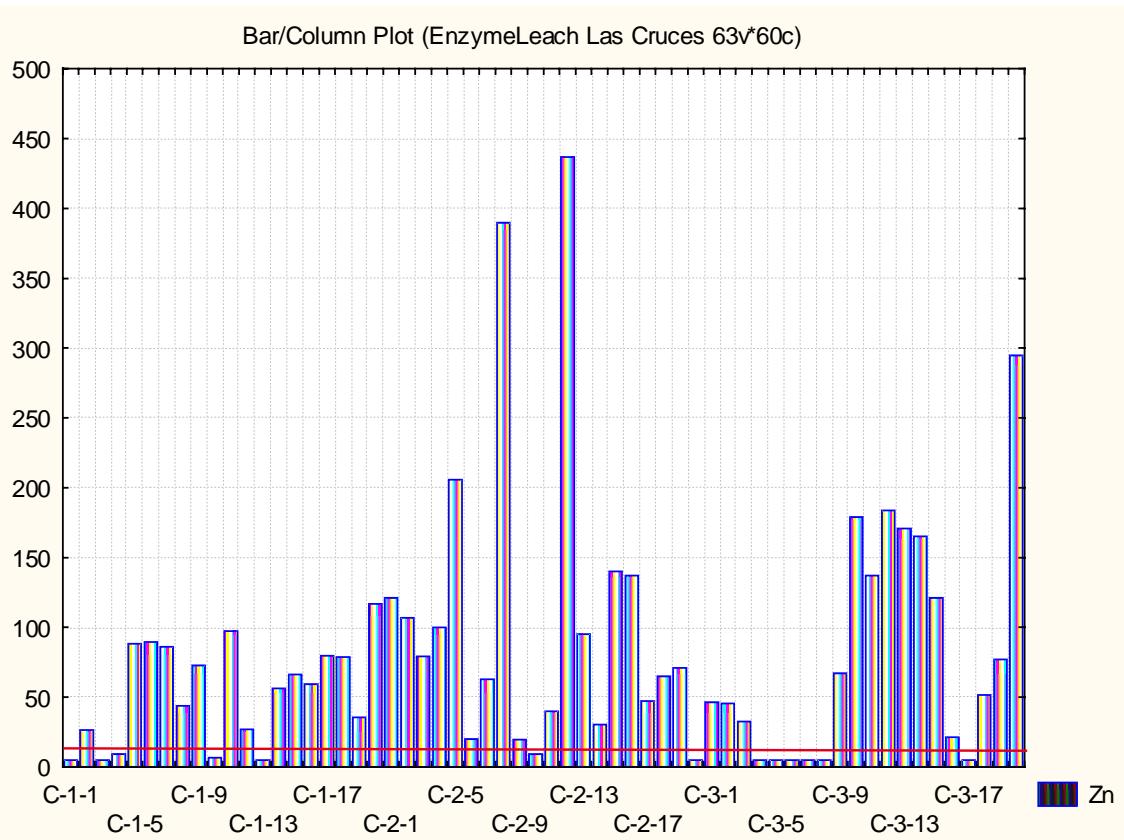


Figura 4.7d.- Distribución de valores de Zn con valor de fondo

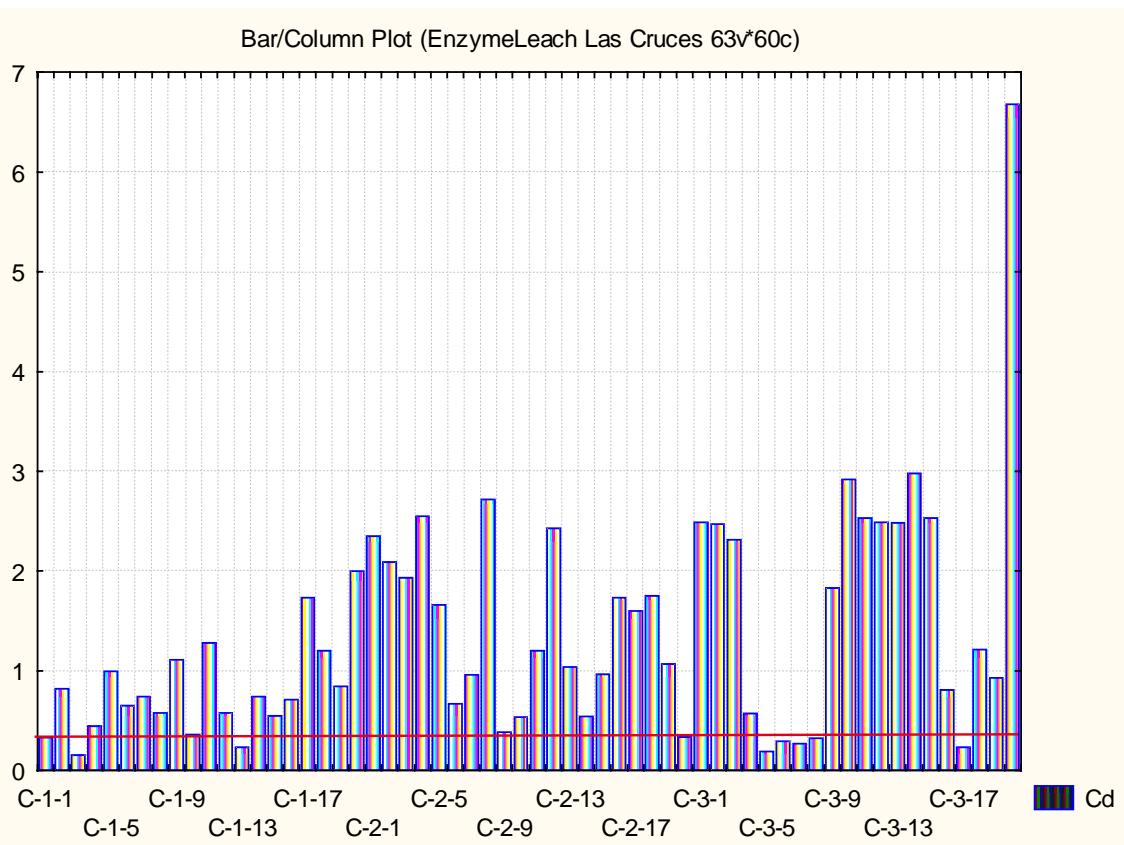


Figura 4.7e.- Distribución de valores de Cd con valor de fondo

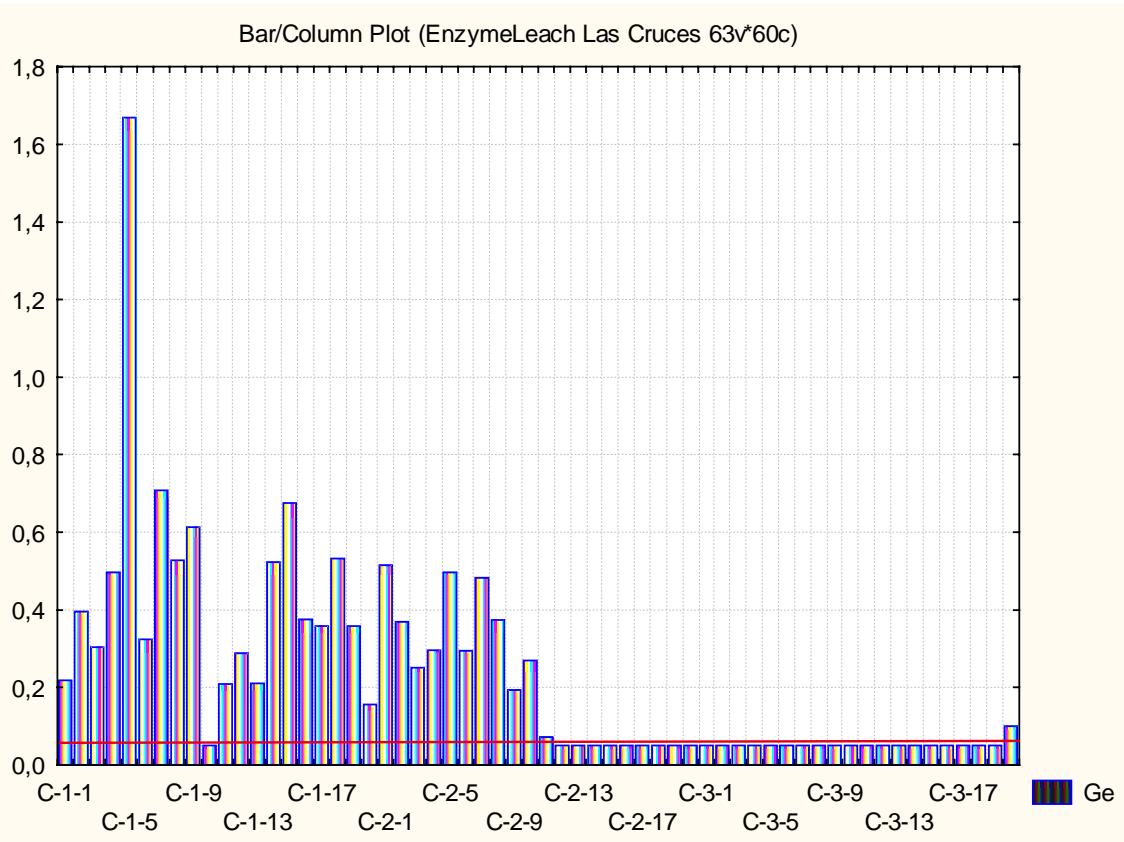


Figura 4.7f.- Distribución de valores de Ge con valor de fondo

De todos estos datos se puede resumir que se han detectado valores en 54 de los 61 elementos analizados. En la mayoría de elementos se observa un contraste moderado entre el fondo y el valor máximo exceptuando los de Zn , Pb, Cd, Ge de los metales (en este estudio no se obtiene un elevado contraste del Cu quizas por que el valor de fondo es elevado), Au, W y U en los elementos de oxidación, Be, Li y Cs en los elementos litófilos y el Cr en los elementos incompatibles.

En las figuras 4.8a – 4.8m se representan los histogramas de todos los elementos analizados por lixiviación enzimática agrupados por tipos (metales base, oxidación, tierras raras, incompatibles y litófilos). (En el informe solo se representa la figura 4.8a, estando las restantes en el tomo de figuras)

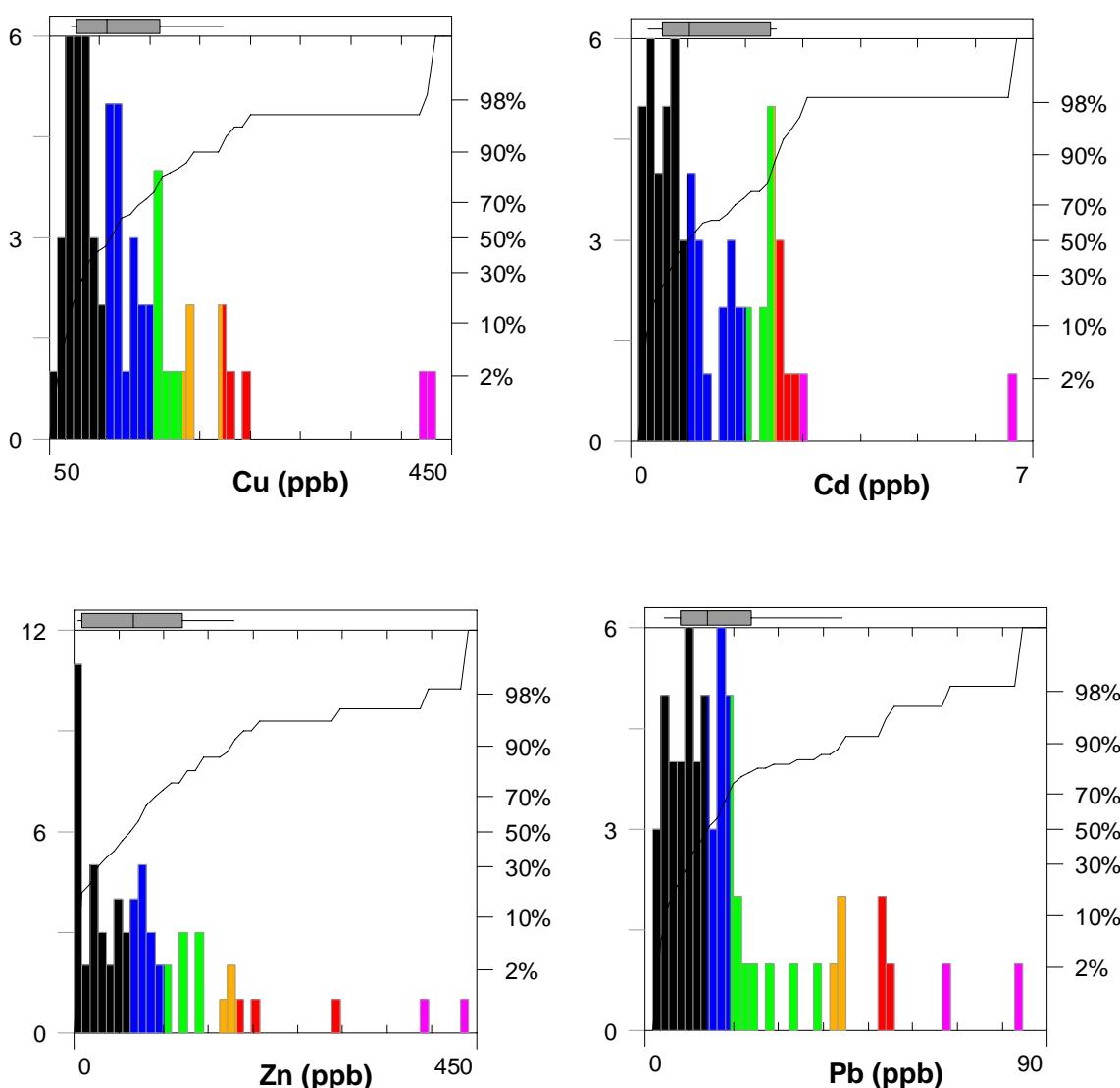


Figura 4.8a.- Histogramas del Cu, Cd, Zn y Pb analizado por lixiviación enzimática.

Tratándose de un área con yacimientos de sulfuros masivos complejos , es lógico que los contrastes de estos elementos sean elevados.

4.5.2 Mapas de distribución

Para la representación cartográfica de los valores, se han realizado mallas por krigage con un espaciado de 18,6x18,6 m., utilizando para la distribución de colores la ecualización del histograma.

Las figuras 4.9 a 4.61 representan las distribuciones de valores por krigage de los elementos analizados por lixiviación enzimática. Se ha utilizado como base de referencia la altimetria e hidrografía, y las curvas envolventes a un corte de mineral en el sondeo de 0,1 a 10 m. y superior a esta cantidad.

Cabe destacar las figuras 4.9 (As), 4.10 (Au), 4.15 (Cd), 4.21 (Cu), 4.27 (Ge), 4.39 (Pb), 4.57 (W) y 4.60 (Zn).

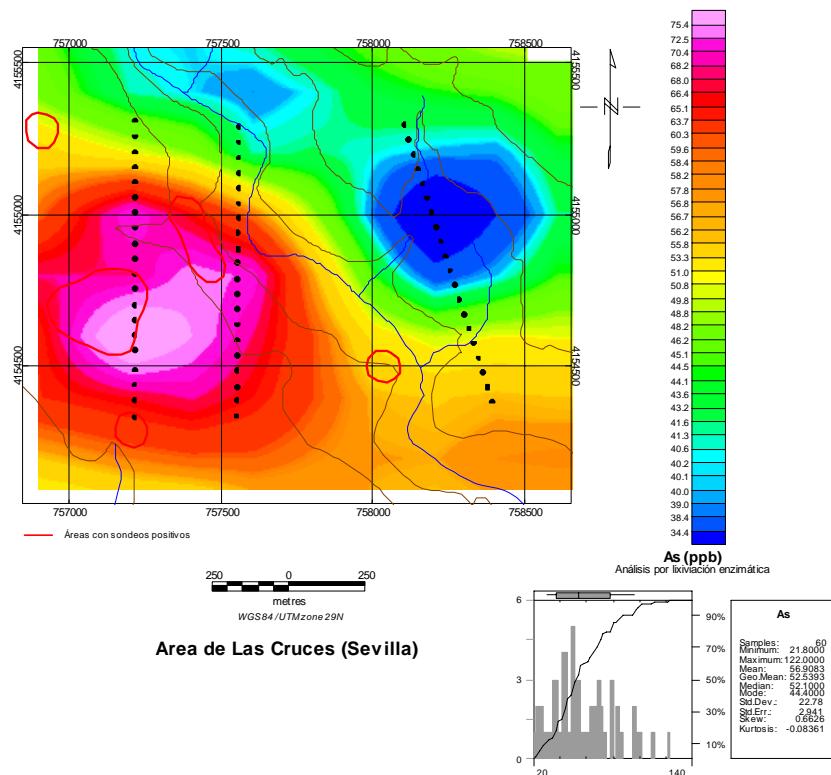


Figura 4.9.- Mapa de contornos del As analizado por lixiviación enzimática

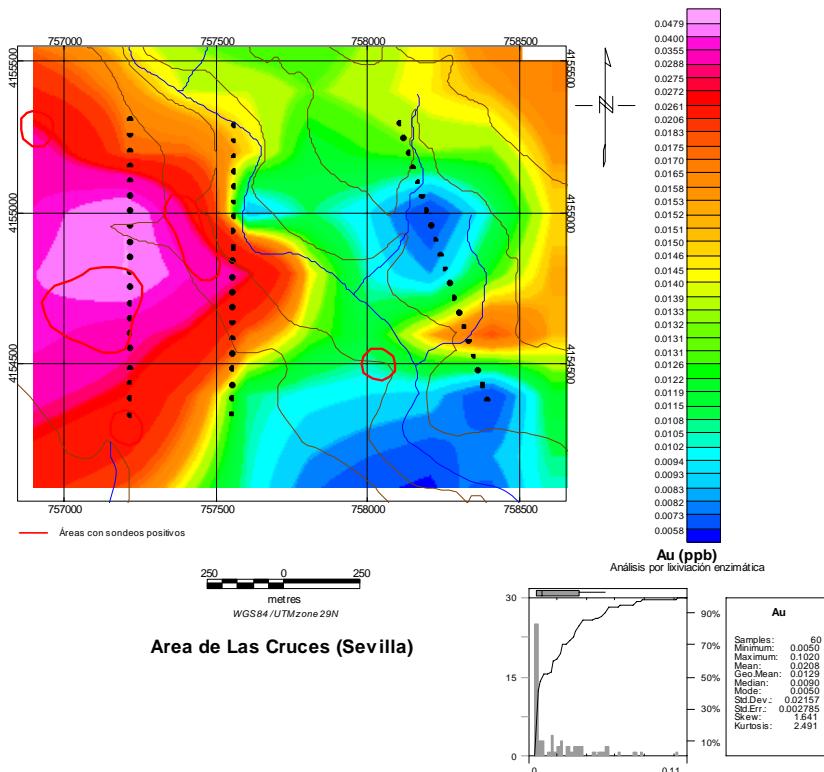


Figura 4.10.- Mapa de contornos del Au analizado por lixiviación enzimática

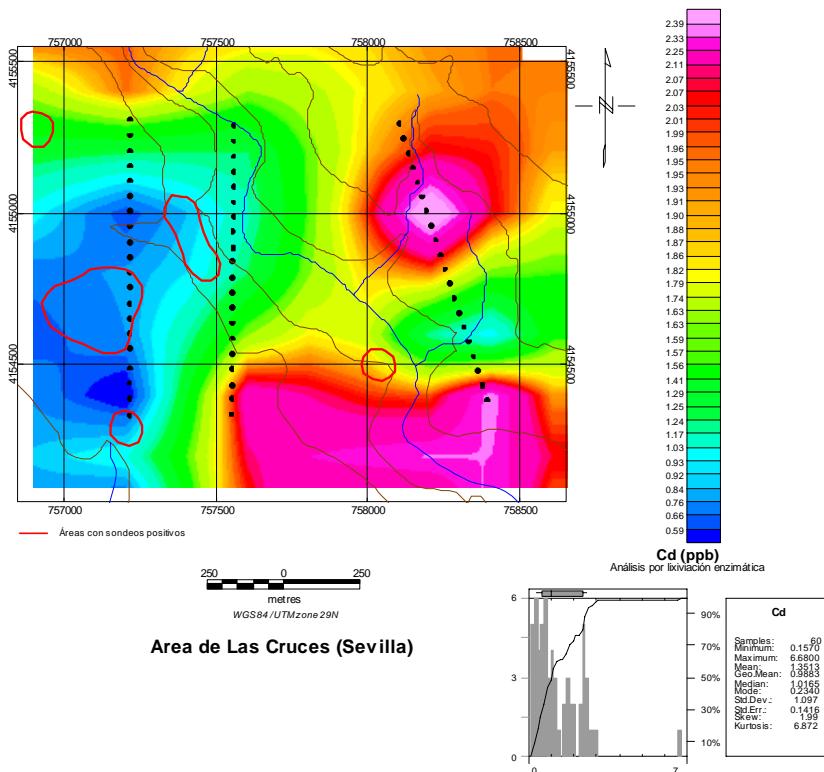


Figura 4.15.- Mapa de contornos del Cd analizado por lixiviación enzimática

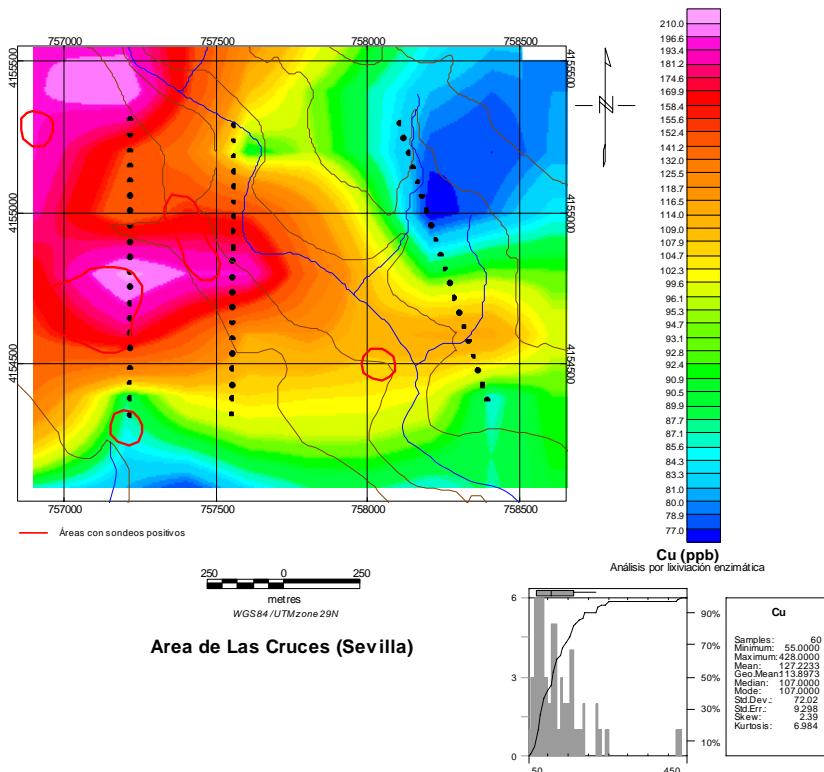


Figura 4.21.- Mapa de contornos del Cu analizado por lixiviación enzimática

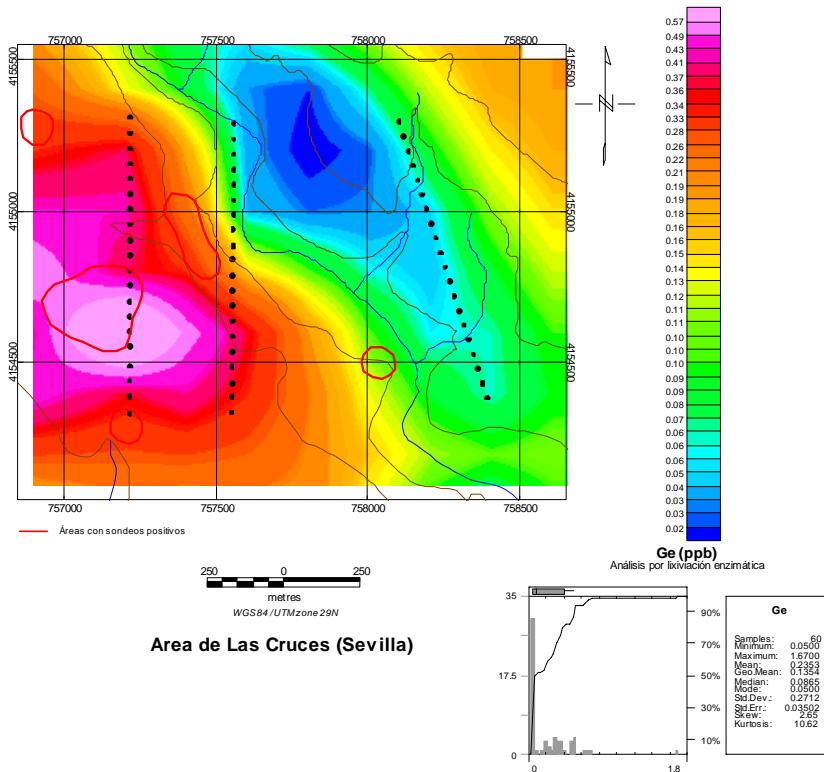


Figura 4.27.- Mapa de contornos del Ge analizado por lixiviación enzimática

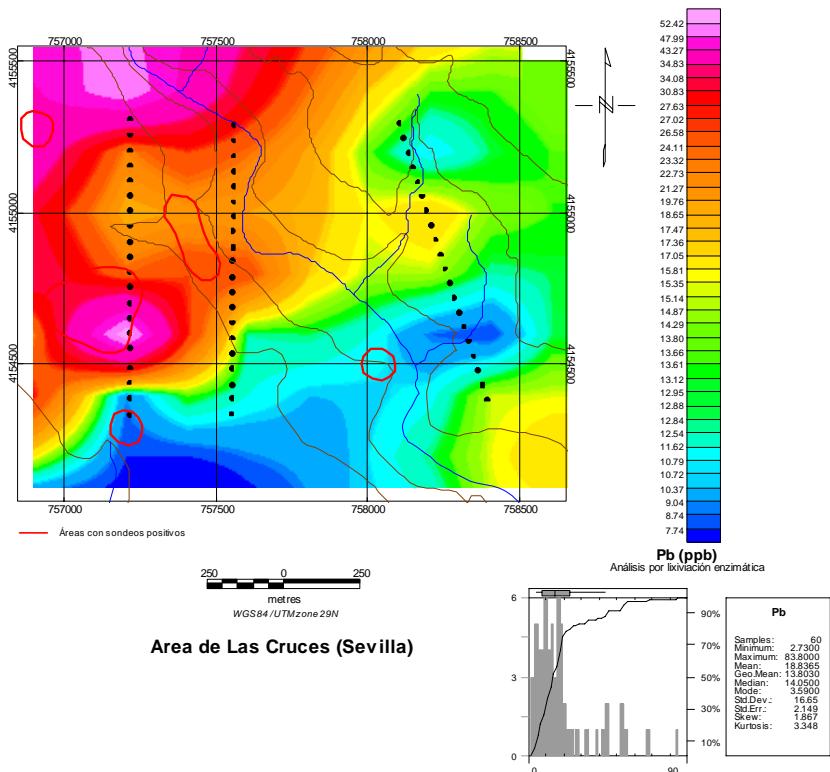


Figura 4.39.- Mapa de contornos del Pb analizado por lixiviación enzimática

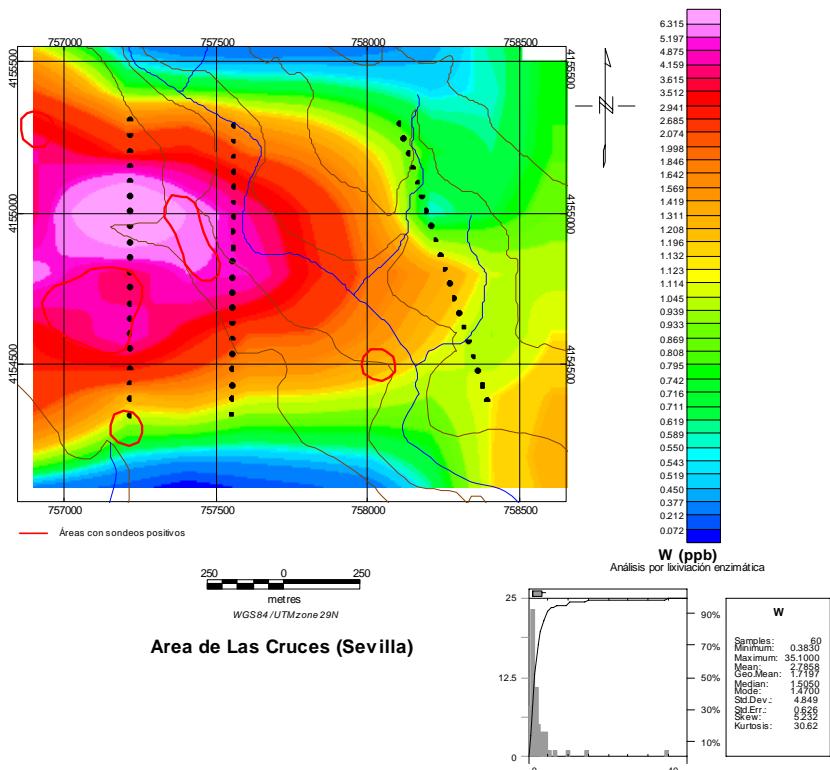


Figura 4.57.- Mapa de contornos del W analizado por lixiviación enzimática

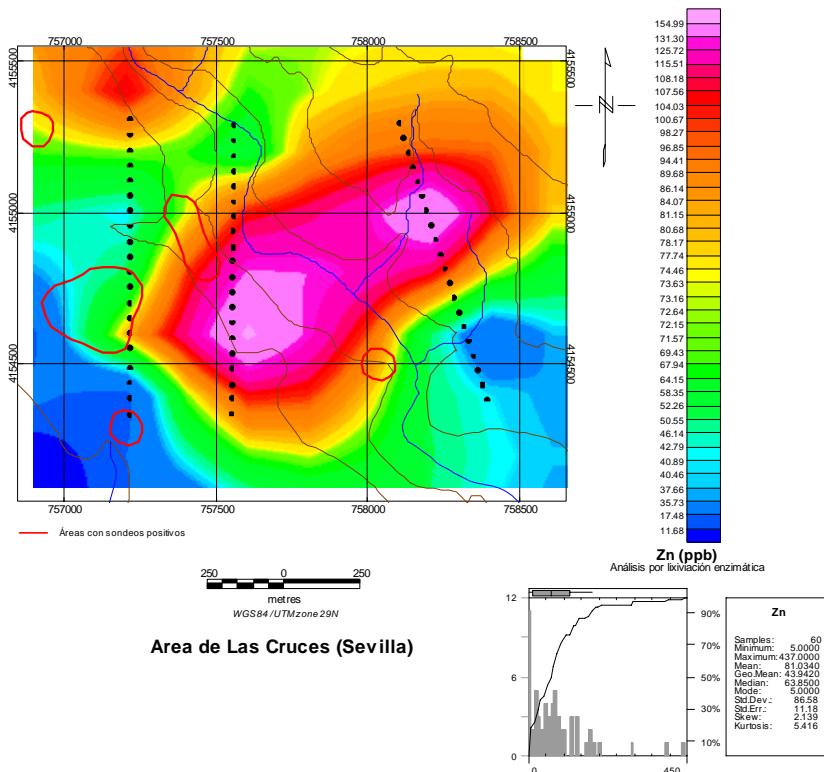


Figura 4.60.- Mapa de contornos del Zn analizado por lixiviación enzimática

4.5.2.1 Sulfuros complejos (Cu, Pb, Zn)

El Cu, según puede apreciarse en la figura 4.21, tiene una acumulación en la zona más occidental del área de estudio, coincidiendo con el Pb (con un contraste de 21) y en menor medida con el Zn (contraste 44) que se distribuye principalmente en la zona central del estudio.

La distribución de Cu coincide en gran medida con las curvas obtenidas de los sondeos positivos (parte central y norte del perfil 1).

4.5.2.2 Otros metales base

Es de destacar la coincidencia de distribución del Ge (con un contraste muy elevado: 33), el In y el Sn con la distribución de los sulfuros complejos anteriormente descritos, mientras que el Cd y Co siguen comportamientos totalmente diferentes a la distribución de dichos sulfuros complejos.

4.5.2.3 Elementos de oxidación

Entre los elementos de oxidación hay que destacar el Au (con contraste de 20), el W (contraste 22) y Sb (contraste 14) con una distribución parecida a la de los sulfuros complejos (mas elevada en la parte más occidental de la zona de estudio), mientras que el U (contraste 14) se distribuye en zonas diferentes a las de los citados sulfuros complejos.

4.5.2.4 Elementos litófilos

Al tratarse de una zona con litología bastante uniforme, estos elementos no destacan en zonaciones relevantes para la clasificación del territorio por zonas.

4.6 Método convencional (ICP+INAA)

Paralelamente al estudio de los análisis de los suelos por lixiviación enzimática, se ha realizado un análisis geoquímico convencional de los mismos materiales para efectuar una comparación de las técnicas.

Se han analizado 49 elementos (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, Se, Ta, Tb, Th, Ti, U, V, W, Y, Yb, Zn) por activación neutrónica (INAA) y espectrometría de emisión plasma con acoplamiento inductivo (ICPAES).

4.6.1 Tratamiento estadístico

En el listado 4.4 se muestran los resultados de los análisis por ICP+INAA de las 59 muestras.

Se ha efectuado la estadística elemental de estos resultados, con los cálculos de máximo, media, mediana, desviación estándar más cálculo del valor de fondo con el histograma y el contraste (Valor máximo / mediana) y en la tabla 4.2 se representan los resultados.

En las figuras 4.62a – 4.62h se muestran los histogramas de los elementos analizados.

Es de destacar que los contrastes son mucho menores que los que se obtienen por lixiviación enzimática, excepto el del Au (180 con INAA y 20 con lixiviación enzimática). Este valor obtenido con INAA hay que tomarlo con cierta reserva, pues normalmente los contrastes con esta técnica son elevados.

En la figura 4.63a y 4.63b se puede observar la comparación de los histogramas del Cu, Au, Zn y el Pb por ambas técnicas. En el se puede observar el mayor contraste obtenido por las técnicas del MMI frente a los análisis convencionales.

4.6.2 Mapas de distribución

Para la representación cartográfica de los valores, se ha utilizado la misma técnica de generación de mallas por krigeage con un espaciado de 18,6x18,6 m.. Para la distribución de colores se ha usado la ecualización del histograma.

Las figuras 4.64 a 4.108 representan las distribuciones de valores por krigeage de los elementos analizados por ICP+INAA. Se ha utilizado como base de referencia la altimetría e hidrografía, y las curvas envolventes a un corte de mineral en el sondeo de 0,1 a 10 m. y superior a esta cantidad.

En el informe se destaca la representación de los mapas del Au (fig. 4.66), Cd (fig. 4.71), Cu (fig. 4.76), Pb (fig. 4.91), S (fig. 3.93), W (fig. 3.104) y Zn (fig. 4.107).

	Maximo	Media	Mediana	Std.Dev.	Contraste
Ag	0,61	0,31	0,30	0,04	2
Al	4,96	2,67	2,64	0,49	2
As	13,70	7,67	7,20	1,85	2
Au	370,00	13,03	2,00	50,37	185
Ba	800,00	257,00	250,00	89,53	3
Be	2,08	1,60	1,64	0,24	1
Bi	2,00	2,00	2,00	0,00	1
Br	13,10	4,47	4,10	2,25	3
Ca	5,10	1,08	0,73	0,94	7
Cd	0,63	0,34	0,30	0,07	2
Ce	74,00	43,47	41,00	8,57	2
Co	17,00	11,70	12,00	2,39	1
Cr	88,00	59,13	58,00	12,14	2
Cs	5,00	2,87	3,00	0,93	2
Cu	56,98	18,55	16,02	10,11	4
Eu	1,10	0,83	0,80	0,10	1
Fe	3,56	2,48	2,40	0,57	1
Hf	14,00	9,43	9,00	1,93	2
Hg	1,00	1,00	1,00	0,00	1
Ir	6,00	5,02	5,00	0,13	1
K	1,58	1,28	1,28	0,14	1
La	34,30	26,16	25,45	3,03	1
Lu	0,51	0,41	0,41	0,04	1
Mg	0,84	0,38	0,34	0,17	2
Mn	1046,42	752,73	732,53	147,12	1
Mo	1,53	1,04	1,00	0,13	2
Na	1,57	0,90	0,91	0,28	2
Nd	24,00	16,50	16,00	3,19	2
Ni	37,33	25,37	25,86	6,35	1
P	0,21	0,04	0,03	0,03	6
Pb	55,65	24,65	21,27	9,61	3
Rb	94,00	58,17	56,00	13,54	2
S	0,04	0,01	0,01	0,01	4
Sb	1,90	0,73	0,70	0,26	3
Sc	13,70	9,24	9,05	2,18	2
Se	3,00	3,00	3,00	0,00	1
Sm	4,40	3,55	3,50	0,41	1
Sn	0,01	0,01	0,01	0,00	1
Sr	173,84	83,69	74,72	28,08	2
Ta	1,70	0,89	0,85	0,37	2
Tb	0,80	0,55	0,50	0,08	2
Th	7,20	5,62	5,55	0,63	1
Ti	0,73	0,49	0,51	0,12	1
U	3,30	2,00	2,00	0,49	2
V	128,75	76,31	76,19	26,55	2
W	3,00	1,05	1,00	0,29	3
_Y	24,36	13,67	13,07	2,66	2
Yb	3,30	2,68	2,70	0,23	1
Zn	93,76	59,72	58,87	14,60	2

Tabla 4.2.- Parámetros estadísticos elementales

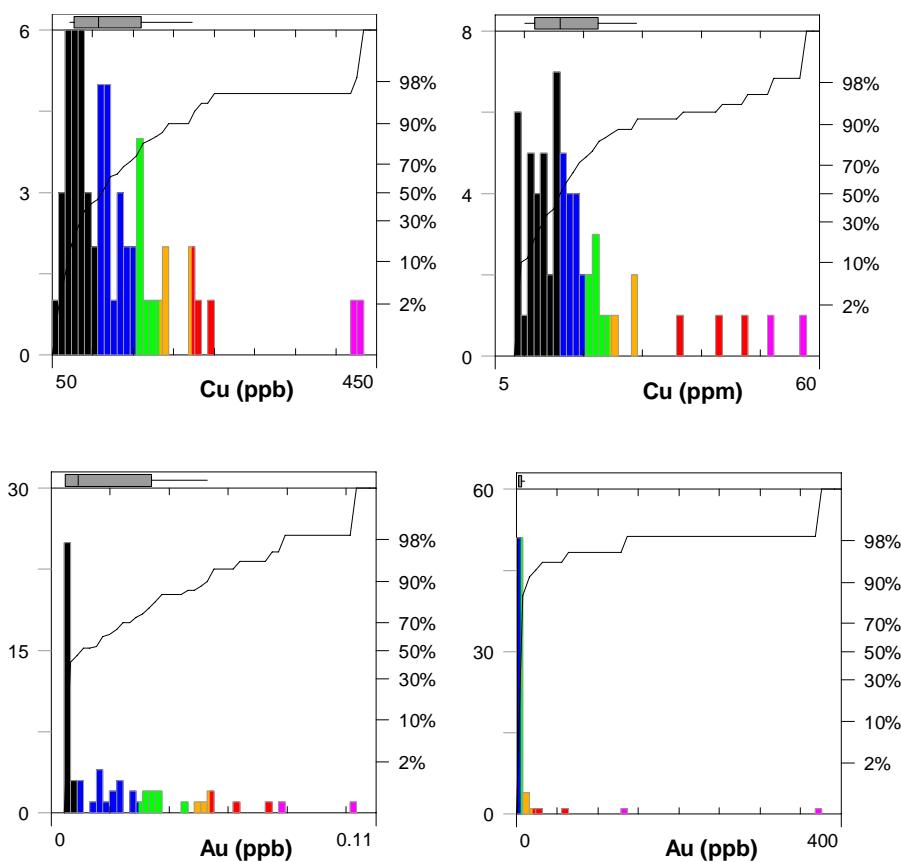


Figura 4.63a.- Comparación de histogramas del Cu y Au analizado por MMI (izquierda) e ICP+INAA (derecha).

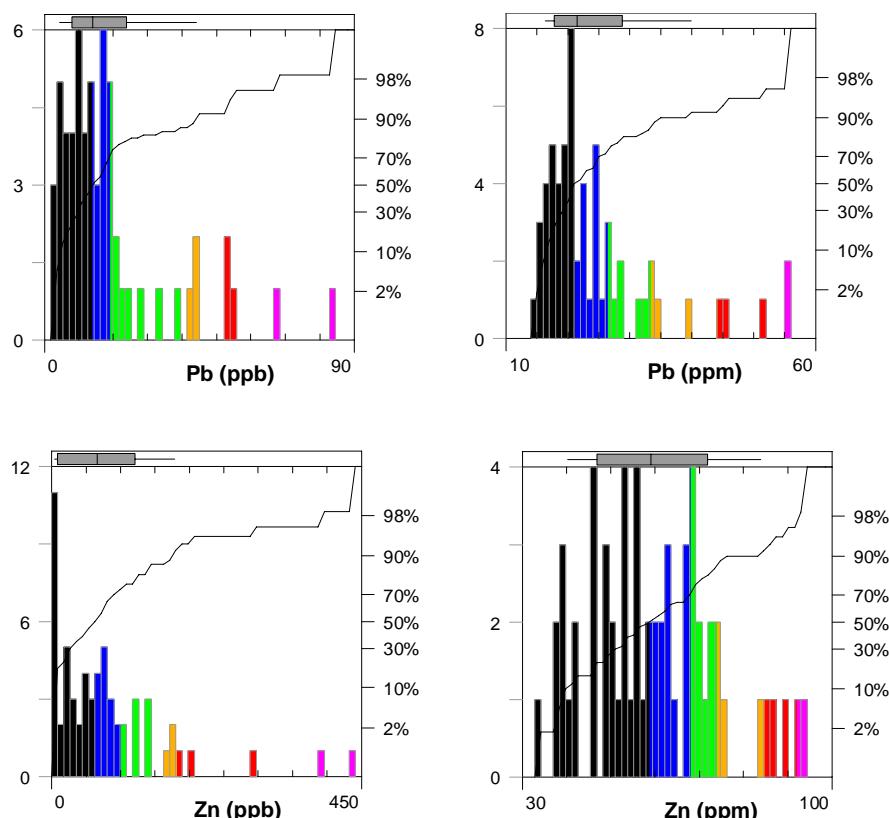


Figura 4.63b.- Comparación de histogramas del Pb y Zn analizado por MMI (izquierda) e ICP+INAA (derecha).

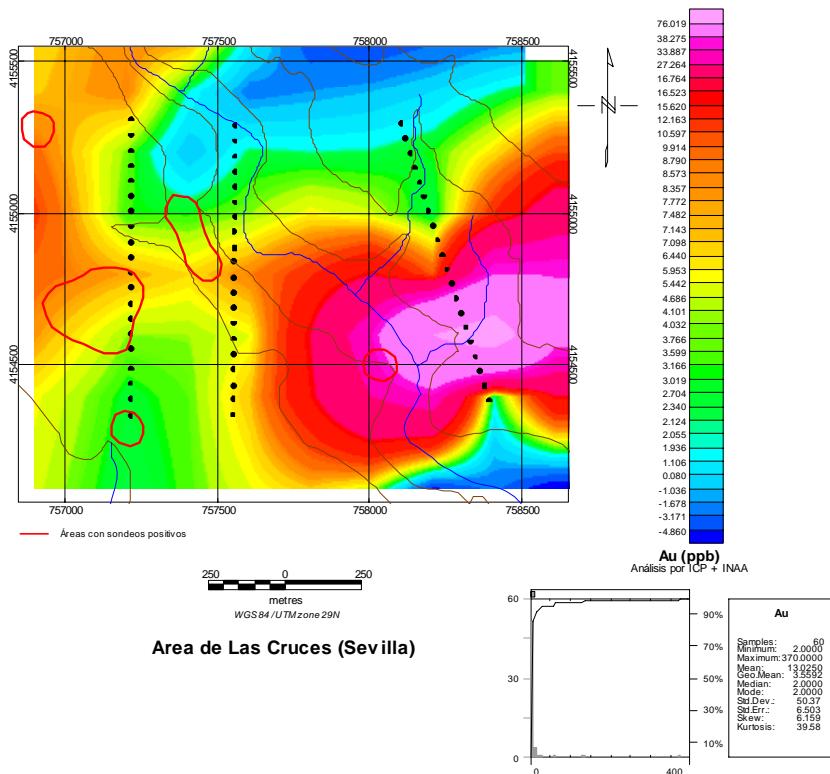


Figura 4.66.- Mapa de contornos por krigage de Au analizado por ICP+INAA.

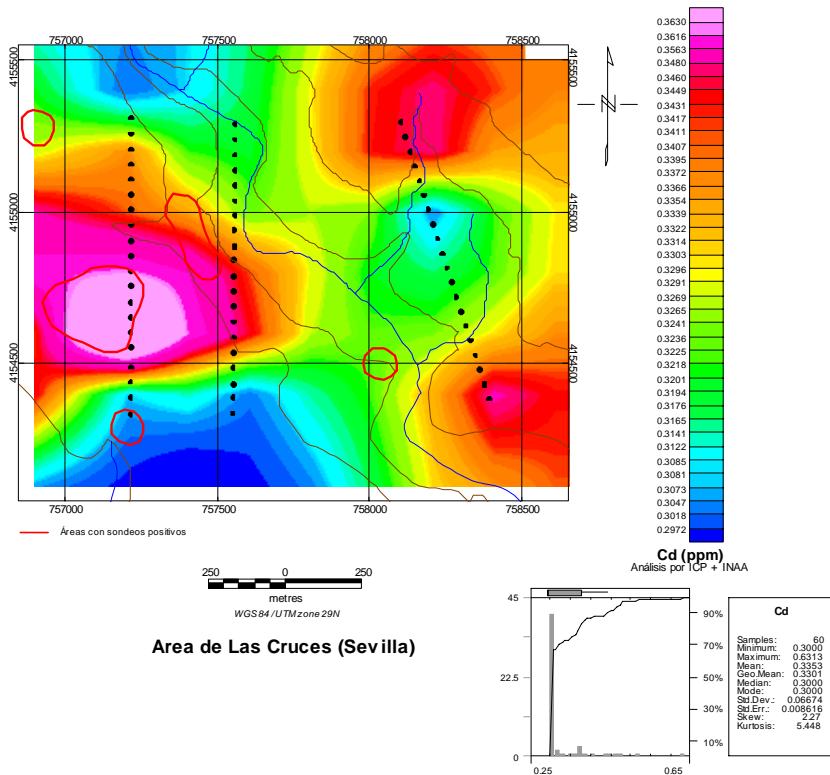


Figura 4.71.- Mapa de contornos por krigage de Cd analizado por ICP+INAA.

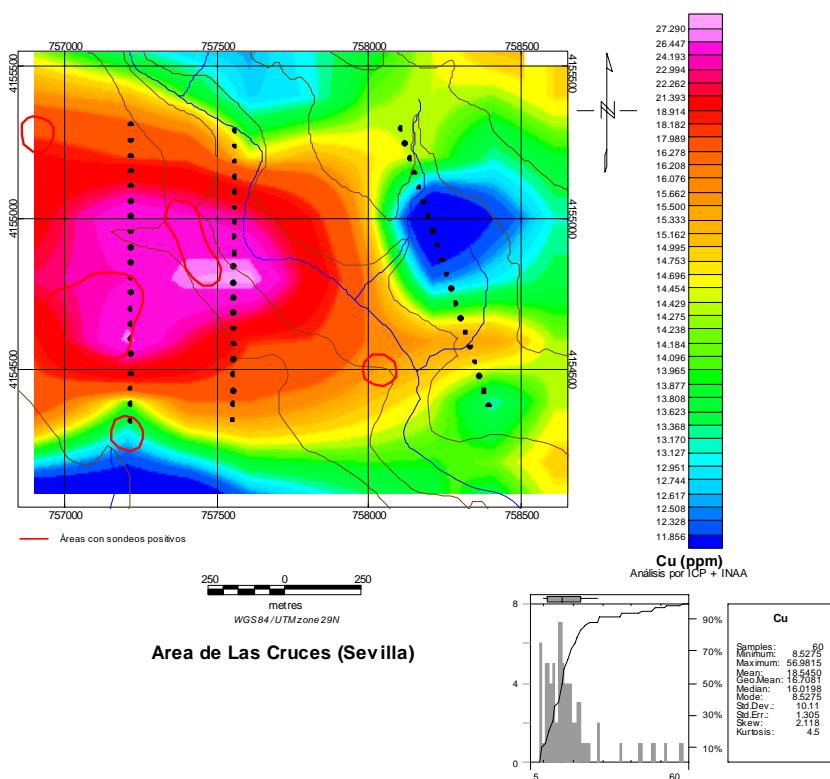


Figura 4.76.- Mapa de contornos por krigage de Cu analizado por ICP+INAA.

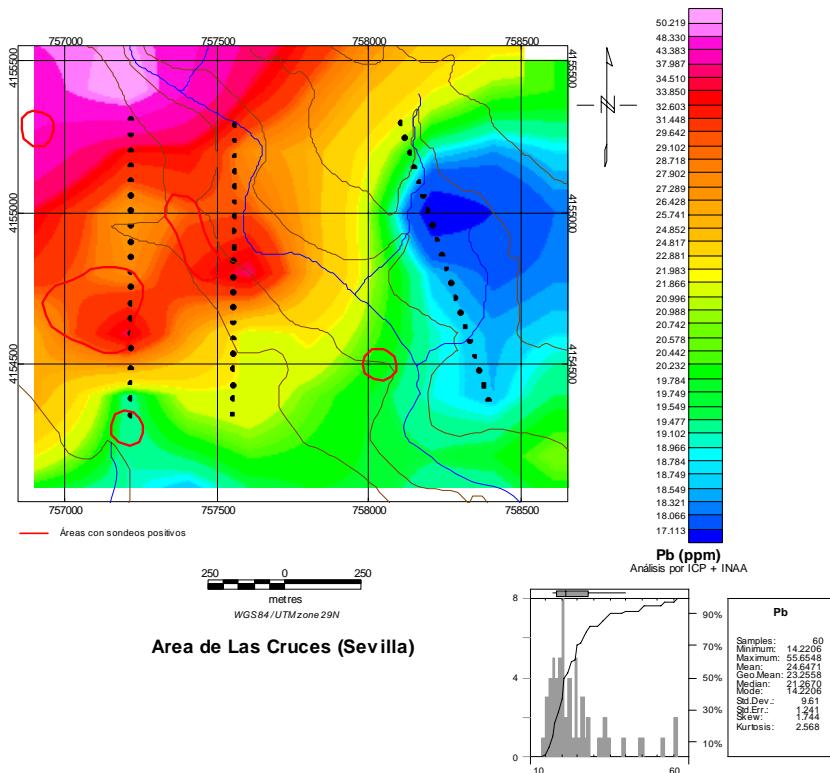


Figura 4.91.- Mapa de contornos por krigage de Pb analizado por ICP+INAA.

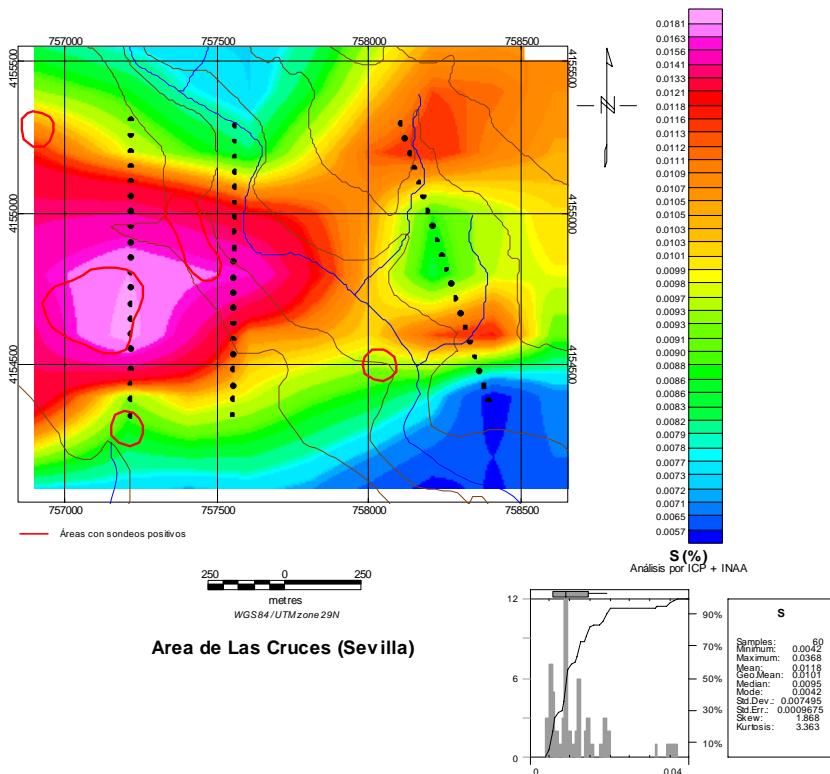


Figura 4.93.- Mapa de contornos por krigage de S analizado por ICP+INAA.

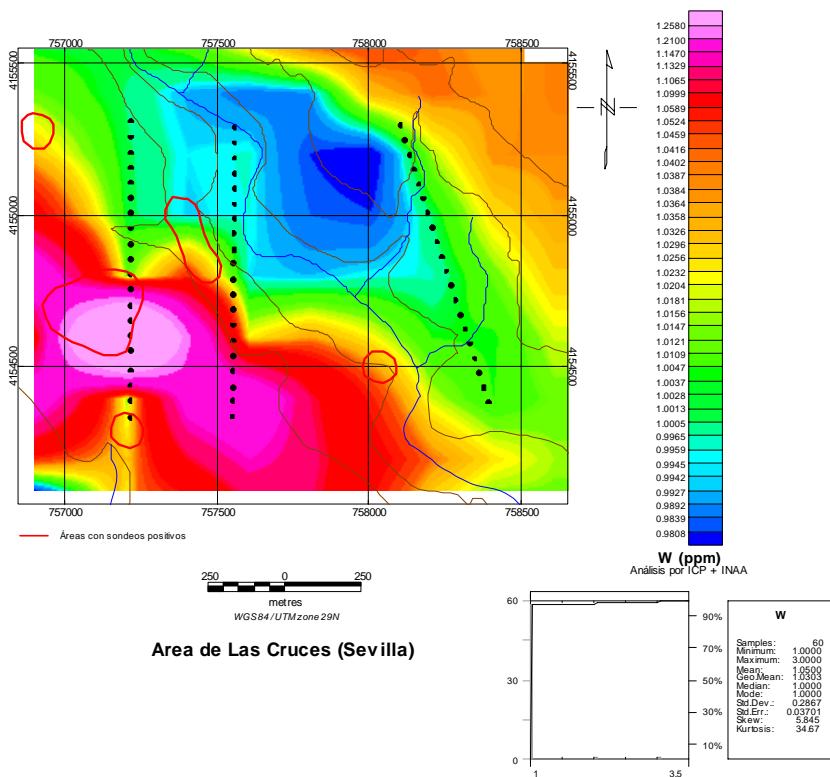


Figura 4.104.- Mapa de contornos por krigage de W analizado por ICP+INAA..

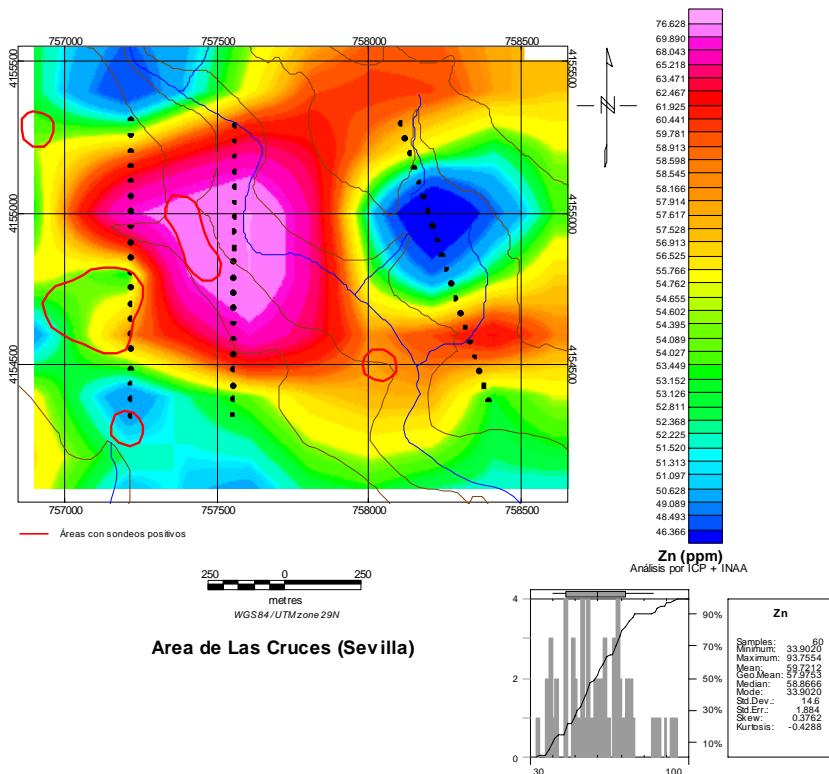


Figura 4.107.- Mapa de contornos por krigage de Zn analizado por ICP+INAA.

4.6.3 Conclusiones

La elección de la zona de Las Cruces para realizar este estudio del Ion Metálico Móvil se realizó en base a la certeza de la existencia de un yacimiento de sulfuros masivos de Cu listo para ser explotado por la empresa Cobre Las Cruces S.A. Con su permiso se muestreo la zona previamente al comienzo de los trabajos de explotación a cielo abierto que en la actualidad se encuentra en una fase muy avanzada. Lo que se pretendía con esta zona es validar el método ya que existe una certeza absoluta sobre la existencia de masa mineralizada a una relativa profundidad (unos 150 metros).

Los análisis por lixiviación enzimática señalan unos contraste bastante elevados en los elementos de sulfuros masivos en contra de los análisis convencionales de suelos: Zinc (44 contra 2), Pb (21 contra 3), Cd (22 contra 2) y Cu (6 contra 4) lo que implicaría que la geoquímica convencional con análisis por ICP+INAA no destacaría ninguna anomalía en el área de estudio. Hay que hacer notar una gran excepción en el Oro que ofrece un contraste de 185 por ICP+INAA sobre 20 en MMI. Los núcleos de las anomalías con ambas técnicas difieren. El primero (ICP+INAA) esta hacia el Este y el MMI hacia el Oeste. Esto podría indicar una posible contaminación de la muestra superficial.

5. INTEGRACION DE DATOS

5.1 Introducción

En la década de los 80, la agrupación MAYASA, ITGE y ENCASUR realizó un intenso trabajo de exploración geoquímica en la zona Centro Ibérica (Macizo Hespérico) enfocado a la investigación de recursos minerales en dicha área. (MAYASA-ITGE-ENCASUR, 1990) y (MAYASA-ITGE-ENCASUR, 1993). En el área de Geoquímica la empresa operadora fue MAYASA. Este estudio comprendía las reservas de “Valdelacasa”, “Guadalupe” y “Alcudia”. Los objetivos fundamentales en aquella fase eran la investigación y exploración de fosfatos y la investigación de sustancias metálicas. En la figura 5.1 se muestran las reservas con la cartografía 1:50.000.

Se tomaron más de 51.000 muestras de modo sistemático sobre la red de drenaje de 29 hojas topográficas 1:50.000 y se analizaron 22 elementos químicos en los laboratorios de MAYASA. El tratamiento se realizó por hojas 1:50.000 individualizadas o abarcando ciertas áreas, pero no se realizó un estudio global de toda el área cubierta.

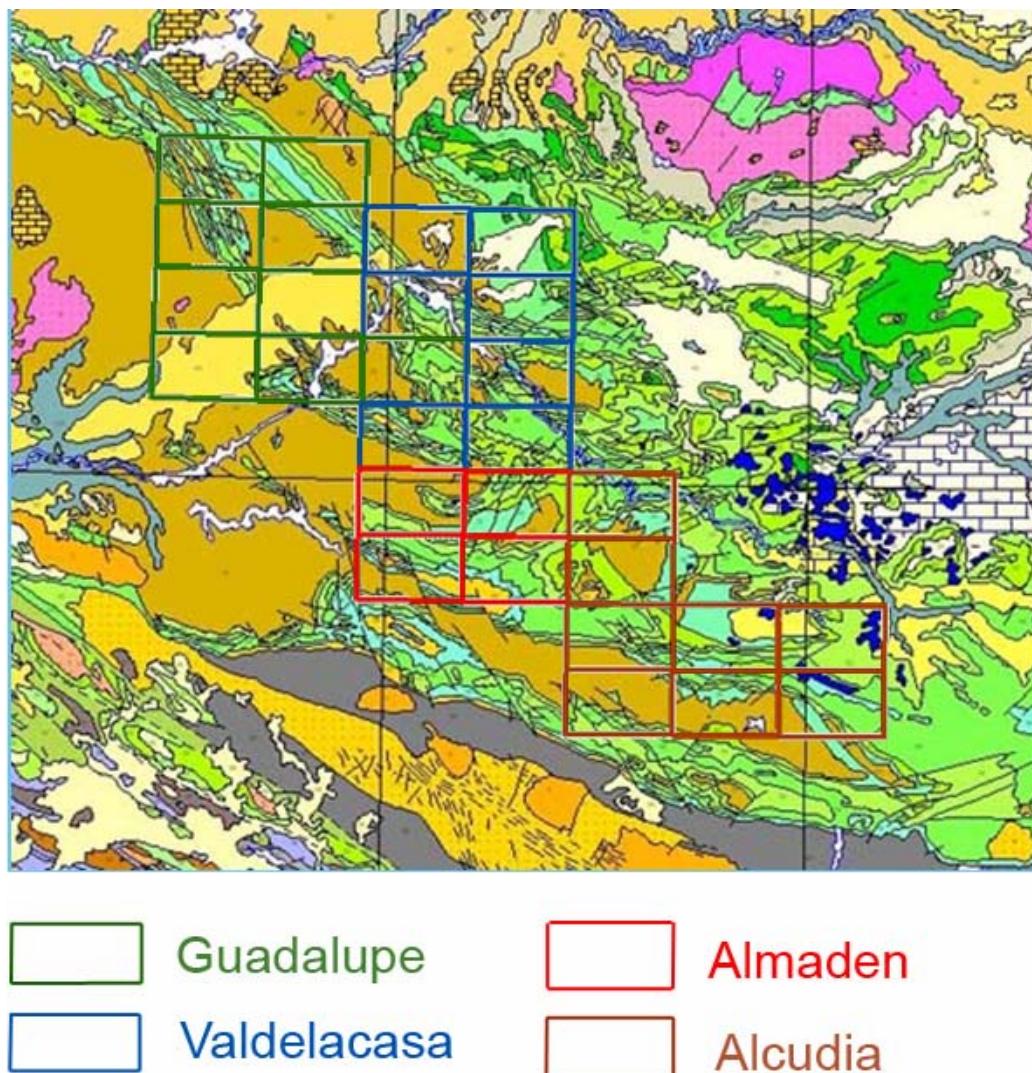


Figura 5.1.- Reservas de la zona de estudio

Recientemente, el IGME ha realizado unos estudios previos donde se ha podido comprobar una falta de coherencia de los resultados analíticos y problemas en la representación geoquímica de contenidos de los elementos químicos en los límites de las hojas 1:50.000, lo que impide realizar una interpretación regional conjunta de todas ellas. Todo esto es consecuencia del tratamiento y análisis individual de cada una de las hojas.

En este trabajo se han seleccionado las para su estudio en dos unidades:

- Alcudia, situado al sur de la zona,
- Valdelacasa y Guadalupe que ocupan el centro y norte del área de estudio.

La reserva de Almaden no se ha incluido en este estudio.

5.2 Metodología

Tras realizar estudios bibliográficos sobre las técnicas de nivelación y normalización de datos geoquímicos (Daneshfar, B. y Cameron, E., 1998) y contando con la existencia de duplicados de las muestras obtenidas en las diversas campañas del proyecto, se eligió como ajuste el nivelado paramétrico.

De las 51.000 muestras tomadas originariamente, se guardaron duplicados en la litoteca del IGME en Peñarroya. Para la nivelación de los datos se ha realizado un muestreo aleatorio, repartido por hojas y litologías, del 2% aproximadamente. Estas muestras fueron enviadas a los laboratorios ACTLABS para realizarles un análisis multielemental de 52 elementos (Ag, Al, Au, As, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Ce, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Eu, Fe, Hf, Hg, Ir, K, La, Li, Lu, Na, Mg, Mn, Mo, Nd, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr) que incluyen la totalidad de los elementos analizados en las campañas anteriores. Las técnicas analíticas aplicadas han sido las de Activación Neutrónica (INAA) y Espectrometría de Emisión de Plasma (ICPAES).

Se ha realizado una comparación de valores de las concentraciones de las muestras seleccionadas y sus duplicados para obtener un factor de corrección que nivele las desigualdades entre hojas.

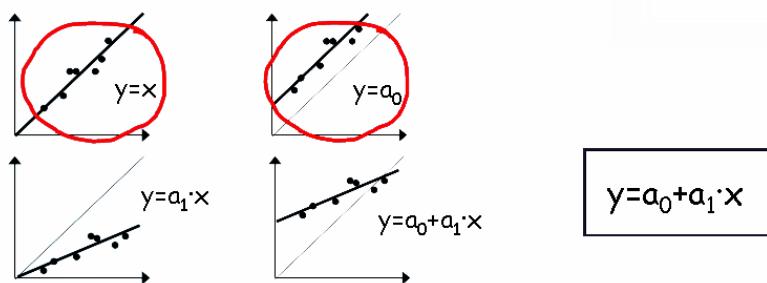
Primeramente hay que decidir cuál de las pruebas estadísticas es la más adecuada para analizar un conjunto de datos (Glass, G.V. y Stanley, J.C., 1974). Esta selección depende de varios factores.

Las escalas para medir un conjunto de datos pueden ser:

- Nominal: mide variables cualitativas o categóricas. Deben ser simultáneamente exhaustivas, excluyentes y complementarias.
- Ordinal: mide variables cualitativas o categóricas. Pueden tomar diferentes valores y éstos se pueden ordenar de forma ascendente o descendente.
- De intervalo: la característica es que el cero no indica ausencia de variable.
- De razón: el cero sí indica ausencia de variable

El siguiente paso es decidir qué tipo de nivelación se aplica (paramétrica o no paramétrica) y los requisitos que deben cumplir (figura 5.2).

Estadística paramétrica



Estadística no paramétrica

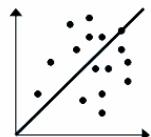


Figura 5.2.- Tipos de estadística

El proceso seguido consta de dos pasos (Thompson, S.K., 2002). En un primer paso se ha determinado qué hojas tienen un comportamiento distinto del resto. El procedimiento seguido para ello ha sido el de la aplicación de una serie de Test de Fisher. Las entradas de estos test consistían en una hipótesis nula en la que todas las hojas responden a un modelo común (hipótesis simple), y una hipótesis alternativa según la cual alguna hoja se diferencia del resto. Para ello se calculan la suma cuadrática de los errores (SCE), los grados de libertad (gdl) y los cuadrados medios de los errores (CME) para ambas hipótesis (fig. 1). Con estos términos podemos determinar el estadístico de prueba F. Si el p-valor es menor o igual que el nivel de significación adoptado ($\alpha=0.01$) la hipótesis simple (o nula) es falsa y habría que iterar definiendo unas nuevas hipótesis. Si el p-valor es mayor que el nivel de significación adoptado, la hipótesis simple es cierta.

Una vez determinadas qué hojas eran discordantes con el resto, se procede al segundo paso. Este paso consiste en la corrección de los resultados tratando el problema como el de un muestreo en dos fases, en el que la variable auxiliar es la correspondiente a los resultados históricos y la variable objetivo, los resultados de las muestras duplicadas. La relación entre ambos se ha establecido utilizando estimadores lineales.

Una vez efectuada la nivelación paramétrica se aplican las transformaciones a los datos de cada una de las hojas. Para comprobar el efecto de dicha nivelación se representan los mapas de distribución de contenidos de cada elemento antes y después de las transformaciones. También se comprueba una vez realizada la nivelación, una coherencia a nivel regional con la estructura litológica.

5.3 Reserva de Alcudia

En la figura 5.1 se representa la extensión de la reserva de Alcudia. Dicha reserva comprende las hojas 1:50.000 de Santa Elena (862), Solana del Pino (861), Fuencaliente (860), Viso del Marqués (837), Mestanza (836), Brazatortas (835), Tirteafuera (809) y parte de Abenojar (783).

5.3.1.- Geología

En la figura 5.3 se ha representado la geología simplificada de la zona de estudio (reserva de Alcudia) según litologías, que son las que vamos a necesitar para este estudio. Básicamente encontramos en la reserva precámbrico, ordovícico, cuarcita armonicana en la zona de Fuencaliente, terciario y cuaternario y en menor proporción rocas endógenas caracterizadas por granitos y basaltos.

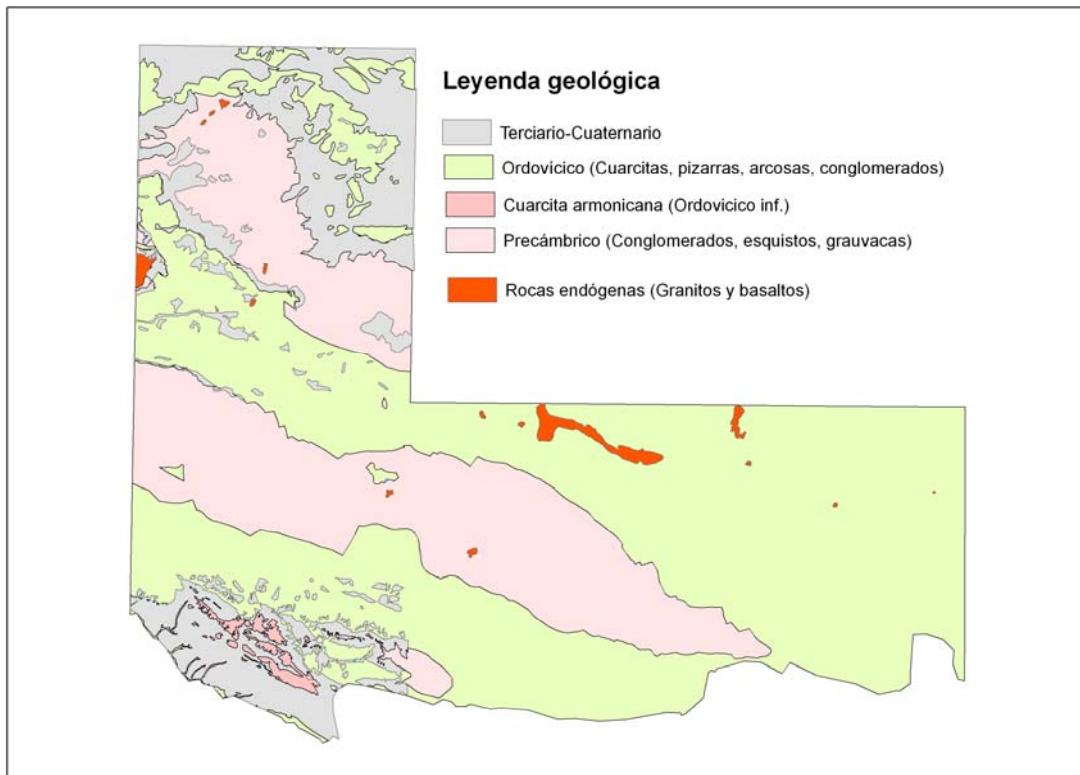


Figura 5.3.- Esquema geológico de la reserva de Alcudia

5.3.2.- Tratamiento de datos

La metodología a seguir, fue en primer lugar, la representación gráfica con SURFER de los datos del proyecto original, identificados como “datos originales”, para diferenciarlos de los que se generen más adelante. En las figuras 5.4 a 5.30 se representan los mapas de distribución de valores originales del conjunto de las hojas de la reserva de Alcudia. Podemos destacar las figuras del Fe (figura 5.14) y del Pb (figura 5.22)

Para los duplicados se seleccionaron 40 gramos de cada una de las 183 muestras distribuidas aleatoriamente por todas las hojas y representando todas las litologías. Dichas muestras fueron analizadas para 48 elementos químicos con las técnicas de Activación Neutrónica (INAA) y espectrometría de Emisión de Plasma con Acoplamiento Inductivo (ICPAES), incluyendo los 22 analizados en el proyecto original.

Disponemos los datos en diagramas binarios (plots x,y) y se pueden presentar 4 casos dentro de la nivelación Paramétrica según se puede observar en la figura 5.2:

- a) Los datos se sitúan a lo largo de la bisectriz del primer cuadrante.
- b) Los datos se sitúan a lo largo de una recta paralela a la bisectriz pero desplazada en el origen a_0 .
- c) Los datos se sitúan en una recta con ordenada en el origen y pendiente a_1 .
- d) Los datos se sitúan en una recta con ordenada a_0 y pendiente a_1 .

Los elementos químicos con los que se ha trabajado siguen estos dos casos.

En el caso de normalización No Paramétrica, los datos no tienen correlación ninguna. (Error aleatorio) En este estudio se ha aplicado la nivelación paramétrica.

Las figuras 5.31 a 5.38 se representan los diagramas binarios con los valores originales sobre los duplicados, donde se puede ver la relación de los elementos que han sido analizados sobre los duplicados. Estos diagramas se han realizado independientemente para cada hoja topográfica, al ser esta la unidad de análisis.

Las hipótesis de trabajo serían:

Hipótesis simple → abarca todas las hojas

Hipótesis compleja → abarca por un lado la hoja 783 y por otro lado “todas las hojas excepto la hoja 783”.

El siguiente paso sería calcular el incremento de las sumas de cuadrática de los errores y de los grados de libertad y una vez obtenidos éstos, calcular el incremento de los cuadrados medios de los errores y el CME de la hipótesis compleja. Obtenemos el valor del estadístico con el cociente ΔCME y CME_1 . Teniendo en cuenta los grados de libertad y el valor F del estadístico obtenemos un p-valor que si es mayor que 0.01 aceptamos la H_0 y si no es así, se realiza iteraciones hasta conseguirlo.

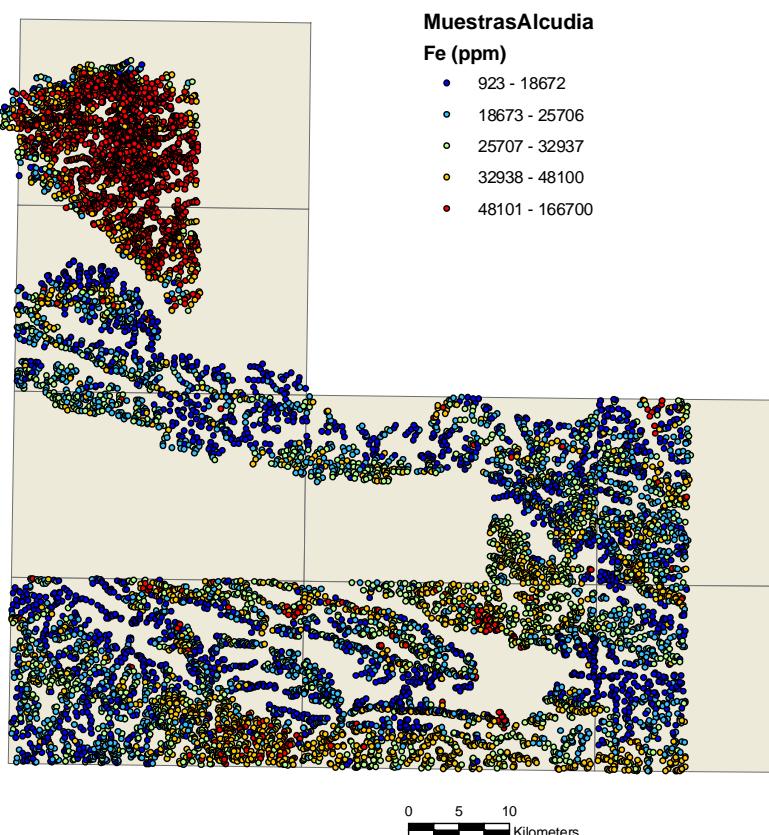


Figura 5.14.- Mapa de distribución del Fe

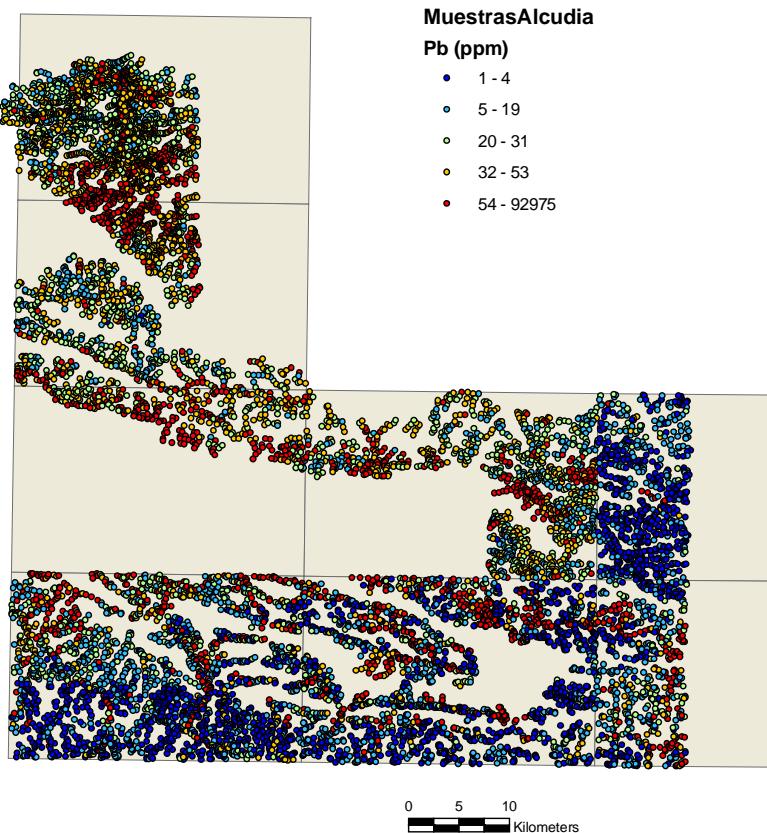


Figura 5.22.- Mapa de distribución del Pb

En las figuras 5.39 a 5.48 se representan los mapas de distribución de los elementos que han sido procesados. Las figuras (a) son los valores originales y (b) después de la transformación. Las principales observaciones a los resultados son las siguientes:

- Cobalto (Figura 5.39b)

Se observa que sólo ha habido un ajuste de valores global, y que en general el elemento no presentaba ninguna anomalía a considerar. El test de hipótesis confirma lo mismo que se puede observar visualmente.

- Cobre (Figura 5.41))

En la hoja 783 los valores del mapa de duplicados están invertidos y esto se ha corregido. El resto de las hojas se ha mantenido uniforme.

- Hierro (Figura 5.42)

Comparando el original con los duplicados, se ha ajustado la concentración en la hoja 783 y se ha aumentado la concentración en la hoja 861.

- Magnesio (Figura 5.43)

Este es un ejemplo en el que se pone de manifiesto el problema de los límites de detección. Para este elemento, en la hoja 783 no se puede aplicar la nivelación. Habría que desechar dicha hoja y volver a analizarla completa. El resto no plantea problemas.

- Níquel (Figura 5.44)

Es el mismo caso que el Fe para las hojas 783 y 861. Existe un ajuste de la hoja 783 y un aumento de la 861.

- Plomo (Figura 5.46)

Se ha ajustado en la hoja 783 pero el salto entre las hojas 836 y 837 no se ha podido nivelar por la falta de datos en esa zona.

- Zinc (Figura 5.48)

Se puede observar que sólo ha habido un ajuste de valores y que en general el elemento no presentaba ninguna anomalía. Es el mismo caso que el Cobalto. Son dos elementos cuyos datos se ajustan a la bisectriz del primer cuadrante.

5.3.3.- Conclusiones

Con la nivelación de los datos se puede realizar un tratamiento e interpretación geoquímica a escala regional, lo que se implica un mejor conocimiento de las distribuciones geoquímicas, de sus fondos y de las anomalías, en relación con la estructuras geológicas presentes en la zona.

Las principales conclusiones son:

- Elementos con solución satisfactoria al aplicar una nivelación paramétrica: Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Ni, P, Pb, V y Zn
- Elementos sin solución satisfactoria al aplicar la nivelación paramétrica: Ag, As, Be, Cd, Hg, Mo, Sb, Sn y W
- Elementos con alguna posible solución con nivelación no paramétrica: Al, Ba, Mn, Ti y Y.

5.4 Reservas de Guadalupe y Valdelacasa

En la figura 5.1 se representa la ubicación de las reservas de Guadalupe y Valdelacasa con las hojas 1:50.000 que incluyen. La reserva Guadalupe está formada por las hojas de Jaraicejo (652), Valdeverdeja (653), Aldeacentera (680), Castañar de Ibor (681), Madroñera (706), Logrosán (707), Zorita (731), Valdecaballeros (732) y Castiblanco (733). La reserva Valdelacasa la forman las hojas de Sevilleja de la Jara (682), Espinoso del Rey (683), Santa Quitería (708), Anchuras (709), Villarta de los Montes (734), Herrera del Duque (756) y Puebla de Don Rodrigo (757).

5.4.1 Geología

En la figura 5.49 se representa un esquema geológico de la zona de estudio.

Las litologías predominantes en la zona de estudio son: gneisses, esquistos, mármoles y vulcanitas del Precámbrico; cuarcitas, pizarras, vulcanitas, calizas y areniscas del Cámbrico inferior; cuarcitas, pizarras, areniscas, vulcanitas y calizas del Ordovícico; areniscas y pizarras del Silúrico; areniscas, pizarras y calizas del Devónico-Carbonífero inferior; conglomerados, areniscas, arcillas calizas y evaporitas del Neógeno-Mioceno superior; conglomerados del Neógeno-Plioceno; conglomerados, gravas, arenas y limos del Cuaternario; y granitos Hercínicos del Devónico.

5.4.2.- Tratamiento estadístico de datos

De las 51.000 muestras tomadas originariamente, se guardaron duplicados en la litoteca del IGME en Peñarroya. Para la nivelación de los datos se ha realizado un muestreo aleatorio, repartido por hojas y litologías, del 2% aproximadamente de las 33.392 muestras originales obteniéndose un total de 412 muestras duplicadas.

Estas muestras fueron enviadas a los laboratorios ACTLABS para realizarles un análisis multielemental de 52 elementos (Ag, Al, Au, As, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Ce, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Eu, Fe, Hf, Hg, Ir, K, La, Li, Lu, Na, Mg, Mn, Mo, Nd, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb ,Te, Th, Ti, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr) que incluyen la totalidad de los elementos analizados en las campañas anteriores. Las técnicas analíticas aplicadas han sido las de Activación Neutrónica (INAA) y Espectrometría de Emisión de Plasma (ICPAES).

Se ha realizado una comparación de valores de las concentraciones de las muestras seleccionadas y sus duplicados para obtener un factor de corrección que nivele las desigualdades entre hojas. Las figuras 5.50 a 5.65 se representan los diagramas binarios con los valores originales sobre los duplicados, donde se puede ver la relación de los elementos que han sido analizados sobre los duplicados. Estos diagramas se han realizado independientemente para cada hoja topográfica.

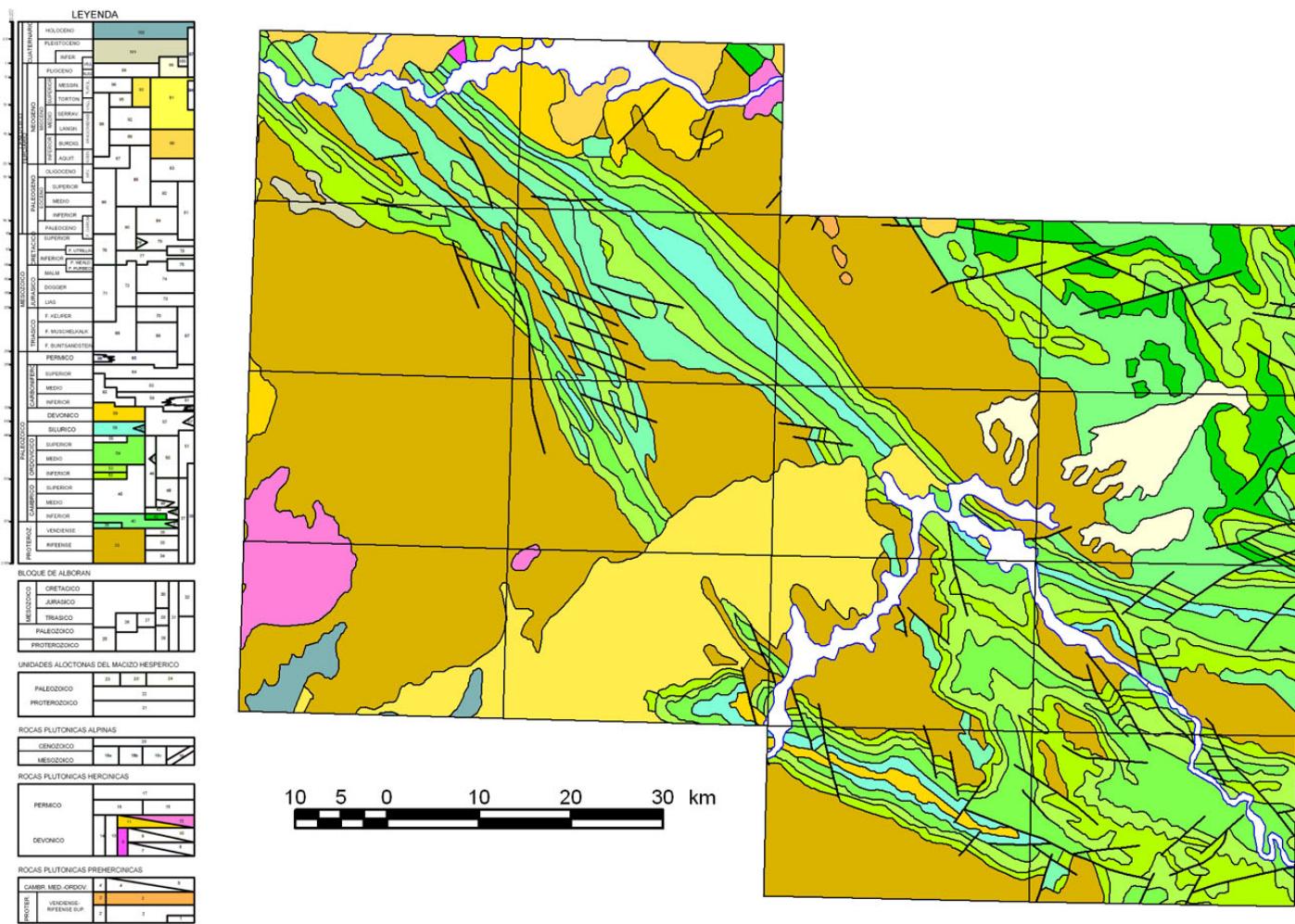


Figura 5.49.- Esquema geológico de las Reservas de Guadalupe y Valdelacasa

El proceso seguido consta de dos pasos. En un primer paso se ha determinado qué hojas tienen un comportamiento distinto del resto. El procedimiento seguido para ello ha sido el de la aplicación de una serie de Test de Fisher. Las entradas de estos test consistían en una hipótesis nula en la que todas las hojas responden a un modelo común (hipótesis simple), y una hipótesis alternativa según la cual alguna hoja se diferencia del resto. Para ello se calculan la suma cuadrática de los errores (SCE), los grados de libertad (gdl) y los cuadrados medios de los errores (CME) para ambas hipótesis. Con estos términos podemos determinar el estadístico de prueba F. Si el p-valor es menor o igual que el nivel de significación adoptado ($\alpha=0.01$) la hipótesis simple (o nula) es falsa y habría que iterar definiendo unas nuevas hipótesis. Si el p-valor es mayor que el nivel de significación adoptado, la hipótesis simple es cierta.

Una vez determinadas que hojas eran discordantes con el resto, se procedía al segundo paso. Este paso consistía en la corrección de los resultados tratando el problema como el de un muestreo en dos fases, en el que la variable auxiliar es la correspondiente a los resultados históricos y la variable objetivo los resultados de las muestras duplicadas. La relación entre ambos se ha establecido utilizando estimadores lineales.

Una vez efectuada la nivelación paramétrica se aplican las transformaciones a los datos de cada una de las hojas. Para comprobar el efecto de dicha nivelación se representan los mapas de distribución de contenidos de cada elemento antes y después de las transformaciones (figuras 5-66 a 5-79). Aquí concretamente se muestra dos hojas de los mapas de distribución de contenidos del Pb, en los que antes de la nivelación se aprecian incongruencias en los límites de hoja y cómo se han solucionado estas incongruencias tras la nivelación. También se comprueba una vez realizada la nivelación, una coherencia a nivel regional con la estructura litológica (figura 5.49), y como ejemplo se puede observar en el caso del magnesio (figura 5.72)

5.4.3.- Conclusiones

La nivelación de los datos permite realizar un tratamiento e interpretación de los datos a escala regional, que se traduce en un mejor conocimiento de las distribuciones geoquímicas, de los fondos y de las anomalías, en relación con la estructura geológica de la zona.

Se puede obtener como conclusión lo siguiente:

- Los elementos químicos en los que se consigue una distribución que podemos considerar coherente a escala regional después de realizada la nivelación son: Al, Ba, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, P, Pb, Ti, V, Y, Zn.
- Los elementos químicos que presentan incoherencias apreciables (por encontrarse por debajo de los límites de detección o por presentar errores aleatorios), en cuyo caso no puede aplicarse la metodología descrita son: Ag, As, Be, Cd, Hg, Mo, Ni, Sb, Sn, W.

6. CONCLUSIONES GENERALES

El objetivo de este proyecto es la realización de diversos estudios de carácter científico sobre los medios y metodologías de muestreo, análisis e interpretación de datos geoquímicos sobre zonas con mineralizaciones profundas, así como trabajos de síntesis de grandes áreas, lo que podríamos definir como geoquímicas regionales. En ambos casos se han obtenido resultados satisfactorios que abren una puerta a la utilización de estas metodologías en nuevas zonas para su conocimiento geoquímico.

En la aplicación de las técnicas de análisis por lixiviación enzimática (MMI) se ha trabajado en tres zonas, sobre un fondo regional y climático diferentes (Cantabria y norte de Sevilla-Huelva). En todas las zonas se ha observado anomalías de elementos químicos cuyo conocimiento de mineralizaciones en profundidad hacían prever. Hay que destacar que con los análisis por lixiviación enzimática se han conseguido destacar anomalías (valores altos de contraste) que por las técnicas convencionales de análisis por ICP+INAA no se observan.

En el caso del **sinclinal de Santillana** se muestran valores anómalos de **Zinc y Plomo**, lo que implicaría la realización de una campaña de sondeos a ambos ejes del sinclinal en la zona de estudio.

En el área de **Masa Valverde** se puede constatar la existencia de valores anómalos de **Cobre y Zinc** (sulfuros complejos) sobre el SE y N de la zona de estudio y de **Plomo** sobre la parte norte de dicha zona.. Quizás una ampliación del estudio y una posterior campaña de sondeos podría definir mejor el alcance de las anomalías.

En el área de **Las Cruces** se van a explotar el **Cobre** (y quizás **Oro y Plata**) de la zona que se ha cubierto con el estudio, y confirmado los datos que la empresa Cobre Las Cruces S.A. dispone para la evaluación y explotación del yacimiento. Se podría buscar alguna explicación para el comportamiento del Oro con su elevado valor puntual en los suelos superficiales.

Referente al estudio de integración de datos geoquímicos sobre las reservas estudiadas por MAYASA-ITGE-ENCASUR en el Macizo Hespérico, se ha visto la dificultad de integración de datos históricos en grandes zonas, con los agravantes de diferentes campañas de muestreo, preparación y análisis donde es necesario la nivelación de datos. Se puede concluir que con la diferencia de las técnicas analíticas actuales, solo se puede aprovechar ciertos elementos para confeccionar mapas geoquímicos regionales que podrían incluso abarcar la totalidad de las reservas. Estos elementos son el **Cr, Co, Cu, Fe, Mg, P, Pb, V y Zn**. El resto de elementos presentan problemas de casación de valores en los límites de hoja, por lo que los estudios se deberían ceñir a ciertas zonas de las reservas.

BIBLIOGRAFÍA

- Clark, J.R. (1993) Enzyme-induced leaching of B-horizon soils for mineral exploration in areas of glacial overburden. *Trans. Instn. Min. Metall.*, (Sect. B: Appl. Earth Sci.) 102, ppB19-B29
- Clark, J.R. and Russ, G.P. (1991) A new enzyme partial leach enhances anomalies in pediment soils near buried gold deposits (abs.), *Assoc. Explor. Geochem. Symp.*, Reno, NV, USA.
- Clark, J.R., Meier, A.L. and Riddle, G. (1990) Anzyme leaching of surficial geochemical samples for detecting hydromorphic trace-element anomalies with precious-metal mineralized bedrock buried beneath glacial overburden in northern Minnesota, in *Gold'90*, Soc. Minning Eng., Chap. 19, pp 189-207
- Glass, Gene V. y Stanley, Julien C. (1974) *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. Prentice Hall Internacional, Madrid ,6-8.
- Grandia, F., Canals, A., Cardellach, E., Banks, D.A. and Perona, J. (2003) Origin of oreforming brines in sediment-hosted Zn-Pb deposits of the Basque-Cantabrian basin, northern Spain, *Economic Geology*, vol. 98, num. 7, pp. 1397-1411.
- Hamilton, S.M., Cameron, E.M., McClenaghan, M.B. and Hall, G.E.M., 2004 Redox, pH and SP variation over mineralization in thick glacial overburden Part I: methodologies and field investigation at the Marsh Zone gold property. *Geochemistry: Explor., Environ., Anal.*, v. 4, num. 1, pp 33-44.
- Hamilton, S.M., Cameron, E.M., McClenaghan, M.B. and Hall, G.E.M., 2004 Redox, pH and SP variation over mineralization in thick glacial overburden Part II: field investigation at Cross Lake VMS property, *Geochemistry: Explor., Environ., Anal.*, v. 4, num. 1, pp 45-58.
- Hill, G.T. and Clark, J.R. (2000) Enzyme leach signatures of the Marigold 8 North and Clay Pit gold deposits, Humboldt County, Nevada, in Cluer, J.K., Price, J.G., Struhsacker, E.M. Hardiman, R.F., and Morris, C.L., (editores) *Geology and ore deposits 2000: the Great Basin and beyond: Geol. Soc. Nevada Symp. Proc.*, 2000. pp. 903-918.
- IGME (1982) Mapa Geológico de España (MAGNA) Hoja 959 Calañas
- IGME (1982) Mapa Geológico de España (MAGNA) Hoja 960 Valverde del Camino
- IGME (1982) Mapa Geológico de España (MAGNA) Hoja 962 Alcalá del Río
- IGME (1982) Mapa Geológico de España (MAGNA) Hoja 984 Sevilla
- Leach, D.L., Viets, J.B., Foley-Ayuso, N. and Klein, D.P. (1995) Mississippi Valley-type Pb-Zn deposits in du Bray, E.A., (editor), *Preliminary compilation of descriptive geoenvironmental mineral deposit models*, USGS OFR 95-831, 272 pp.

MAYASA-ITGE-ENCASUR (1990) Exploración e investigación de fosfatos sedimentarios en las reservas “Hespérica 1 a 7” y “Malagón” y de sustancias metálicas en las reservas “Valdelacasa”, “Alcudia” y “Guadalupe” 2^a Fase (1987-1990) (5 Tomos) Ref. 11325 Fondo Documental IGME.

MAYASA-ITGE-ENCASUR (1993) Proyecto de investigación de la Zona Centroibérica 3^a Fase Ref. 11344 Fondo Documental IGME

Sheskin, David J. (2004) Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures (3rd ed.). Chapman & Hall/CRC, New York, 1193 pp.

Thompson, Steven K. (2002) Sampling (2nd ed.). Wiley Ed. New York.

Tompkins, R. (1990) Direct location technologies: a unified theory, Oil and Gas Journal, Sept. 24, 1990, pp. 126-134.

Velasco, F., Miguel Herrero J.M., Yusta, I., Alonso, J.A., Seebold, I., and Leach, D. (2003) Geology and geochemistry of the Reocin zinc-lead deposit, Basque-Cantabrian basin, northern Spain, Economic Geology, vol 98, num. 7, pp. 1371-1396.

Walker, R.G. (1978) Deep-water sandstone facies and ancient submarine fans: Models for exploration for stratigraphic traps. American Assoc. of Petroleum Geologists. V. 62, num. 6, pp 932-966.

Yeager, J.R., Clark, J.R., Mitchell, W. and Renshaw, R. (1998) Enzyme leach anomalies associated with deep Mississippi Valley-type zinc ore bodies at the Elmwood Mine, Tennessee, Journal of Geochemical Exploration, vol. 61, issues 1-3, pp. 103-112.

A N E X O I
L I S T A D O S

Los elementos analizados por Lixiviación Enzimática (Enhanced Enzyme Leach de los laboratorios Actlabs de Canadá) poseen las siguientes características:

ASOCIACION	Elemento	Límite Detección (ppb)	Tipo	ASOCIACION	Elemento	Límite Detección (ppb)	Tipo
Metales Base	Cu	1		Tierras Raras	La	0,01	
	Zn	5			Ce	0,01	
	Pb	0,1			Pr	0,01	
	Cd	0,1			Nd	0,01	
	Ga	0,3			Sm	0,01	
	Ge	0,05			Eu	0,01	
	Ag	0,1			Gd	0,01	
	In	0,01			Tb	0,01	
	Sn	0,2			Dy	0,01	
	Tl	0,005			Ho	0,01	
	Bi	0,5			Er	0,01	
	Co	0,2			Tm	0,01	
	Ni	1			Yb	0,01	
					Lu	0,01	
Elementos de Oxidación	Cl	1000	SQ	Elementos incompatibles			
	Br	1			Ti	10	SQ
	I	1			Zr	0,1	
	V	0,1			Nb	0,1	
	As	0,1			Hf	0,01	
	Se	1			Ta	0,02	
	Mo	0,1			Y	0,05	
	Sb	0,01			Cr	3	SQ
	Te	0,5					
	W	0,1			Li	0,5	SQ
Platínidos	Re	0,005			Be	0,1	
	Au	0,005			Sc	10	SQ
	Hg	0,1	SQ		Mn	0,4	
	Th	0,01			Rb	0,1	
	U	0,01			Sr	0,1	
					Cs	0,01	
	Ru	0,5			Ba	0,5	
	Pd	0,5					
	Os	0,5					
	Pt	0,5					

SQ: Análisis semicuantitativo

Los elementos analizados por activación neutrónica y espectrometría de emisión plasma con acoplamiento inductivo (Code 1H de los laboratorios Actlabs de Canadá) poseen las siguientes características:

Elemento	Límite detección (ppm)
Ag	0,3
Al	0,01%
As	0,5
Au	2 ppb
Ba	50
Be	1
Bi	2
Br	0,5
Ca	0,01%
Cd	0,3
Ce	3
Co	1
Cr	2
Cs	1
Cu	1
Eu	0,2
Fe	0,01%
Hf	1
Hg	1
Ir	5
K	0,01
La	0,5
Lu	0,05
Mg	0,01%
Mn	1
Mo	1
Na	0,01%
Nd	5
Ni	1
P	0,00%
Pb	3
Rb	15
S	100
Sb	0,1
Sc	0,1
Se	3
Sm	0,1
Sn	0,01%
Sr	1
Ta	0,5
Tb	0,5
Th	0,2
Ti	0,01%
U	0,5
V	2
W	1
Y	1
Yb	0,2

LISTADO 4.1.1

Estudios de granulometría para las muestras del perfil 1 de Las Cruces analizado por Lixiviación Enzimática. Elementos metales base.

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Metales base (ppb)												
				Cu	Zn	Pb	Cd	Ga	Ge	Ag	In	Sn	Tl	Bi	Co	Ni
C1-01-A	<63	757216	4154336	292	52	5,3	0,6	1,9	0,39	0,1	0,01	0,6	0,119	0,5	72,5	86,2
C1-01-B	63-125	757216	4154336	331	498	12,6	1,1	0,3	0,05	0,1	0,01	5,4	0,005	0,5	30,3	65,3
C1-01-C	125-177	757216	4154336	247	417	6,6	0,7	0,3	0,05	0,1	0,01	3,7	0,005	0,5	41,3	57,2
C1-01-D	177-250	757216	4154336	223	333	8,9	0,6	0,4	0,06	0,1	0,01	2,6	0,019	0,5	38,8	49,1
C1-01-E	>250	757216	4154336	72,2	202	11,7	0,5	0,9	0,05	0,1	0,01	4,2	0,005	0,5	53,8	62,8
C1-02-A	<63	757216	4154389	344	292	11,0	1,6	1,8	0,40	0,1	0,01	0,6	0,259	0,5	334	200
C1-02-B	63-125	757216	4154389	172	396	6,3	0,5	0,3	0,05	0,1	0,01	2,7	0,005	0,5	54,8	107
C1-02-C	125-177	757216	4154389	160	330	6,2	0,5	0,3	0,06	0,1	0,01	3,3	0,005	0,5	55,7	56,2
C1-02-D	177-250	757216	4154389	170	397	7,6	0,5	0,4	0,05	0,1	0,01	2,2	0,047	0,5	60,4	63,9
C1-02-E	>250	757216	4154389	40,5	246	7,6	0,4	0,5	0,05	0,1	0,01	2,5	0,005	0,5	47,0	55,8
C1-03-A	<63	757216	4154441	135	70	7,1	0,5	1,5	0,40	0,1	0,01	0,4	0,169	0,5	123	92,2
C1-03-B	63-125	757216	4154441	189	484	5,9	0,4	0,3	0,08	0,1	0,01	3,8	0,005	0,5	50,2	105
C1-03-C	125-177	757216	4154441	158	383	5,2	0,4	0,5	0,08	0,1	0,01	6,7	0,005	0,5	62,7	63,9
C1-03-D	177-250	757216	4154441	196	394	7,3	0,4	0,6	0,05	0,1	0,01	2,4	0,026	0,5	70,6	69,2
C1-03-E	>250	757216	4154441	34,7	261	6,3	0,4	0,7	0,05	0,1	0,01	2,4	0,005	0,5	105	66,9
C1-04-A	<63	757218	4154490	151	98	12,7	0,8	1,6	0,33	0,1	0,01	0,4	0,183	0,5	214	117
C1-04-B	63-125	757218	4154490	154	514	6,3	0,3	0,3	0,07	0,1	0,01	2,8	0,005	0,5	53,4	132
C1-04-C	125-177	757218	4154490	144	353	4,5	0,2	0,6	0,08	0,1	0,01	3,1	0,005	0,5	60,5	70,8
C1-04-D	177-250	757218	4154490	132	383	8,8	0,4	0,7	0,08	0,1	0,01	1,9	0,038	0,5	86,6	78,3
C1-04-E	>250	757218	4154490	29,5	258	7,3	0,4	0,7	0,07	0,1	0,01	2,3	0,005	0,5	99,3	73,2
C1-05-A	<63	757218	4154555	382	259	17,5	1,4	2,0	0,42	0,1	0,01	0,5	0,228	0,5	197	138
C1-05-B	63-125	757218	4154555	147	370	7,2	0,2	0,3	0,07	0,1	0,01	2,4	0,005	0,5	63,2	108
C1-05-C	125-177	757218	4154555	162	271	6,2	0,3	0,5	0,08	0,1	0,01	3,9	0,005	0,5	72,4	64,6
C1-05-D	177-250	757218	4154555	111	258	10,8	0,3	0,4	0,05	0,1	0,01	1,4	0,037	0,5	66,3	63,5
C1-05-E	>250	757218	4154555	34,1	242	10,9	0,5	0,9	0,08	0,1	0,01	1,6	0,013	0,5	113	59,4
C1-06-A	<63	757216	4154603	181	27	10,6	0,3	1,1	0,29	0,1	0,01	0,3	0,065	0,5	45,0	59,2
C1-06-B	63-125	757216	4154603	147	242	7,8	0,3	0,3	0,05	0,1	0,01	3,1	0,005	0,5	42,2	110
C1-06-C	125-177	757216	4154603	159	175	7,1	0,3	0,3	0,06	0,1	0,01	3,9	0,005	0,5	54,4	76,9
C1-06-D	177-250	757216	4154603	152	147	21,9	0,1	0,3	0,05	0,1	0,01	3,1	0,027	0,5	22,1	50,7
C1-06-E	>250	757216	4154603	45,6	144	11,0	0,6	1,0	0,06	0,1	0,02	3,6	0,012	0,5	88,7	104
C1-07-A	<63	757215	4154652	191	65	10,0	0,6	1,2	0,34	0,1	0,01	0,3	0,085	0,5	140	110
C1-07-B	63-125	757215	4154652	123	208	6,3	0,3	0,3	0,05	0,1	0,01	2,0	0,005	0,5	35,8	61,3
C1-07-C	125-177	757215	4154652	103	172	5,0	0,2	0,4	0,07	0,1	0,02	2,6	0,005	0,5	39,3	47,2
C1-07-D	177-250	757215	4154652	108	176	6,9	0,6	0,9	0,05	0,1	0,01	1,4	0,005	0,5	57,5	83,4

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Metales base (ppb)												
				Cu	Zn	Pb	Cd	Ga	Ge	Ag	In	Sn	Tl	Bi	Co	Ni
C1-07-E	>250	757215	4154652	38,6	86	6,3	0,4	0,7	0,05	0,1	0,01	1,9	0,005	0,5	100	88,8
C1-08-A	<63	757217	4154702	692	44	27,7	0,5	1,2	0,28	0,1	0,01	0,3	0,107	0,5	100	78,8
C1-08-B	63-125	757217	4154702	222	245	17,1	0,5	0,3	0,05	0,1	0,01	2,6	0,005	0,5	85,4	77,6
C1-08-C	125-177	757217	4154702	217	189	11,4	0,4	0,4	0,05	0,1	0,01	2,1	0,005	0,5	61,7	43,2
C1-08-D	177-250	757217	4154702	208	140	12,9	0,3	0,6	0,05	0,1	0,02	1,3	0,020	0,5	60,8	41,1
C1-08-E	>250	757217	4154702	136	110	17,8	0,3	0,6	0,05	0,1	0,02	1,6	0,005	0,5	67,6	37,3
C1-09-A	<63	757218	4154756	186	206	13,6	1,0	1,5	0,30	0,1	0,02	0,3	0,136	0,5	261	150
C1-09-B	63-125	757218	4154756	154	207	8,3	0,7	0,4	0,05	0,1	0,01	2,3	0,005	0,5	125	86,1
C1-09-C	125-177	757218	4154756	156	173	5,7	0,4	0,6	0,05	0,1	0,01	2,4	0,005	0,5	76,3	82,7
C1-09-D	177-250	757218	4154756	129	189	5,8	0,4	0,6	0,05	0,1	0,01	1,8	0,009	0,5	69,2	50,5
C1-09-E	>250	757218	4154756	35,2	112	7,4	0,4	0,6	0,05	0,1	0,01	2,5	0,005	0,5	67,6	49,4
C1-10-A	<63	757217	4154804	536	26	10,3	0,4	2,4	0,28	0,1	0,01	0,6	0,157	0,5	25,8	48,6
C1-10-B	63-125	757217	4154804	162	172	14,1	0,3	0,3	0,12	0,1	0,01	2,4	0,005	0,5	34,8	60,7
C1-10-C	125-177	757217	4154804	151	118	12,3	0,2	0,5	0,12	0,1	0,01	2,7	0,005	0,5	32,6	36,4
C1-10-D	177-250	757217	4154804	125	148	10,7	0,3	0,6	0,05	0,1	0,01	1,1	0,019	0,5	43,9	31,5
C1-10-E	>250	757217	4154804	61,1	158	6,2	0,8	0,9	0,19	0,1	0,01	1,5	0,027	0,5	121	63,1
C1-11-A	<63	757217	4154855	323	162	13,2	1,0	2,1	0,48	0,1	0,02	0,5	0,144	0,5	259	192
C1-11-B	63-125	757217	4154855	139	299	5,6	0,3	0,3	0,05	0,1	0,01	2,3	0,005	0,5	73,6	116
C1-11-C	125-177	757217	4154855	124	241	5,6	0,3	0,3	0,05	0,1	0,08	2,2	0,005	0,5	54,8	65,7
C1-11-D	177-250	757217	4154855	158	312	5,7	0,3	0,5	0,06	0,1	0,01	1,7	0,026	0,5	64,6	85,0
C1-11-E	>250	757217	4154855	35,2	293	10,6	0,6	0,4	0,06	0,1	0,01	2,7	0,020	0,5	102	89,0
C1-12-A	<63	757217	4154904	451	67	13,7	0,9	1,6	0,29	0,1	0,03	0,4	0,169	0,5	68,3	88,9
C1-12-B	63-125	757217	4154904	171	291	6,5	0,9	0,5	0,08	0,1	0,01	2,9	0,008	0,5	49,7	82,1
C1-12-C	125-177	757217	4154904	131	199	4,6	0,6	0,4	0,10	0,1	0,01	2,2	0,005	0,5	41,6	40,3
C1-12-D	177-250	757217	4154904	126	209	5,4	0,8	0,7	0,05	0,1	0,01	1,2	0,042	0,5	48,0	53,1
C1-12-E	>250	757217	4154904	64,7	319	5,1	1,7	0,8	0,12	0,1	0,01	1,9	0,062	0,5	161	68,3
C1-13-A	<63	757217	4154956	234	35	7,7	0,4	1,4	0,49	0,1	0,01	0,4	0,040	0,5	95,8	119
C1-13-B	63-125	757217	4154956	112	105	3,3	0,3	0,3	0,10	0,1	0,01	2,2	0,005	0,5	84,9	98,4
C1-13-C	125-177	757217	4154956	216	102	3,4	0,2	0,3	0,08	0,1	0,01	3,6	0,005	0,5	41,7	60,1
C1-13-D	177-250	757217	4154956	337	206	5,5	0,3	1,3	0,05	0,1	0,01	1,7	0,005	0,5	71,8	61,7
C1-13-E	>250	757217	4154956	52,2	72	5,5	0,4	1,2	0,13	0,1	0,01	2,7	0,005	0,5	153	101
C1-14-A	<63	757217	4155007	236	111	17,0	0,9	1,9	0,45	0,1	0,02	0,5	0,126	0,5	172	208
C1-14-B	63-125	757217	4155007	157	110	6,2	0,3	0,3	0,05	0,1	0,01	3,2	0,005	0,5	32,9	109
C1-14-C	125-177	757217	4155007	190	99	5,8	0,3	0,7	0,05	0,1	0,01	3,3	0,025	0,5	34,0	93,9

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Metales base (ppb)												
				Cu	Zn	Pb	Cd	Ga	Ge	Ag	In	Sn	Tl	Bi	Co	Ni
C1-14-D	177-250	757217	4155007	354	266	7,8	0,3	0,3	0,05	0,1	0,01	2,0	0,005	0,5	45,0	77,5
C1-14-E	>250	757217	4155007	87,4	96	10,6	0,6	0,8	0,05	0,1	0,01	3,6	0,033	0,5	92,5	118
C1-15-A	<63	757218	4155058	188	65	15,4	0,7	1,5	0,40	0,1	0,01	0,3	0,146	0,5	119	186
C1-15-B	63-125	757218	4155058	235	307	9,3	0,3	0,3	0,05	0,1	0,01	3,7	0,005	0,5	25,0	131
C1-15-C	125-177	757218	4155058	271	109	5,3	0,3	0,4	0,05	0,1	0,01	5,4	0,042	0,5	25,7	72,0
C1-15-D	177-250	757218	4155058	310	231	9,9	0,4	0,7	0,05	0,1	0,01	1,7	0,019	0,5	38,3	77,5
C1-15-E	>250	757218	4155058	57,0	88	11,7	0,8	0,8	0,05	0,1	0,01	3,0	0,060	0,5	96,4	104
C1-16-A	<63	757218	4155107	193	153	21,7	1,1	1,8	0,36	0,1	0,01	0,4	0,160	0,5	202	189
C1-16-B	63-125	757218	4155107	183	230	10,8	1,2	1,0	0,05	0,1	0,01	3,7	0,045	0,5	161	213
C1-16-C	125-177	757218	4155107	172	112	9,1	1,0	0,6	0,05	0,1	0,01	3,1	0,081	0,5	91,7	124
C1-16-D	177-250	757218	4155107	242	198	12,2	0,7	0,8	0,05	0,1	0,01	1,7	0,047	0,5	89,5	96,6
C1-16-E	>250	757218	4155107	48,6	119	12,1	1,1	1,4	0,05	0,1	0,01	2,1	0,082	0,5	125	125
C1-17-A	<63	757218	4155157	268	135	17,4	1,1	1,8	0,42	0,1	0,01	0,4	0,137	0,5	317	179
C1-17-B	63-125	757218	4155157	243	198	11,0	1,0	0,5	0,05	0,1	0,01	4,1	0,039	0,5	186	164
C1-17-C	125-177	757218	4155157	262	88	8,7	0,4	0,6	0,05	0,1	0,01	3,8	0,085	0,5	51,6	70,3
C1-17-D	177-250	757218	4155157	321	239	9,2	0,5	0,7	0,05	0,1	0,01	1,6	0,054	0,5	77,9	73,3
C1-17-E	>250	757218	4155157	47,6	79	10,6	0,9	1,4	0,05	0,1	0,02	2,3	0,083	0,5	127	85,4
C1-18-A	<63	757218	4155205	267	184	38,5	1,2	7,2	0,85	0,1	0,03	1,4	0,230	0,5	250	195
C1-18-B	63-125	757218	4155205	265	230	11,9	1,2	1,1	0,05	0,1	0,01	6,6	0,056	0,5	211	241
C1-18-C	125-177	757218	4155205	278	140	8,4	0,6	0,7	0,05	0,1	0,01	5,3	0,096	0,5	107	99,3
C1-18-D	177-250	757218	4155205	358	236	9,6	0,5	0,5	0,05	0,1	0,01	1,7	0,051	0,5	61,2	75,4
C1-18-E	>250	757218	4155205	65,8	109	10,8	0,8	1,9	0,05	0,1	0,01	2,8	0,088	0,5	122	81,3
C1-19-A	<63	757218	4155256	157	73	19,6	0,9	1,7	0,49	0,1	0,01	0,4	0,103	0,5	248	154
C1-19-B	63-125	757218	4155256	228	159	9,7	0,7	0,7	0,05	0,1	0,01	4,4	0,005	0,5	87,6	132
C1-19-C	125-177	757218	4155256	269	151	8,5	0,5	0,8	0,05	0,1	0,01	5,2	0,085	0,5	68,7	105
C1-19-D	177-250	757218	4155256	320	193	10,2	0,5	0,6	0,05	0,1	0,01	1,8	0,030	0,5	63,3	72,0
C1-19-E	>250	757218	4155256	50,4	90	10,1	0,7	1,1	0,07	0,1	0,01	3,5	0,055	0,5	150	89,0
C1-20-A	<63	757218	4155309	560	469	145	2,9	7,6	1,04	0,1	0,04	5,5	0,448	0,5	452	273
C1-20-B	63-125	757218	4155309	198	141	13,1	0,8	0,4	0,05	0,1	0,01	3,1	0,005	0,5	68,6	117
C1-20-C	125-177	757218	4155309	252	169	18,0	1,1	0,8	0,05	0,1	0,01	3,9	0,071	0,5	104	79,6
C1-20-D	177-250	757218	4155309	303	251	18,3	0,9	0,7	0,05	0,1	0,01	1,7	0,061	0,5	107	75,8
C1-20-E	>250	757218	4155309	96,6	220	186	1,8	0,9	0,05	0,1	0,01	2,3	0,113	0,5	163	77,9

LISTADO 4.1.2

Estudios de granulometría para las muestras del perfil 1 de Las Cruces analizado por Lixiviación Enzimática. Elementos de oxidación.

Muestra	Malla(micras)	Elementos de oxidación (ppb)																	
		XUTM29	YUTM29	Cl	Br	I	V	As	Se	Mo	Sb	Te	W	Re	Au	Hg	Th	U	
C1-01-A	<63	757216	4154336	38600	516	299	1820	55,0	8	20,6	10,1	0,5	1,4	0,005	0,066	0,1	1,08	1,21	
C1-01-B	63-125	757216	4154336	2800	46	23	363	24,2	1	3,9	1,97	0,5	0,4	0,005	0,060	0,1	0,20	0,53	
C1-01-C	125-177	757216	4154336	4700	51	25	550	28,0	1	4,5	1,74	0,5	0,5	0,005	0,034	0,1	0,21	0,34	
C1-01-D	177-250	757216	4154336	6440	66	38	511	32,6	1	6,3	1,82	0,5	0,4	0,005	0,010	0,1	0,20	0,35	
C1-01-E	>250	757216	4154336	6860	66	44	536	27,8	1	6,8	1,91	0,5	0,4	0,005	0,006	0,1	0,18	0,35	
C1-02-A	<63	757216	4154389	47100	480	255	1540	59,9	6	28,6	12,3	0,5	1,2	0,005	0,022	0,1	0,98	2,52	
C1-02-B	63-125	757216	4154389	1520	36	19	269	16,6	1	7,1	1,28	0,5	0,2	0,005	0,057	0,1	0,11	0,35	
C1-02-C	125-177	757216	4154389	5260	44	23	363	18,9	1	7,5	1,38	0,5	0,2	0,005	0,055	0,1	0,11	0,30	
C1-02-D	177-250	757216	4154389	5300	52	35	377	21,8	1	7,1	1,56	0,5	0,1	0,005	0,011	0,1	0,12	0,38	
C1-02-E	>250	757216	4154389	7570	54	39	388	19,2	1	6,2	1,27	0,5	0,1	0,005	0,008	0,1	0,10	0,40	
C1-03-A	<63	757216	4154441	37900	410	312	2310	77,8	6	19,4	9,09	0,5	1,3	0,005	0,035	0,1	0,68	0,98	
C1-03-B	63-125	757216	4154441	4660	30	20	363	24,0	1	5,3	1,22	0,5	0,4	0,005	0,032	0,1	0,10	0,16	
C1-03-C	125-177	757216	4154441	9370	37	21	500	23,0	1	5,9	1,36	0,5	0,4	0,005	0,020	0,1	0,10	0,17	
C1-03-D	177-250	757216	4154441	6370	36	28	464	31,3	1	7,0	1,34	0,5	0,4	0,005	0,007	0,1	0,11	0,14	
C1-03-E	>250	757216	4154441	4910	31	25	480	30,3	1	5,9	1,31	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,10	0,16	
C1-04-A	<63	757218	4154490	38200	209	173	2780	119	7	28,8	12,5	0,5	2,5	0,005	0,034	0,1	0,74	1,35	
C1-04-B	63-125	757218	4154490	2670	23	15	520	36,1	1	4,9	1,31	0,5	0,4	0,005	0,018	0,1	0,11	0,27	
C1-04-C	125-177	757218	4154490	5380	26	16	651	40,5	1	5,7	1,39	0,5	0,4	0,005	0,014	0,1	0,10	0,22	
C1-04-D	177-250	757218	4154490	6520	36	25	722	48,9	1	9,1	1,88	0,5	0,5	0,005	0,005	0,1	0,11	0,29	
C1-04-E	>250	757218	4154490	7280	35	29	724	47,7	1	9,6	1,59	0,5	0,6	0,005	0,005	0,1	0,10	0,30	
C1-05-A	<63	757218	4154555	48700	364	191	3040	143	6	38,6	13,6	0,5	1,3	0,005	0,030	0,1	0,73	1,94	
C1-05-B	63-125	757218	4154555	6080	33	12	370	31,3	1	6,7	1,41	0,5	0,3	0,005	0,017	0,1	0,10	0,24	
C1-05-C	125-177	757218	4154555	6900	37	13	427	34,9	1	8,1	1,43	0,5	0,3	0,005	0,009	0,1	0,10	0,21	
C1-05-D	177-250	757218	4154555	5330	36	19	396	34,8	1	7,4	1,36	0,5	0,2	0,005	0,006	0,1	0,11	0,23	
C1-05-E	>250	757218	4154555	4150	38	17	512	50,6	1	9,4	1,51	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,16	0,38	
C1-06-A	<63	757216	4154603	35200	343	165	3010	104	8	38,9	15,1	0,5	5,6	0,005	0,069	0,1	1,68	1,18	
C1-06-B	63-125	757216	4154603	2430	44	18	580	42,9	1	12,2	1,88	0,5	2,1	0,005	0,014	0,1	0,14	0,38	
C1-06-C	125-177	757216	4154603	5060	50	22	963	52,0	1	13,7	2,22	0,5	2,3	0,005	0,027	0,1	0,15	0,41	
C1-06-D	177-250	757216	4154603	5170	55	27	582	30,3	2	16,3	1,72	0,5	1,4	0,005	0,007	0,1	0,18	0,37	
C1-06-E	>250	757216	4154603	8470	63	34	1010	47,1	2	20,0	2,57	0,5	2,4	0,005	0,007	0,1	0,18	0,52	
C1-07-A	<63	757215	4154652	54700	500	260	1590	62,9	7	29,1	11,0	0,5	2,0	0,008	0,040	0,1	0,62	1,52	
C1-07-B	63-125	757215	4154652	4340	40	19	417	23,5	1	4,7	1,45	0,5	0,4	0,005	0,013	0,1	0,07	0,25	
C1-07-C	125-177	757215	4154652	2500	42	22	590	23,7	1	5,3	1,61	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,10	0,28	
C1-07-D	177-250	757215	4154652	2820	44	28	580	26,0	1	6,9	1,80	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,07	0,23	

Muestra	Malla(micras)	Elementos de oxidación (ppb)																	
		XUTM29	YUTM29	Cl	Br	I	V	As	Se	Mo	Sb	Te	W	Re	Au	Hg	Th	U	
C1-07-E	>250	757215	4154652	4850	49	31	661	28,7	1	8,6	1,95	0,5	0,6	0,005	0,005	0,1	0,07	0,29	
C1-08-A	<63	757217	4154702	44600	458	357	1310	91,7	10	40,6	76,8	0,5	6,9	0,006	0,032	0,1	0,65	1,41	
C1-08-B	63-125	757217	4154702	3630	39	26	308	40,3	1	7,5	10,3	0,5	2,3	0,005	0,017	0,1	0,10	0,29	
C1-08-C	125-177	757217	4154702	3130	43	30	385	44,1	1	6,6	10,6	0,5	2,1	0,005	0,007	0,1	0,12	0,31	
C1-08-D	177-250	757217	4154702	4530	46	38	382	43,9	2	7,1	10,7	0,5	2,0	0,005	0,005	0,1	0,10	0,32	
C1-08-E	>250	757217	4154702	5910	43	35	396	36,7	1	6,8	9,90	0,5	1,8	0,005	0,005	0,1	0,10	0,33	
C1-09-A	<63	757218	4154756	34100	273	266	1490	46,2	5	37,0	12,7	0,5	1,1	0,005	0,011	0,1	0,56	1,55	
C1-09-B	63-125	757218	4154756	1520	24	22	316	19,2	1	7,4	1,56	0,5	0,3	0,005	0,009	0,1	0,08	0,26	
C1-09-C	125-177	757218	4154756	1340	26	24	404	19,6	1	6,5	1,63	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,09	0,25	
C1-09-D	177-250	757218	4154756	2550	28	31	411	22,2	1	5,5	1,58	0,5	0,2	0,005	0,005	0,1	0,08	0,27	
C1-09-E	>250	757218	4154756	4860	34	37	457	22,7	1	5,6	1,50	0,5	0,2	0,005	0,005	0,1	0,08	0,33	
C1-10-A	<63	757217	4154804	33500	420	210	2730	111	9	23,0	11,7	0,5	2,8	0,005	0,013	0,1	1,82	2,52	
C1-10-B	63-125	757217	4154804	5600	50	20	488	58,6	1	7,4	7,24	0,5	0,9	0,005	0,008	0,1	0,46	0,70	
C1-10-C	125-177	757217	4154804	2880	45	17	549	48,3	1	6,6	5,90	0,5	0,9	0,007	0,011	0,1	0,32	0,30	
C1-10-D	177-250	757217	4154804	2070	47	22	565	51,5	1	7,0	5,69	0,5	0,9	0,005	0,005	0,1	0,34	0,35	
C1-10-E	>250	757217	4154804	7390	65	27	876	77,4	2	13,0	8,26	0,5	1,0	0,005	0,005	0,1	0,34	0,39	
C1-11-A	<63	757217	4154855	27800	553	434	1220	35,3	5	22,7	12,0	0,5	1,0	0,005	0,008	0,1	0,98	1,49	
C1-11-B	63-125	757217	4154855	2040	38	23	231	13,5	1	5,9	1,25	0,5	0,3	0,005	0,011	0,1	0,10	0,17	
C1-11-C	125-177	757217	4154855	1000	37	28	300	14,5	1	4,9	1,38	0,5	0,2	0,005	0,006	0,1	0,10	0,24	
C1-11-D	177-250	757217	4154855	1000	44	41	346	16,1	1	5,3	1,48	0,5	0,2	0,005	0,005	0,1	0,09	0,18	
C1-11-E	>250	757217	4154855	5190	57	50	464	19,8	1	7,0	1,42	0,5	0,3	0,005	0,006	0,1	0,11	0,28	
C1-12-A	<63	757217	4154904	30300	381	434	1150	87,0	6	26,0	49,2	0,5	47,0	0,005	0,064	0,1	1,08	1,50	
C1-12-B	63-125	757217	4154904	4070	32	25	282	39,5	1	4,8	5,09	0,5	7,1	0,005	0,005	0,1	0,14	0,21	
C1-12-C	125-177	757217	4154904	1000	29	23	389	42,9	1	3,7	5,16	0,5	5,3	0,006	0,005	0,1	0,13	0,19	
C1-12-D	177-250	757217	4154904	1110	33	33	455	49,9	1	3,8	5,51	0,5	5,1	0,005	0,005	0,1	0,12	0,21	
C1-12-E	>250	757217	4154904	5030	49	52	732	67,8	1	8,1	7,66	0,5	7,6	0,005	0,005	0,1	0,16	0,42	
C1-13-A	<63	757217	4154956	33500	293	304	1560	36,0	4	20,5	5,82	0,5	1,5	0,005	0,031	0,1	0,73	0,78	
C1-13-B	63-125	757217	4154956	3110	20	16	386	21,0	1	4,0	0,91	0,5	0,8	0,005	0,005	0,1	0,10	0,17	
C1-13-C	125-177	757217	4154956	1170	17	18	454	24,1	1	3,7	0,84	0,5	0,5	0,005	0,024	0,1	0,09	0,14	
C1-13-D	177-250	757217	4154956	1000	23	26	577	31,5	1	5,0	0,94	0,5	0,6	0,005	0,005	0,1	0,10	0,16	
C1-13-E	>250	757217	4154956	5030	32	36	848	35,4	1	7,0	1,11	0,5	1,2	0,005	0,005	0,1	0,14	0,30	
C1-14-A	<63	757217	4155007	34800	586	289	2550	77,7	8	68,3	19,4	0,5	2,6	0,005	0,027	0,1	0,75	0,91	
C1-14-B	63-125	757217	4155007	2440	29	11	452	17,2	1	8,2	1,49	0,5	0,4	0,005	0,008	0,1	0,09	0,13	
C1-14-C	125-177	757217	4155007	2500	31	16	565	22,0	1	9,2	1,78	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,09	0,11	

Muestra	Malla(micras)	Elementos de oxidación (ppb)																	
		XUTM29	YUTM29	Cl	Br	I	V	As	Se	Mo	Sb	Te	W	Re	Au	Hg	Th	U	
C1-14-D	177-250	757217	4155007	1240	35	21	704	23,6	1	11,6	1,96	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,10	0,16	
C1-14-E	>250	757217	4155007	3950	41	23	991	27,3	1	12,4	2,33	0,5	0,5	0,005	0,008	0,1	0,14	0,26	
C1-15-A	<63	757218	4155058	38100	605	271	2830	97,9	8	77,6	18,7	0,5	3,3	0,005	0,031	0,1	0,88	0,67	
C1-15-B	63-125	757218	4155058	3990	41	14	553	22,3	1	7,7	2,00	0,5	0,5	0,005	0,005	0,1	0,19	0,14	
C1-15-C	125-177	757218	4155058	4150	39	19	613	29,7	1	8,7	1,86	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,21	0,11	
C1-15-D	177-250	757218	4155058	1320	41	19	697	29,4	1	11,9	1,82	0,5	0,6	0,005	0,005	0,1	0,22	0,14	
C1-15-E	>250	757218	4155058	4360	45	23	1020	39,1	1	12,6	2,04	0,5	0,7	0,005	0,005	0,1	0,27	0,20	
C1-16-A	<63	757218	4155107	28900	518	162	1770	54,4	8	123	23,7	0,5	7,0	0,010	0,023	0,1	1,08	0,95	
C1-16-B	63-125	757218	4155107	3850	47	13	382	15,1	1	54,3	2,83	0,5	3,8	0,005	0,015	0,1	0,19	0,18	
C1-16-C	125-177	757218	4155107	2240	44	18	378	16,7	2	46,2	2,61	0,5	2,2	0,005	0,006	0,1	0,21	0,18	
C1-16-D	177-250	757218	4155107	1000	42	18	427	15,2	1	36,0	2,47	0,5	1,7	0,005	0,005	0,1	0,24	0,17	
C1-16-E	>250	757218	4155107	3060	42	18	633	23,2	1	24,3	2,56	0,5	1,5	0,005	0,005	0,1	0,37	0,32	
C1-17-A	<63	757218	4155157	52700	471	218	1630	39,3	5	46,9	14,4	0,5	1,2	0,005	0,031	0,1	1,04	1,43	
C1-17-B	63-125	757218	4155157	2630	43	19	324	14,1	1	16,5	2,26	0,5	0,4	0,005	0,010	0,1	0,10	0,20	
C1-17-C	125-177	757218	4155157	2180	40	30	301	13,5	1	9,6	1,57	0,5	0,2	0,005	0,005	0,1	0,08	0,15	
C1-17-D	177-250	757218	4155157	1090	43	27	393	15,1	1	8,1	1,73	0,5	0,1	0,005	0,005	0,1	0,10	0,20	
C1-17-E	>250	757218	4155157	3240	48	32	643	21,5	1	8,7	1,98	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,12	0,37	
C1-18-A	<63	757218	4155205	31400	268	133	2000	62,5	5	37,4	16,9	0,5	2,2	0,005	0,027	0,1	4,33	2,12	
C1-18-B	63-125	757218	4155205	5290	35	15	509	16,4	1	14,8	3,32	0,5	0,9	0,005	0,025	0,1	0,19	0,29	
C1-18-C	125-177	757218	4155205	2140	31	20	466	21,2	1	10,1	2,61	0,5	0,5	0,005	0,006	0,1	0,22	0,28	
C1-18-D	177-250	757218	4155205	1610	33	21	408	18,6	1	7,8	2,19	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,18	0,23	
C1-18-E	>250	757218	4155205	3810	40	26	646	26,0	1	7,7	2,74	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,28	0,45	
C1-19-A	<63	757218	4155256	43200	301	184	2490	43,9	6	56,1	18,0	0,5	4,7	0,005	0,037	0,1	1,34	1,14	
C1-19-B	63-125	757218	4155256	5140	36	15	453	18,3	1	9,5	2,54	0,5	1,4	0,005	0,010	0,1	0,23	0,21	
C1-19-C	125-177	757218	4155256	3240	34	20	483	20,7	1	7,0	2,31	0,5	0,9	0,005	0,010	0,1	0,31	0,24	
C1-19-D	177-250	757218	4155256	1990	41	24	492	19,2	1	8,3	2,29	0,5	1,0	0,005	0,005	0,1	0,23	0,19	
C1-19-E	>250	757218	4155256	5470	49	30	723	26,5	1	9,6	2,82	0,5	1,4	0,005	0,005	0,1	0,27	0,36	
C1-20-A	<63	757218	4155309	36900	233	114	1080	46,0	4	30,4	28,4	0,5	2,7	0,005	0,011	0,1	4,29	6,63	
C1-20-B	63-125	757218	4155309	4480	31	13	230	14,4	1	5,4	3,48	0,5	0,3	0,005	0,012	0,1	0,11	0,39	
C1-20-C	125-177	757218	4155309	4220	33	18	312	17,3	1	6,1	3,75	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,15	0,49	
C1-20-D	177-250	757218	4155309	2490	33	18	342	16,2	1	6,6	3,45	0,5	0,3	0,005	0,005	0,1	0,15	0,46	
C1-20-E	>250	757218	4155309	4690	43	23	488	21,6	1	9,3	3,82	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	0,16	0,72	

LISTADO 4.1.3

Estudios de granulometría para las muestras del perfil 1 de Las Cruces analizado por Lixiviación Enzimática. Tierras raras.

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Tierras Raras (ppb)														
				La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
C1-01-A	<63	757216	4154336	6,97	18,8	2,15	9,50	2,25	0,57	1,94	0,33	1,66	0,32	0,90	0,11	0,78	0,12	
C1-01-B	63-125	757216	4154336	2,01	4,90	0,75	3,48	0,88	0,21	0,68	0,12	0,65	0,13	0,37	0,05	0,30	0,05	
C1-01-C	125-177	757216	4154336	1,56	3,53	0,62	3,14	0,77	0,23	0,65	0,12	0,60	0,12	0,34	0,05	0,29	0,04	
C1-01-D	177-250	757216	4154336	1,62	3,74	0,65	2,96	0,80	0,22	0,66	0,12	0,63	0,12	0,37	0,05	0,32	0,05	
C1-01-E	>250	757216	4154336	1,81	4,47	0,72	3,64	0,98	0,24	0,74	0,14	0,65	0,14	0,38	0,06	0,38	0,06	
C1-02-A	<63	757216	4154389	10,2	29,2	3,97	19,3	4,54	1,13	4,13	0,68	3,70	0,77	2,35	0,34	2,25	0,39	
C1-02-B	63-125	757216	4154389	0,87	2,43	0,35	1,64	0,40	0,12	0,34	0,06	0,29	0,06	0,17	0,03	0,17	0,02	
C1-02-C	125-177	757216	4154389	0,97	2,59	0,39	1,78	0,40	0,14	0,39	0,07	0,35	0,07	0,19	0,03	0,20	0,04	
C1-02-D	177-250	757216	4154389	1,17	3,35	0,47	2,17	0,58	0,18	0,49	0,09	0,46	0,09	0,26	0,04	0,29	0,04	
C1-02-E	>250	757216	4154389	1,15	3,12	0,47	2,23	0,52	0,16	0,43	0,08	0,44	0,08	0,23	0,04	0,25	0,04	
C1-03-A	<63	757216	4154441	7,14	17,7	2,60	12,1	2,89	0,69	2,54	0,41	2,14	0,43	1,20	0,16	1,09	0,18	
C1-03-B	63-125	757216	4154441	0,75	1,97	0,32	1,45	0,37	0,12	0,32	0,05	0,26	0,05	0,15	0,02	0,12	0,02	
C1-03-C	125-177	757216	4154441	0,84	2,24	0,34	1,55	0,39	0,14	0,33	0,06	0,28	0,05	0,17	0,02	0,13	0,02	
C1-03-D	177-250	757216	4154441	1,03	3,61	0,45	2,08	0,54	0,17	0,44	0,08	0,38	0,08	0,24	0,02	0,20	0,03	
C1-03-E	>250	757216	4154441	1,00	3,14	0,39	1,83	0,47	0,16	0,40	0,07	0,35	0,07	0,18	0,03	0,18	0,03	
C1-04-A	<63	757218	4154490	5,64	16,9	2,09	9,62	2,29	0,66	2,05	0,36	1,71	0,36	1,09	0,14	0,99	0,16	
C1-04-B	63-125	757218	4154490	0,67	1,84	0,27	1,30	0,33	0,13	0,30	0,05	0,25	0,05	0,15	0,02	0,13	0,02	
C1-04-C	125-177	757218	4154490	0,79	2,35	0,36	1,63	0,44	0,16	0,34	0,07	0,32	0,06	0,18	0,02	0,16	0,03	
C1-04-D	177-250	757218	4154490	1,05	3,53	0,43	2,20	0,57	0,20	0,45	0,08	0,42	0,08	0,28	0,04	0,22	0,04	
C1-04-E	>250	757218	4154490	1,04	3,34	0,45	2,15	0,58	0,21	0,50	0,08	0,46	0,09	0,26	0,04	0,25	0,04	
C1-05-A	<63	757218	4154555	8,62	26,5	3,37	15,8	3,97	0,97	3,50	0,60	3,07	0,61	1,85	0,27	1,75	0,27	
C1-05-B	63-125	757218	4154555	0,88	2,70	0,36	1,67	0,40	0,13	0,33	0,06	0,33	0,06	0,21	0,02	0,17	0,02	
C1-05-C	125-177	757218	4154555	0,99	2,97	0,42	1,90	0,46	0,15	0,41	0,07	0,35	0,07	0,22	0,03	0,18	0,03	
C1-05-D	177-250	757218	4154555	1,06	3,29	0,46	2,05	0,49	0,16	0,47	0,08	0,40	0,08	0,26	0,03	0,23	0,04	
C1-05-E	>250	757218	4154555	1,44	4,87	0,58	2,76	0,66	0,21	0,54	0,10	0,49	0,11	0,33	0,05	0,33	0,05	
C1-06-A	<63	757216	4154603	12,0	28,8	4,19	18,5	4,58	1,13	4,11	0,76	3,96	0,77	2,27	0,31	1,90	0,28	
C1-06-B	63-125	757216	4154603	0,85	2,10	0,37	1,65	0,42	0,13	0,43	0,08	0,40	0,08	0,26	0,03	0,26	0,04	
C1-06-C	125-177	757216	4154603	1,12	2,54	0,50	2,42	0,63	0,20	0,60	0,11	0,52	0,13	0,38	0,05	0,35	0,05	
C1-06-D	177-250	757216	4154603	1,04	2,69	0,42	1,98	0,47	0,11	0,49	0,08	0,43	0,08	0,25	0,04	0,25	0,05	
C1-06-E	>250	757216	4154603	1,62	4,99	0,66	3,17	0,89	0,27	0,81	0,15	0,84	0,16	0,52	0,08	0,57	0,09	
C1-07-A	<63	757215	4154652	7,32	19,1	2,73	12,1	3,05	0,68	2,58	0,44	2,30	0,46	1,32	0,17	1,17	0,18	
C1-07-B	63-125	757215	4154652	0,68	1,48	0,27	1,43	0,38	0,12	0,34	0,05	0,31	0,06	0,22	0,03	0,21	0,03	
C1-07-C	125-177	757215	4154652	0,93	2,04	0,44	2,15	0,60	0,20	0,51	0,10	0,49	0,09	0,29	0,04	0,27	0,04	
C1-07-D	177-250	757215	4154652	0,94	2,15	0,37	1,82	0,46	0,16	0,43	0,08	0,40	0,08	0,25	0,03	0,20	0,04	

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Tierras Raras (ppb)														
				La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
C1-07-E	>250	757215	4154652	1,18	3,52	0,48	2,42	0,65	0,19	0,55	0,11	0,51	0,11	0,31	0,04	0,32	0,06	
C1-08-A	<63	757217	4154702	7,44	19,2	2,88	12,8	3,09	0,78	2,69	0,46	2,41	0,51	1,40	0,18	1,21	0,19	
C1-08-B	63-125	757217	4154702	1,16	2,95	0,50	2,35	0,56	0,19	0,51	0,09	0,44	0,11	0,27	0,04	0,24	0,04	
C1-08-C	125-177	757217	4154702	1,27	3,23	0,57	2,81	0,77	0,23	0,63	0,11	0,55	0,11	0,35	0,04	0,29	0,05	
C1-08-D	177-250	757217	4154702	1,23	2,86	0,52	2,42	0,63	0,19	0,56	0,10	0,56	0,12	0,32	0,04	0,30	0,05	
C1-08-E	>250	757217	4154702	1,42	3,60	0,60	2,80	0,67	0,22	0,64	0,11	0,55	0,12	0,37	0,05	0,30	0,06	
C1-09-A	<63	757218	4154756	5,96	17,9	2,42	11,7	2,77	0,72	2,47	0,43	2,31	0,49	1,39	0,21	1,34	0,22	
C1-09-B	63-125	757218	4154756	0,67	2,01	0,29	1,27	0,36	0,11	0,29	0,05	0,24	0,04	0,15	0,02	0,15	0,02	
C1-09-C	125-177	757218	4154756	0,84	2,59	0,38	1,70	0,46	0,16	0,40	0,07	0,36	0,07	0,20	0,03	0,20	0,03	
C1-09-D	177-250	757218	4154756	0,72	1,97	0,32	1,37	0,34	0,12	0,31	0,05	0,33	0,06	0,20	0,03	0,16	0,03	
C1-09-E	>250	757218	4154756	0,83	2,50	0,37	1,68	0,44	0,14	0,36	0,06	0,37	0,07	0,21	0,03	0,23	0,04	
C1-10-A	<63	757217	4154804	7,16	18,8	2,14	9,29	2,21	0,55	1,97	0,36	1,77	0,34	1,05	0,13	0,87	0,12	
C1-10-B	63-125	757217	4154804	2,56	9,17	1,01	4,63	1,11	0,31	1,05	0,18	0,99	0,19	0,57	0,08	0,48	0,07	
C1-10-C	125-177	757217	4154804	1,84	6,87	0,76	3,67	0,88	0,25	0,84	0,15	0,79	0,15	0,43	0,06	0,42	0,06	
C1-10-D	177-250	757217	4154804	2,19	8,05	0,93	4,40	1,15	0,29	0,98	0,17	0,93	0,19	0,53	0,08	0,49	0,08	
C1-10-E	>250	757217	4154804	3,51	12,2	1,41	6,73	1,71	0,46	1,55	0,27	1,43	0,27	0,83	0,11	0,84	0,11	
C1-11-A	<63	757217	4154855	11,5	29,8	4,58	21,7	5,32	1,29	4,66	0,82	4,18	0,90	2,78	0,39	2,60	0,43	
C1-11-B	63-125	757217	4154855	0,72	2,28	0,28	1,31	0,34	0,10	0,27	0,05	0,25	0,05	0,15	0,02	0,15	0,02	
C1-11-C	125-177	757217	4154855	0,75	2,50	0,31	1,43	0,38	0,13	0,33	0,06	0,32	0,07	0,17	0,03	0,16	0,03	
C1-11-D	177-250	757217	4154855	0,81	2,53	0,33	1,58	0,42	0,13	0,36	0,06	0,33	0,06	0,19	0,02	0,18	0,03	
C1-11-E	>250	757217	4154855	1,22	4,19	0,51	2,32	0,60	0,20	0,47	0,10	0,53	0,11	0,28	0,04	0,29	0,04	
C1-12-A	<63	757217	4154904	8,30	20,3	2,76	12,2	3,04	0,72	2,63	0,45	2,33	0,46	1,28	0,16	1,12	0,16	
C1-12-B	63-125	757217	4154904	1,46	3,07	0,59	2,86	0,71	0,20	0,60	0,11	0,56	0,12	0,34	0,04	0,28	0,05	
C1-12-C	125-177	757217	4154904	1,27	2,72	0,57	2,79	0,74	0,22	0,63	0,12	0,60	0,13	0,36	0,05	0,32	0,05	
C1-12-D	177-250	757217	4154904	1,35	2,68	0,55	2,79	0,73	0,23	0,66	0,12	0,60	0,12	0,34	0,05	0,34	0,06	
C1-12-E	>250	757217	4154904	2,12	4,95	0,93	4,57	1,25	0,42	1,06	0,20	1,07	0,21	0,63	0,09	0,64	0,09	
C1-13-A	<63	757217	4154956	8,57	21,4	2,97	13,6	3,18	0,72	2,93	0,49	2,55	0,51	1,46	0,19	1,32	0,19	
C1-13-B	63-125	757217	4154956	0,97	2,76	0,39	1,93	0,48	0,17	0,47	0,08	0,39	0,09	0,23	0,03	0,21	0,04	
C1-13-C	125-177	757217	4154956	0,88	2,02	0,36	1,72	0,48	0,14	0,44	0,07	0,41	0,08	0,23	0,03	0,21	0,03	
C1-13-D	177-250	757217	4154956	1,09	2,66	0,45	2,32	0,62	0,21	0,55	0,11	0,52	0,10	0,30	0,05	0,26	0,05	
C1-13-E	>250	757217	4154956	1,72	4,29	0,68	3,41	0,97	0,33	0,84	0,16	0,86	0,17	0,50	0,06	0,48	0,07	
C1-14-A	<63	757217	4155007	10,6	25,1	4,03	17,4	4,19	1,03	3,72	0,65	3,41	0,67	1,98	0,27	1,88	0,29	
C1-14-B	63-125	757217	4155007	0,65	1,61	0,26	1,27	0,36	0,11	0,30	0,05	0,26	0,05	0,17	0,02	0,14	0,03	
C1-14-C	125-177	757217	4155007	0,73	1,39	0,25	1,25	0,32	0,10	0,21	0,04	0,24	0,05	0,16	0,02	0,16	0,02	

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Tierras Raras (ppb)															
				La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
C1-14-D	177-250	757217	4155007	0,97	2,41	0,39	1,77	0,50	0,15	0,44	0,07	0,40	0,08	0,22	0,03	0,22	0,03		
C1-14-E	>250	757217	4155007	1,67	4,23	0,67	3,17	0,77	0,25	0,66	0,13	0,69	0,12	0,37	0,06	0,41	0,07		
C1-15-A	<63	757218	4155058	9,46	20,9	3,39	14,8	3,45	0,83	2,89	0,54	2,75	0,58	1,62	0,21	1,46	0,23		
C1-15-B	63-125	757218	4155058	0,68	1,56	0,27	1,32	0,36	0,12	0,31	0,06	0,30	0,07	0,19	0,02	0,18	0,03		
C1-15-C	125-177	757218	4155058	0,75	1,55	0,32	1,45	0,35	0,11	0,30	0,06	0,28	0,07	0,19	0,03	0,20	0,03		
C1-15-D	177-250	757218	4155058	1,02	2,26	0,44	2,08	0,58	0,16	0,44	0,09	0,44	0,09	0,26	0,04	0,28	0,04		
C1-15-E	>250	757218	4155058	1,84	4,57	0,86	3,98	1,08	0,33	0,79	0,17	0,87	0,17	0,56	0,08	0,51	0,08		
C1-16-A	<63	757218	4155107	7,83	19,9	2,77	12,2	2,84	0,71	2,49	0,46	2,27	0,48	1,39	0,20	1,28	0,20		
C1-16-B	63-125	757218	4155107	0,69	2,94	0,29	1,38	0,36	0,12	0,30	0,06	0,28	0,06	0,18	0,03	0,19	0,03		
C1-16-C	125-177	757218	4155107	0,66	2,28	0,27	1,36	0,38	0,13	0,32	0,05	0,28	0,06	0,17	0,03	0,21	0,03		
C1-16-D	177-250	757218	4155107	0,94	3,32	0,40	2,03	0,50	0,15	0,41	0,08	0,42	0,09	0,27	0,04	0,30	0,05		
C1-16-E	>250	757218	4155107	1,70	4,83	0,77	3,67	1,06	0,30	0,83	0,15	0,77	0,16	0,46	0,09	0,52	0,09		
C1-17-A	<63	757218	4155157	8,07	24,7	3,19	15,5	3,74	0,96	3,34	0,62	3,29	0,71	2,16	0,30	2,02	0,32		
C1-17-B	63-125	757218	4155157	0,76	3,30	0,32	1,49	0,35	0,13	0,31	0,06	0,29	0,06	0,21	0,03	0,18	0,03		
C1-17-C	125-177	757218	4155157	0,59	1,91	0,23	1,18	0,25	0,09	0,24	0,04	0,26	0,05	0,14	0,02	0,16	0,02		
C1-17-D	177-250	757218	4155157	0,72	2,55	0,29	1,43	0,33	0,12	0,31	0,05	0,31	0,07	0,20	0,02	0,21	0,03		
C1-17-E	>250	757218	4155157	1,07	4,15	0,47	2,27	0,60	0,18	0,49	0,09	0,46	0,10	0,31	0,05	0,31	0,06		
C1-18-A	<63	757218	4155205	14,5	32,9	4,25	19,3	4,44	1,07	3,88	0,72	3,89	0,81	2,55	0,37	2,48	0,38		
C1-18-B	63-125	757218	4155205	1,09	4,10	0,41	2,10	0,55	0,20	0,48	0,08	0,44	0,10	0,30	0,04	0,28	0,05		
C1-18-C	125-177	757218	4155205	1,01	3,25	0,38	1,80	0,50	0,16	0,48	0,08	0,43	0,09	0,31	0,05	0,28	0,05		
C1-18-D	177-250	757218	4155205	0,82	2,54	0,34	1,57	0,44	0,13	0,37	0,06	0,36	0,07	0,22	0,04	0,21	0,04		
C1-18-E	>250	757218	4155205	1,58	5,08	0,67	3,10	0,81	0,28	0,71	0,13	0,68	0,16	0,47	0,07	0,49	0,07		
C1-19-A	<63	757218	4155256	9,84	29,1	3,56	15,4	3,69	0,93	3,24	0,63	3,27	0,65	1,91	0,25	1,73	0,25		
C1-19-B	63-125	757218	4155256	0,93	3,33	0,38	1,86	0,48	0,13	0,40	0,07	0,39	0,08	0,25	0,03	0,26	0,04		
C1-19-C	125-177	757218	4155256	1,06	3,66	0,43	2,08	0,55	0,18	0,51	0,09	0,50	0,11	0,30	0,05	0,32	0,04		
C1-19-D	177-250	757218	4155256	0,87	3,03	0,35	1,69	0,42	0,13	0,35	0,06	0,36	0,08	0,26	0,03	0,25	0,05		
C1-19-E	>250	757218	4155256	1,78	6,86	0,73	3,72	0,99	0,28	0,87	0,14	0,87	0,17	0,51	0,08	0,56	0,08		
C1-20-A	<63	757218	4155309	13,1	34,1	4,04	18,6	4,45	1,25	4,00	0,75	3,99	0,87	2,59	0,37	2,52	0,42		
C1-20-B	63-125	757218	4155309	0,86	2,88	0,35	1,53	0,40	0,13	0,38	0,07	0,30	0,08	0,20	0,03	0,21	0,03		
C1-20-C	125-177	757218	4155309	1,04	3,75	0,41	2,00	0,47	0,19	0,46	0,08	0,43	0,08	0,25	0,04	0,25	0,04		
C1-20-D	177-250	757218	4155309	1,09	3,74	0,42	2,05	0,48	0,19	0,46	0,07	0,41	0,08	0,26	0,03	0,25	0,04		
C1-20-E	>250	757218	4155309	1,48	5,62	0,62	2,82	0,73	0,28	0,64	0,12	0,58	0,12	0,36	0,05	0,38	0,06		

LISTADO 4.1.4

Estudios de granulometría para las muestras del perfil 1 de Las Cruces analizado por Lixiviación Enzimática. Elementos incompatibles, litófilos y platínidios.

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Elementos incompatibles (ppb)							Elementos litófilos (ppb)							Platinidos (ppb)				
				Ti	Zr	Nb	Hf	Ta	Y	Cr	Li	Be	Sc	Mn	Rb	Sr	Cs	Ba	Ru	Pd	Os	Pt
C1-01-A	<63	757216	4154336	249	7,3	0,9	0,21	0,16	8,93	3	70,5	0,6	10	9660	45,9	1190	0,32	432	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-01-B	63-125	757216	4154336	177	1,2	0,4	0,05	0,12	2,98	3	5,9	0,9	10	2140	11,1	396	0,05	233	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-01-C	125-177	757216	4154336	177	1,4	0,3	0,04	0,10	2,67	3	7,0	1,4	10	2820	12,8	447	0,06	280	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-01-D	177-250	757216	4154336	189	1,1	0,3	0,04	0,08	2,79	3	7,4	0,9	10	2380	14,1	433	0,06	240	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-01-E	>250	757216	4154336	167	1,0	0,2	0,03	0,06	3,07	3	8,1	0,9	10	2920	13,9	397	0,06	279	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-02-A	<63	757216	4154389	295	15,2	0,8	0,44	0,13	20,3	3	118	2,5	10	26500	97,3	1460	0,40	599	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-02-B	63-125	757216	4154389	154	0,8	0,3	0,03	0,11	1,38	3	4,6	1,3	10	3610	16,7	302	0,07	215	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-02-C	125-177	757216	4154389	162	1,1	0,3	0,04	0,10	1,60	3	5,7	1,4	10	3740	19,0	342	0,08	246	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-02-D	177-250	757216	4154389	180	1,2	0,2	0,05	0,08	1,99	3	6,4	2,1	10	3620	21,3	399	0,08	271	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-02-E	>250	757216	4154389	164	0,9	0,2	0,03	0,05	1,92	3	6,3	1,8	10	2530	19,2	346	0,08	262	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-03-A	<63	757216	4154441	199	8,8	0,7	0,26	0,14	11,0	3	87,0	1,3	10	11900	72,4	1170	0,34	469	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-03-B	63-125	757216	4154441	154	0,7	0,3	0,01	0,11	1,15	3	4,8	1,2	10	3000	14,8	375	0,06	255	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-03-C	125-177	757216	4154441	162	0,8	0,2	0,02	0,10	1,32	3	5,4	1,3	10	4150	17,4	429	0,08	274	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-03-D	177-250	757216	4154441	163	0,8	0,2	0,03	0,07	1,57	3	5,0	1,6	10	3970	16,6	388	0,07	270	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-03-E	>250	757216	4154441	156	0,5	0,2	0,02	0,06	1,46	3	5,7	2,4	10	5520	17,1	382	0,07	346	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-04-A	<63	757218	4154490	243	8,2	0,7	0,22	0,12	9,07	3	97,9	0,9	10	19800	61,7	1620	0,32	674	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-04-B	63-125	757218	4154490	161	0,7	0,4	0,02	0,10	1,12	3	7,0	1,1	10	2730	13,6	417	0,06	334	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-04-C	125-177	757218	4154490	156	0,8	0,3	0,01	0,08	1,43	3	6,7	1,0	10	3160	14,5	457	0,05	339	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-04-D	177-250	757218	4154490	185	0,8	0,2	0,03	0,06	1,93	3	9,1	1,1	10	4360	15,8	544	0,06	385	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-04-E	>250	757218	4154490	170	0,8	0,2	0,03	0,06	1,93	3	8,4	1,3	10	5220	14,8	512	0,05	423	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-05-A	<63	757218	4154555	313	11,6	0,9	0,33	0,13	16,2	3	78,8	1,5	10	29800	90,5	1350	0,32	573	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-05-B	63-125	757218	4154555	157	0,6	0,3	0,01	0,10	1,44	3	6,8	1,4	10	3630	17,8	389	0,05	280	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-05-C	125-177	757218	4154555	160	0,8	0,3	0,02	0,07	1,63	3	6,7	1,4	10	3890	18,3	388	0,06	289	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-05-D	177-250	757218	4154555	181	0,8	0,2	0,04	0,06	1,75	3	7,3	1,1	10	3220	18,8	364	0,05	260	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-05-E	>250	757218	4154555	181	1,0	0,2	0,04	0,06	2,17	3	7,8	2,1	10	4850	20,5	431	0,08	394	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-06-A	<63	757216	4154603	200	6,8	0,6	0,23	0,13	20,0	3	96,8	0,7	10	3960	45,0	1380	0,23	312	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-06-B	63-125	757216	4154603	163	0,9	0,3	0,03	0,10	1,83	3	7,7	1,0	10	2510	17,5	442	0,06	191	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-06-C	125-177	757216	4154603	171	1,3	0,3	0,03	0,08	2,66	3	9,2	1,1	10	2970	18,6	525	0,07	239	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-06-D	177-250	757216	4154603	181	0,9	0,3	0,04	0,08	1,91	3	7,6	0,4	10	976	19,0	376	0,10	144	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-06-E	>250	757216	4154603	174	1,2	0,2	0,05	0,07	3,72	3	10,2	1,6	10	4500	21,8	593	0,09	307	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-07-A	<63	757215	4154652	211	5,8	0,6	0,22	0,10	12,0	3	97,9	1,0	10	10500	46,1	1320	0,26	296	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-07-B	63-125	757215	4154652	165	0,6	0,3	0,02	0,11	1,38	3	7,6	1,1	10	2040	10,2	472	0,04	204	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-07-C	125-177	757215	4154652	188	0,9	0,2	0,03	0,07	2,07	3	8,4	1,4	10	2390	13,2	513	0,05	219	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-07-D	177-250	757215	4154652	166	0,8	0,2	0,02	0,07	1,79	3	8,6	1,3	10	3320	12,5	530	0,05	226	0,5	0,5	0,5	0,5

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Elementos incompatibles (ppb)							Elementos litófilos (ppb)							Platinidos (ppb)				
				Ti	Zr	Nb	Hf	Ta	Y	Cr	Li	Be	Sc	Mn	Rb	Sr	Cs	Ba	Ru	Pd	Os	Pt
C1-07-E	>250	757215	4154652	174	0,7	0,2	0,02	0,06	2,40	3	9,8	1,9	10	6580	14,2	618	0,06	311	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-08-A	<63	757217	4154702	165	5,6	0,4	0,20	0,08	13,1	3	58,5	1,0	10	9110	48,8	923	0,27	314	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-08-B	63-125	757217	4154702	150	0,8	0,3	0,04	0,10	2,14	3	6,1	1,3	10	5310	13,6	436	0,07	288	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-08-C	125-177	757217	4154702	189	1,2	0,2	0,05	0,08	2,60	3	5,8	1,7	10	3790	14,8	449	0,07	276	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-08-D	177-250	757217	4154702	178	0,8	0,2	0,03	0,07	2,27	3	56,0	1,2	10	3200	14,8	434	0,08	289	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-08-E	>250	757217	4154702	161	0,7	0,1	0,03	0,06	2,48	3	5,8	1,8	10	3200	15,2	424	0,07	302	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-09-A	<63	757218	4154756	222	6,9	0,6	0,23	0,09	11,8	3	93,2	1,5	10	18000	64,4	1090	0,33	376	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-09-B	63-125	757218	4154756	167	0,7	0,3	0,02	0,10	1,14	3	5,9	1,1	10	6760	13,7	340	0,06	258	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-09-C	125-177	757218	4154756	193	0,9	0,2	0,03	0,07	1,67	3	5,3	1,7	10	4350	14,5	353	0,06	238	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-09-D	177-250	757218	4154756	168	0,8	0,2	0,04	0,06	1,21	3	6,6	1,7	10	3200	14,6	344	0,07	261	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-09-E	>250	757218	4154756	171	0,7	0,1	0,02	0,06	1,52	3	6,2	2,1	10	3320	15,8	384	0,07	298	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-10-A	<63	757217	4154804	295	11,3	1,3	0,33	0,20	9,16	3	85,3	0,7	10	5530	63,5	2005	1,13	476	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-10-B	63-125	757217	4154804	169	1,7	0,4	0,05	0,09	4,24	3	7,7	1,2	10	3110	14,0	665	0,18	314	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-10-C	125-177	757217	4154804	201	1,6	0,3	0,05	0,07	3,55	3	6,5	1,1	10	3150	13,7	592	0,18	258	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-10-D	177-250	757217	4154804	178	1,7	0,3	0,06	0,07	4,04	3	8,5	1,5	10	3200	14,5	588	0,22	312	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-10-E	>250	757217	4154804	209	2,7	0,5	0,05	0,07	7,55	3	10,4	3,7	10	7150	18,8	1010	0,28	527	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-11-A	<63	757217	4154855	336	13,6	0,9	0,43	0,10	24,2	3	110	2,2	10	15300	55,0	872	0,39	487	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-11-B	63-125	757217	4154855	154	0,7	0,3	0,03	0,09	1,15	3	4,3	1,4	10	4130	14,5	250	0,05	183	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-11-C	125-177	757217	4154855	190	1,5	0,2	0,04	0,08	1,33	3	4,0	1,6	10	2880	15,5	257	0,04	180	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-11-D	177-250	757217	4154855	172	0,9	0,2	0,03	0,07	1,35	3	5,0	2,0	10	2990	16,9	290	0,05	218	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-11-E	>250	757217	4154855	164	1,1	0,2	0,03	0,07	2,03	3	5,1	3,8	10	4270	19,5	366	0,06	331	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-12-A	<63	757217	4154904	183	8,1	0,6	0,26	0,12	13,1	3	93,6	0,5	10	6250	40,2	1630	0,27	491	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-12-B	63-125	757217	4154904	167	1,2	0,3	0,04	0,10	2,80	3	6,5	0,8	10	3630	9,0	479	0,03	312	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-12-C	125-177	757217	4154904	198	0,9	0,2	0,03	0,07	2,98	3	7,0	0,8	10	2570	8,5	461	0,03	268	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-12-D	177-250	757217	4154904	175	0,9	0,2	0,04	0,06	2,90	3	8,3	0,9	10	2550	9,0	501	0,03	309	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-12-E	>250	757217	4154904	194	1,4	0,3	0,04	0,07	4,88	3	12,1	2,2	10	6420	10,8	774	0,04	641	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-13-A	<63	757217	4154956	223	6,8	0,7	0,23	0,09	14,4	3	138	0,9	10	9440	23,0	770	0,19	355	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-13-B	63-125	757217	4154956	200	0,8	0,3	0,02	0,10	1,96	3	9,2	1,0	10	6260	5,8	428	0,03	316	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-13-C	125-177	757217	4154956	191	0,7	0,2	0,03	0,08	1,87	3	8,7	0,8	10	3030	5,0	371	0,03	221	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-13-D	177-250	757217	4154956	183	0,9	0,2	0,03	0,06	2,45	3	10,0	1,2	10	4280	5,4	449	0,02	295	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-13-E	>250	757217	4154956	189	1,2	0,3	0,04	0,07	3,71	3	11,8	3,0	10	8280	8,0	581	0,04	546	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-14-A	<63	757217	4155007	376	12,2	1,1	0,38	0,11	18,0	3	113	1,4	10	14400	51,1	921	0,28	473	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-14-B	63-125	757217	4155007	185	0,6	0,3	0,03	0,09	1,19	3	5,1	0,6	10	2520	14,3	275	0,03	188	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-14-C	125-177	757217	4155007	210	0,9	0,4	0,03	0,08	1,30	3	6,0	0,7	10	2310	14,8	307	0,04	190	0,5	0,5	0,5	0,5

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Elementos incompatibles (ppb)							Elementos litófilos (ppb)							Platinidos (ppb)				
				Ti	Zr	Nb	Hf	Ta	Y	Cr	Li	Be	Sc	Mn	Rb	Sr	Cs	Ba	Ru	Pd	Os	Pt
C1-14-D	177-250	757217	4155007	216	1,0	0,3	0,03	0,07	1,78	3	6,7	0,8	10	2880	16,0	358	0,04	245	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-14-E	>250	757217	4155007	220	1,2	0,4	0,04	0,08	2,88	3	7,6	2,0	10	5180	17,7	455	0,05	402	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-15-A	<63	757218	4155058	418	10,4	1,3	0,30	0,10	14,2	3	116	0,9	10	9640	56,0	813	0,24	339	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-15-B	63-125	757218	4155058	216	0,7	0,4	0,03	0,09	1,35	3	6,4	0,7	10	1810	17,0	338	0,03	167	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-15-C	125-177	757218	4155058	246	1,0	0,5	0,03	0,08	1,53	3	6,8	0,5	10	1620	17,1	337	0,04	156	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-15-D	177-250	757218	4155058	229	0,9	0,4	0,04	0,06	1,97	3	6,5	0,7	10	2300	17,2	355	0,04	180	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-15-E	>250	757218	4155058	262	1,3	0,5	0,05	0,07	3,69	3	8,0	1,2	10	5420	19,4	488	0,04	353	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-16-A	<63	757218	4155107	441	11,5	1,8	0,31	0,09	12,1	3	84,4	1,2	10	17700	56,1	832	0,23	440	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-16-B	63-125	757218	4155107	241	1,3	0,6	0,04	0,09	1,36	3	5,6	0,8	10	15700	20,8	327	0,04	269	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-16-C	125-177	757218	4155107	256	1,4	0,5	0,03	0,08	1,31	3	5,9	0,3	10	8340	19,8	299	0,04	201	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-16-D	177-250	757218	4155107	245	1,6	0,4	0,04	0,06	1,91	3	6,5	0,7	10	6850	19,3	301	0,05	220	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-16-E	>250	757218	4155107	316	2,2	0,6	0,05	0,08	3,30	3	7,7	2,2	10	9270	20,2	449	0,04	419	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-17-A	<63	757218	4155157	377	11,9	0,9	0,36	0,11	18,2	3	147	1,7	10	21700	54,5	705	0,32	409	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-17-B	63-125	757218	4155157	173	0,8	0,3	0,04	0,09	1,57	3	5,9	0,7	10	12400	19,3	253	0,04	224	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-17-C	125-177	757218	4155157	187	0,7	0,2	0,02	0,07	1,19	3	6,6	0,7	10	3550	17,5	193	0,04	150	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-17-D	177-250	757218	4155157	186	0,9	0,2	0,05	0,07	1,41	3	6,7	1,1	10	4610	18,2	225	0,04	193	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-17-E	>250	757218	4155157	199	1,2	0,3	0,05	0,06	2,07	3	8,4	2,7	10	6410	22,2	331	0,06	358	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-18-A	<63	757218	4155205	1600	33,8	3,7	1,10	0,27	19,3	3	169	2,0	10	20200	74,8	617	1,55	500	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-18-B	63-125	757218	4155205	257	2,0	0,5	0,07	0,10	2,29	3	7,6	1,2	10	16200	22,5	400	0,05	346	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-18-C	125-177	757218	4155205	275	2,0	0,5	0,06	0,08	2,07	3	8,4	1,0	10	7000	22,5	321	0,05	264	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-18-D	177-250	757218	4155205	238	1,5	0,3	0,04	0,06	1,65	3	8,0	1,1	10	3930	20,8	263	0,05	220	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-18-E	>250	757218	4155205	296	2,5	0,5	0,09	0,08	3,14	3	9,2	2,0	10	6770	24,7	427	0,05	462	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-19-A	<63	757218	4155256	373	9,4	0,9	0,31	0,09	16,5	3	161	1,1	10	19500	63,3	678	0,24	367	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-19-B	63-125	757218	4155256	231	1,2	0,3	0,04	0,09	1,98	3	8,0	0,9	10	7330	22,6	338	0,04	208	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-19-C	125-177	757218	4155256	283	1,7	0,3	0,04	0,08	2,22	3	9,4	0,7	10	4300	23,9	324	0,06	213	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-19-D	177-250	757218	4155256	229	1,1	0,2	0,03	0,06	1,74	3	9,4	0,8	10	4300	22,0	298	0,06	183	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-19-E	>250	757218	4155256	287	1,9	0,3	0,08	0,06	3,65	3	11,4	1,4	10	7920	24,5	403	0,07	351	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-20-A	<63	757218	4155309	1470	42,7	3,7	1,43	0,25	18,4	3	177	3,3	10	28700	122	911	1,67	1110	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-20-B	63-125	757218	4155309	179	1,0	0,3	0,04	0,09	1,66	3	8,3	0,8	10	5210	19,3	313	0,03	276	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-20-C	125-177	757218	4155309	211	1,7	0,3	0,06	0,07	1,89	3	9,3	1,2	10	6020	20,8	347	0,04	380	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-20-D	177-250	757218	4155309	200	1,5	0,2	0,04	0,07	1,87	3	9,5	1,2	10	5800	20,4	343	0,04	405	0,5	0,5	0,5	0,5
C1-20-E	>250	757218	4155309	216	1,9	0,3	0,07	0,07	2,58	3	10,0	2,5	10	8760	23,7	476	0,05	615	0,5	0,5	0,5	0,5

LISTADO 4.2

Estudios de granulometría para las muestras del perfil 4 de Las Cruces analizado por ICP+INAA.

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	ppb	%						
C1-01-A	<63	757216	4154336	0,5	3,00	11,2	2	430	2	2	9,6	1,35	0,3	64	14	92	4	38	1,2	3,61	9	1	5	1,34
C1-01-B	63-125	757216	4154336	0,3	2,27	5,6	3	250	1	2	0,5	0,93	0,9	24	5	45	2	8	0,6	1,58	5	1	5	0,81
C1-01-C	125-177	757216	4154336	0,3	2,38	5,7	4	180	1	3	0,5	0,82	0,3	19	4	32	2	7	0,5	1,60	3	1	5	0,94
C1-01-D	177-250	757216	4154336	0,3	2,53	3,8	2	224	1	5	0,5	0,79	0,4	21	3	33	2	24	0,6	1,46	2	1	5	1,10
C1-01-E	>250	757216	4154336	0,3	2,59	12,6	11	280	1	3	0,5	0,67	0,6	22	6	40	2	10	0,7	1,94	3	1	5	1,27
C1-02-A	<63	757216	4154389	0,5	2,63	11,1	2	360	1	2	7,2	0,80	0,3	68	16	89	3	34	1,4	2,95	11	1	5	1,15
C1-02-B	63-125	757216	4154389	0,3	1,76	7,1	2	245	1	3	1,0	0,50	0,5	20	4	36	1	8	0,5	1,25	5	1	5	0,81
C1-02-C	125-177	757216	4154389	0,3	1,90	4,1	2	216	1	2	0,5	0,48	0,3	19	4	29	2	6	0,3	1,38	2	1	5	0,97
C1-02-D	177-250	757216	4154389	0,3	2,05	4,7	2	160	1	3	0,5	0,47	0,3	16	4	30	2	8	0,4	1,34	2	1	5	1,07
C1-02-E	>250	757216	4154389	0,3	2,23	12,3	2	248	1	2	0,5	0,43	0,3	18	5	34	1	8	0,3	1,74	2	1	5	1,27
C1-03-A	<63	757216	4154441	0,4	2,41	12,6	8	240	1	2	7,3	0,83	0,3	60	12	79	4	23	1,2	2,67	11	1	5	0,97
C1-03-B	63-125	757216	4154441	0,3	1,56	19,1	2	150	1	2	0,5	0,35	0,4	16	3	30	1	7	0,4	0,97	4	1	5	0,84
C1-03-C	125-177	757216	4154441	0,3	1,82	3,6	2	152	1	2	1,1	0,33	0,3	17	4	22	1	6	0,4	0,82	2	1	5	1,07
C1-03-D	177-250	757216	4154441	0,3	1,80	5,6	2	240	1	2	0,5	0,33	0,6	21	5	22	2	10	0,3	1,01	2	1	5	1,19
C1-03-E	>250	757216	4154441	0,3	2,13	9,5	2	330	1	2	1,3	0,35	0,7	23	7	31	2	7	0,4	1,15	2	1	5	1,64
C1-04-A	<63	757218	4154490	0,4	2,62	10,3	8	280	1	4	6,2	0,77	0,3	58	11	73	2	22	1,2	2,30	10	1	5	1,01
C1-04-B	63-125	757218	4154490	0,3	1,71	18,1	2	180	1	2	0,5	0,49	0,3	15	3	31	1	7	0,2	0,91	3	1	5	0,79
C1-04-C	125-177	757218	4154490	0,3	1,81	4,2	5	168	1	3	0,5	0,37	0,3	17	4	24	1	6	0,3	0,90	2	1	5	0,99
C1-04-D	177-250	757218	4154490	0,3	2,05	5,8	2	248	1	3	0,5	0,38	0,5	23	6	30	2	8	0,5	0,97	2	1	5	1,12
C1-04-E	>250	757218	4154490	0,3	2,13	8,5	2	260	1	2	0,5	0,33	0,6	24	10	31	2	12	0,5	1,03	2	1	5	1,35
C1-05-A	<63	757218	4154555	0,5	2,28	8,6	2	330	1	5	4,3	0,66	0,3	61	12	71	2	27	1,2	2,20	14	1	5	1,03
C1-05-B	63-125	757218	4154555	0,3	1,65	14,8	2	230	1	4	0,5	0,43	0,3	14	3	27	1	6	0,3	0,92	3	1	5	0,76
C1-05-C	125-177	757218	4154555	0,3	1,69	6,1	2	170	1	3	0,5	0,31	0,3	13	4	26	1	6	0,3	0,97	2	1	5	0,94
C1-05-D	177-250	757218	4154555	0,3	1,80	5,8	2	184	1	2	1,0	0,33	0,4	15	4	27	2	8	0,4	0,98	2	1	5	1,11
C1-05-E	>250	757218	4154555	0,3	2,10	7,4	2	215	1	2	1,0	0,26	0,4	18	7	31	2	8	0,4	1,14	2	1	5	1,48
C1-06-A	<63	757216	4154603	0,6	3,41	10,4	2	350	2	2	5,7	0,73	0,3	62	12	89	3	36	1,3	3,34	8	1	5	1,57
C1-06-B	63-125	757216	4154603	0,3	1,73	23,2	2	180	1	2	0,5	0,51	0,3	18	4	34	1	6	0,5	1,01	4	1	5	0,78
C1-06-C	125-177	757216	4154603	0,3	1,89	4,9	3	152	1	3	1,2	0,44	0,5	19	5	25	2	8	0,4	0,94	2	1	5	0,93
C1-06-D	177-250	757216	4154603	0,3	2,01	6,8	2	208	1	3	0,5	0,44	0,8	26	7	33	2	9	0,2	1,14	2	1	5	1,08
C1-06-E	>250	757216	4154603	0,3	2,06	7,8	2	232	1	2	0,5	0,38	0,4	21	10	30	2	8	0,4	1,10	2	1	5	1,18
C1-07-A	<63	757215	4154652	0,6	2,97	10,1	2	250	1	2	7,0	0,91	0,3	58	12	83	2	28	1,2	2,76	11	1	5	1,14
C1-07-B	63-125	757215	4154652	0,3	1,85	8,9	2	200	1	3	0,5	0,57	0,4	18	3	34	1	6	0,4	1,02	4	1	5	0,75
C1-07-C	125-177	757215	4154652	0,3	1,84	8,5	2	200	1	2	0,5	0,38	0,6	19	4	31	1	7	0,3	1,19	2	1	5	0,82
C1-07-D	177-250	757215	4154652	0,3	1,86	5,9	2	248	1	2	0,5	0,38	0,3	24	6	30	2	9	0,5	1,25	3	1	5	0,89

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppb	%	
C1-07-E	>250	757215	4154652	0,3	2,03	7,8	2	200	1	2	0,5	0,39	0,3	25	10	37	2	9	0,4	1,31	3	1	5	1,04
C1-08-A	<63	757217	4154702	0,5	2,89	13,6	2	340	1	5	5,7	0,86	0,3	57	13	88	3	77	1,1	2,94	11	1	5	1,14
C1-08-B	63-125	757217	4154702	0,3	1,69	5,5	2	120	1	2	0,8	0,46	0,3	16	4	30	1	9	0,4	1,06	4	1	5	0,71
C1-08-C	125-177	757217	4154702	0,3	1,63	9,7	2	150	1	4	0,5	0,40	0,3	18	5	31	1	9	0,4	1,21	2	1	5	0,75
C1-08-D	177-250	757217	4154702	0,3	1,73	5,9	2	112	1	5	0,5	0,38	0,3	18	4	30	2	13	0,4	1,18	2	1	5	0,88
C1-08-E	>250	757217	4154702	0,3	1,98	8,8	2	240	1	3	0,5	0,53	0,3	19	6	38	2	12	0,4	1,39	3	1	5	1,03
C1-09-A	<63	757218	4154756	0,7	2,90	10,7	2	330	1	2	5,1	0,81	0,3	58	13	79	2	28	1,3	2,84	11	1	5	1,16
C1-09-B	63-125	757218	4154756	0,3	1,59	3,8	2	150	1	2	0,5	0,44	0,8	14	3	29	1	6	0,3	0,92	4	1	5	0,66
C1-09-C	125-177	757218	4154756	0,3	1,42	5,0	2	168	1	2	0,5	0,30	0,3	15	4	29	2	7	0,4	1,15	2	1	5	0,67
C1-09-D	177-250	757218	4154756	0,3	1,59	4,5	2	160	1	2	0,5	0,32	0,3	15	2	25	2	7	0,3	0,99	2	1	5	0,78
C1-09-E	>250	757218	4154756	0,3	1,64	7,9	2	200	1	2	0,5	0,35	0,3	16	5	39	2	8	0,4	1,27	3	1	5	0,78
C1-10-A	<63	757217	4154804	0,4	2,99	10,9	4	50	2	2	7,6	3,13	0,3	68	12	88	6	36	1,2	2,89	9	1	5	1,33
C1-10-B	63-125	757217	4154804	0,3	1,98	6,4	2	230	1	2	0,5	0,67	0,3	18	4	30	2	8	0,4	1,05	4	1	5	1,08
C1-10-C	125-177	757217	4154804	0,3	2,05	5,1	2	176	1	3	1,9	0,52	0,3	25	4	24	3	8	0,4	1,15	2	1	5	1,14
C1-10-D	177-250	757217	4154804	0,3	2,37	6,2	2	140	1	3	0,5	0,52	0,3	31	6	25	3	9	0,5	1,29	2	1	5	1,48
C1-10-E	>250	757217	4154804	0,3	2,65	7,6	3	285	1	2	0,5	0,61	0,3	25	5	30	3	12	0,5	1,33	3	1	5	1,72
C1-11-A	<63	757217	4154855	0,6	2,84	11,0	2	260	1	7	6,1	0,78	0,3	56	13	87	3	41	1,2	2,96	10	1	5	1,18
C1-11-B	63-125	757217	4154855	0,3	1,54	3,8	2	130	1	2	0,5	0,43	0,4	14	2	28	1	6	0,3	0,98	4	1	5	0,66
C1-11-C	125-177	757217	4154855	0,3	1,41	4,7	2	144	1	2	1,4	0,30	0,3	15	4	32	1	6	0,2	1,18	2	1	5	0,65
C1-11-D	177-250	757217	4154855	0,3	1,48	4,9	2	128	1	4	0,5	0,33	0,3	15	3	32	1	7	0,3	1,11	2	1	5	0,65
C1-11-E	>250	757217	4154855	0,3	1,83	7,7	2	160	1	2	0,7	0,31	0,3	14	4	34	2	10	0,3	1,23	2	1	5	0,88
C1-12-A	<63	757217	4154904	0,6	2,93	18,7	5	350	2	4	4,6	0,98	0,3	63	20	99	4	56	1,3	4,04	7	1	5	1,58
C1-12-B	63-125	757217	4154904	0,3	2,21	6,7	2	208	1	2	1,2	0,82	0,3	26	5	45	1	8	0,7	1,61	6	1	5	0,87
C1-12-C	125-177	757217	4154904	0,3	2,37	5,4	2	200	1	3	1,0	0,75	0,3	25	6	41	1	8	0,6	1,93	3	1	5	0,94
C1-12-D	177-250	757217	4154904	0,3	2,31	6,3	2	248	1	4	0,5	0,78	0,3	30	6	42	2	9	0,7	2,37	3	1	5	0,99
C1-12-E	>250	757217	4154904	0,3	2,44	8,8	2	240	1	2	0,5	0,80	0,3	25	7	44	2	11	0,7	2,35	3	1	5	1,00
C1-13-A	<63	757217	4154956	0,5	2,99	12,7	4	400	2	2	3,8	1,07	0,3	67	20	106	4	36	1,5	4,26	9	1	5	1,34
C1-13-B	63-125	757217	4154956	0,3	2,93	8,2	3	200	1	3	0,5	1,22	0,3	24	6	44	1	7	0,7	1,73	4	1	5	0,92
C1-13-C	125-177	757217	4154956	0,3	2,55	7,4	2	248	1	4	0,5	0,93	0,3	26	6	38	2	8	0,6	1,98	3	1	5	0,98
C1-13-D	177-250	757217	4154956	0,3	2,52	4,9	2	144	1	3	0,5	0,95	0,3	21	5	30	2	9	0,7	1,54	2	1	5	0,95
C1-13-E	>250	757217	4154956	0,3	2,50	7,1	2	215	1	2	0,5	0,84	0,3	24	5	38	2	10	0,6	1,77	3	1	5	1,04
C1-14-A	<63	757217	4155007	0,5	2,73	9,8	5	305	1	5	6,0	0,89	0,3	57	14	87	3	27	1,5	3,09	12	1	5	1,35
C1-14-B	63-125	757217	4155007	0,3	1,94	3,6	2	160	1	2	0,5	0,64	0,4	16	3	40	1	6	0,5	1,17	4	1	5	0,72
C1-14-C	125-177	757217	4155007	0,3	1,81	5,5	4	208	1	2	0,5	0,51	0,3	16	5	27	1	6	0,5	1,26	3	1	5	0,75

Muestra	Malla(micras)	XUTM29	YUTM29	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir	K
				ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	ppb	%						
C1-14-D	177-250	757217	4155007	0,3	1,79	5,0	2	176	1	3	1,0	0,43	0,5	16	5	26	2	8	0,4	1,10	2	1	5	0,75
C1-14-E	>250	757217	4155007	0,3	1,95	9,2	2	135	1	2	0,5	0,45	0,3	19	5	34	2	19	0,5	1,26	3	1	5	0,91
C1-15-A	<63	757218	4155058	0,5	3,65	7,6	9	360	1	3	8,3	0,95	0,3	53	12	79	3	32	1,3	2,90	11	1	5	1,54
C1-15-B	63-125	757218	4155058	0,3	1,70	3,5	2	220	1	2	0,5	0,58	0,3	16	3	34	1	6	0,4	1,17	4	1	5	0,73
C1-15-C	125-177	757218	4155058	0,3	1,76	6,3	2	192	1	2	0,5	0,54	0,3	17	5	24	2	7	0,4	1,30	2	1	5	0,79
C1-15-D	177-250	757218	4155058	0,3	1,73	4,4	2	150	1	2	1,1	0,44	0,5	18	5	22	1	9	0,3	1,02	2	1	5	0,75
C1-15-E	>250	757218	4155058	0,3	2,06	6,4	2	240	1	2	0,5	0,51	0,3	19	5	31	1	8	0,3	1,20	2	1	5	0,85
C1-16-A	<63	757218	4155107	0,7	2,70	3,9	7	240	1	2	6,2	0,81	0,3	59	12	76	3	33	1,3	2,56	12	1	5	1,39
C1-16-B	63-125	757218	4155107	0,3	1,92	2,4	2	170	1	2	0,5	0,63	0,4	16	4	37	1	6	0,4	1,08	4	1	5	0,77
C1-16-C	125-177	757218	4155107	0,3	1,89	6,0	2	160	1	3	0,5	0,55	0,4	19	5	30	2	6	0,5	1,32	2	1	5	0,82
C1-16-D	177-250	757218	4155107	0,3	1,91	3,8	2	160	1	2	0,5	0,46	0,3	19	5	28	2	8	0,6	1,10	2	1	5	0,81
C1-16-E	>250	757218	4155107	0,3	2,15	6,1	5	200	1	2	0,5	0,52	0,4	17	5	30	1	10	0,4	1,27	2	1	5	0,97
C1-17-A	<63	757218	4155157	0,6	3,00	10,8	2	265	1	2	5,7	0,75	0,3	65	17	88	3	33	1,6	3,36	12	1	5	1,46
C1-17-B	63-125	757218	4155157	0,3	2,19	4,8	2	170	1	2	0,5	0,66	0,4	17	4	37	1	7	0,4	1,23	4	1	5	0,83
C1-17-C	125-177	757218	4155157	0,3	2,05	8,3	2	272	1	2	0,5	0,55	0,3	19	6	40	1	7	0,4	1,69	3	1	5	0,94
C1-17-D	177-250	757218	4155157	0,3	2,15	6,4	2	168	1	2	0,5	0,50	0,3	18	3	35	1	9	0,5	1,55	3	1	5	1,00
C1-17-E	>250	757218	4155157	0,3	2,36	7,9	2	280	1	2	0,5	0,64	0,3	17	4	32	1	7	0,4	1,62	2	1	5	1,01
C1-18-A	<63	757218	4155205	0,6	2,85	10,7	2	375	1	2	5,2	0,74	0,3	63	16	84	4	39	1,5	3,17	9	1	5	1,53
C1-18-B	63-125	757218	4155205	0,3	2,29	4,6	2	190	1	4	0,5	0,79	0,3	20	5	39	1	7	0,5	1,34	4	1	5	0,84
C1-18-C	125-177	757218	4155205	0,3	2,06	6,3	2	208	1	3	0,5	0,59	0,3	21	6	36	1	9	0,5	1,58	2	1	5	0,95
C1-18-D	177-250	757218	4155205	0,3	2,28	3,8	5	208	1	2	0,5	0,64	0,3	19	5	34	2	9	0,6	1,27	2	1	5	0,96
C1-18-E	>250	757218	4155205	0,3	2,34	7,5	3	160	1	2	0,5	0,60	0,4	17	5	29	1	9	0,4	1,38	2	1	5	1,09
C1-19-A	<63	757218	4155256	0,6	2,99	12,7	5	440	2	2	7,2	0,76	0,3	64	19	91	4	43	1,3	3,72	8	1	5	1,71
C1-19-B	63-125	757218	4155256	0,3	2,32	4,5	5	250	1	2	0,5	0,74	0,3	21	5	40	1	8	0,5	1,48	5	1	5	0,93
C1-19-C	125-177	757218	4155256	0,3	2,26	3,9	2	224	1	2	0,5	0,66	0,3	22	6	32	2	10	0,5	1,48	3	1	5	1,05
C1-19-D	177-250	757218	4155256	0,3	2,24	5,0	2	264	1	2	0,5	0,58	0,3	24	6	30	2	10	0,6	1,72	3	1	5	0,98
C1-19-E	>250	757218	4155256	0,3	2,69	8,0	2	300	1	2	1,3	0,67	0,3	21	6	35	1	10	0,5	1,64	2	1	5	1,19
C1-20-A	<63	757218	4155309	0,9	2,56	9,5	7	395	1	4	5,3	0,71	0,3	68	15	90	3	55	1,5	2,90	14	1	5	1,59
C1-20-B	63-125	757218	4155309	0,3	2,06	4,7	2	220	1	2	0,5	0,63	0,3	17	4	39	1	9	0,5	1,54	5	1	5	0,86
C1-20-C	125-177	757218	4155309	0,3	1,81	8,9	2	224	1	2	0,5	0,48	0,3	19	5	50	2	7	0,4	2,03	3	1	5	0,89
C1-20-D	177-250	757218	4155309	0,3	1,79	5,9	2	160	1	2	0,5	0,51	0,3	19	6	33	2	13	0,5	1,65	2	1	5	0,79
C1-20-E	>250	757218	4155309	0,3	2,20	9,5	2	170	1	3	0,5	0,49	0,3	13	5	36	2	10	0,4	1,65	2	1	5	1,02

Muestra	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
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
C1-01-A	31,8	0,56	0,46	879	1	0,71	25	51	0,046	28	63	0,029	0,9	15,1	3	5,3	0,01	73	0,5	0,5	8,3	0,63	2,6	129	1	17
C1-01-B	11,9	0,34	0,25	542	2	1,25	8	10	0,006	3	47	0,007	0,4	5,7	3	2,3	0,01	60	0,9	0,5	3,4	0,16	0,5	14	1	10
C1-01-C	10,3	0,21	0,25	588	1	1,06	9	13	0,008	10	38	0,006	0,2	5,0	3	1,7	0,01	58	0,6	0,5	2,7	0,20	1,3	17	2	10
C1-01-D	9,8	0,22	0,26	439	1	1,00	6	16	0,016	12	31	0,013	0,3	4,4	3	1,6	0,01	61	0,5	0,5	3,0	0,39	1,6	57	1	9
C1-01-E	12,0	0,26	0,23	291	1	1,25	14	15	0,015	14	15	0,007	0,8	5,8	3	2,2	0,01	60	0,5	0,5	3,3	0,16	0,5	51	1	9
C1-02-A	33,7	0,59	0,30	825	1	0,79	29	36	0,034	26	73	0,023	1,0	12,5	3	5,8	0,01	64	0,5	0,6	9,0	0,54	2,8	83	1	16
C1-02-B	8,7	0,26	0,12	448	1	1,00	8	10	0,003	6	23	0,004	0,5	3,6	3	1,6	0,01	41	1,0	0,5	3,4	0,12	0,7	7	1	7
C1-02-C	7,5	0,20	0,12	486	1	0,90	6	9	0,006	7	15	0,007	0,4	3,0	3	1,3	0,01	42	0,5	0,5	2,7	0,23	0,5	20	1	6
C1-02-D	7,0	0,20	0,12	525	1	0,85	6	11	0,012	15	45	0,008	0,4	3,0	3	1,1	0,01	44	0,5	0,5	2,2	0,29	1,1	30	1	6
C1-02-E	7,6	0,20	0,11	374	1	1,05	7	12	0,013	9	53	0,008	0,6	3,5	3	1,4	0,01	45	0,5	0,5	2,7	0,19	0,5	38	1	7
C1-03-A	31,5	0,67	0,27	613	1	0,67	32	31	0,018	21	67	0,017	0,7	10,9	3	5,3	0,01	60	1,2	0,5	8,3	0,44	3,9	68	1	16
C1-03-B	7,7	0,19	0,08	300	1	0,79	5	9	0,002	9	26	0,003	0,5	2,6	3	1,3	0,01	31	0,5	0,5	2,0	0,12	1,4	7	1	6
C1-03-C	6,6	0,17	0,08	356	1	0,78	4	9	0,005	10	15	0,006	0,3	1,8	3	1,0	0,01	31	0,5	0,5	2,5	0,18	0,5	20	1	6
C1-03-D	7,0	0,19	0,08	413	1	0,86	8	9	0,002	8	74	0,006	0,5	1,9	3	1,2	0,01	34	0,5	0,5	2,4	0,15	1,1	11	1	7
C1-03-E	7,0	0,17	0,08	364	1	0,85	6	13	0,009	19	64	0,006	0,5	2,2	3	1,5	0,01	35	0,5	0,5	1,8	0,10	1,8	36	1	7
C1-04-A	29,0	0,58	0,34	651	1	0,75	25	28	0,023	16	15	0,018	0,8	9,8	3	4,6	0,01	64	1,2	0,5	8,3	0,39	2,2	56	1	18
C1-04-B	7,3	0,13	0,10	407	1	0,83	5	9	0,005	8	30	0,009	0,5	2,5	3	1,3	0,01	39	0,5	0,5	2,2	0,14	0,5	11	1	6
C1-04-C	7,2	0,17	0,08	410	1	0,83	6	7	0,008	3	34	0,008	0,5	2,0	3	1,1	0,01	38	0,5	0,5	2,2	0,23	0,6	21	1	6
C1-04-D	7,4	0,18	0,09	432	1	0,94	6	11	0,008	9	61	0,005	0,3	2,1	3	1,4	0,01	40	0,5	0,5	3,0	0,16	0,5	18	1	6
C1-04-E	7,1	0,17	0,09	539	1	0,85	7	14	0,020	20	57	0,012	0,5	2,1	3	1,5	0,01	42	0,5	0,5	2,3	0,14	0,7	48	1	7
C1-05-A	30,4	0,69	0,33	693	1	0,88	29	24	0,029	15	60	0,020	0,7	9,4	3	5,2	0,01	57	1,4	0,5	8,6	0,45	3,5	56	1	15
C1-05-B	7,3	0,11	0,08	421	1	0,78	9	7	0,002	6	30	0,005	0,5	2,4	3	1,2	0,01	37	1,0	0,5	2,5	0,13	0,9	9	1	6
C1-05-C	6,5	0,15	0,07	282	1	0,82	5	9	0,009	7	41	0,007	0,4	2,3	3	1,1	0,01	33	0,5	0,5	2,3	0,13	0,5	16	1	5
C1-05-D	6,5	0,19	0,08	299	1	0,85	6	10	0,009	10	46	0,008	0,6	1,9	3	1,1	0,01	36	0,5	0,5	2,6	0,16	0,5	24	1	6
C1-05-E	6,2	0,16	0,09	258	1	0,80	5	11	0,013	8	53	0,005	0,5	2,1	3	1,2	0,01	37	0,5	0,5	2,4	0,08	0,8	37	1	6
C1-06-A	33,2	0,54	0,53	495	1	0,73	29	33	0,036	34	92	0,022	1,3	14,2	3	5,5	0,01	70	0,5	0,5	8,6	0,52	2,6	95	1	15
C1-06-B	8,8	0,23	0,11	448	1	0,88	5	12	0,006	8	31	0,008	0,5	3,2	3	1,5	0,01	41	0,5	0,5	2,5	0,16	0,5	14	1	7
C1-06-C	7,6	0,19	0,10	357	1	0,89	8	9	0,010	12	54	0,005	0,4	2,5	3	1,2	0,01	40	0,5	0,5	2,4	0,16	0,9	20	1	7
C1-06-D	9,8	0,23	0,11	397	1	0,93	7	14	0,013	23	15	0,007	0,5	2,8	3	1,6	0,01	40	0,5	0,5	2,9	0,11	1,0	18	1	8
C1-06-E	7,6	0,17	0,11	389	1	0,86	7	15	0,019	17	48	0,007	0,5	2,3	3	1,3	0,01	42	0,5	0,5	2,5	0,17	1,0	46	1	7
C1-07-A	28,1	0,67	0,43	735	1	0,84	19	37	0,031	27	47	0,020	0,8	11,8	3	4,8	0,01	79	0,5	0,5	7,5	0,57	4,2	84	1	16
C1-07-B	8,4	0,14	0,12	483	1	0,89	7	8	0,004	9	33	0,005	0,4	3,2	3	1,5	0,01	45	0,5	0,5	2,5	0,14	0,5	11	1	8
C1-07-C	8,0	0,22	0,10	329	1	0,85	5	9	0,007	12	34	0,005	0,4	2,8	3	1,3	0,01	40	0,5	0,5	2,6	0,12	1,2	15	1	6
C1-07-D	8,1	0,20	0,11	528	1	0,82	6	12	0,007	9	48	0,003	0,4	2,6	3	1,2	0,01	40	0,5	0,5	2,6	0,13	1,5	12	1	7

Muestra	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
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
C1-07-E	7,6	0,18	0,11	544	1	0,74	6	15	0,015	12	44	0,007	0,4	2,5	3	1,4	0,01	43	0,5	0,5	2,7	0,24	1,1	54	1	7
C1-08-A	29,6	0,67	0,34	717	1	0,74	24	33	0,035	53	59	0,037	2,1	12,2	3	5,1	0,01	68	1,2	0,8	8,1	0,58	3,6	93	1	15
C1-08-B	8,1	0,19	0,10	403	1	0,81	5	6	0,004	13	25	0,011	0,5	2,9	3	1,3	0,01	38	0,7	0,5	2,2	0,13	1,5	13	1	7
C1-08-C	7,6	0,14	0,09	481	1	0,75	5	9	0,006	15	27	0,031	0,7	2,8	3	1,4	0,01	35	0,5	0,5	2,5	0,29	0,5	31	1	6
C1-08-D	7,0	0,19	0,10	368	1	0,74	8	10	0,010	12	30	0,018	0,7	2,4	3	1,2	0,01	37	0,5	0,5	2,6	0,27	0,9	33	1	6
C1-08-E	7,0	0,18	0,13	504	1	0,74	6	12	0,014	16	45	0,048	0,8	2,8	3	1,4	0,01	43	0,5	0,5	2,8	0,39	0,8	61	1	7
C1-09-A	29,8	0,65	0,30	837	1	0,79	27	36	0,034	33	92	0,020	1,2	11,8	3	5,0	0,01	69	1,3	0,8	7,9	0,55	3,3	85	1	16
C1-09-B	6,8	0,19	0,08	443	1	0,68	6	6	0,002	13	26	0,004	0,4	2,4	3	1,1	0,01	36	0,5	0,5	2,1	0,07	1,1	5	1	7
C1-09-C	7,4	0,16	0,07	363	1	0,76	9	8	0,006	10	35	0,005	0,4	2,6	3	1,3	0,01	30	0,5	0,5	2,2	0,17	0,5	12	1	5
C1-09-D	5,8	0,15	0,09	318	1	0,64	5	9	0,008	15	27	0,005	0,4	2,0	3	1,0	0,01	33	0,5	0,5	2,1	0,14	0,5	16	1	5
C1-09-E	6,2	0,17	0,09	329	1	0,66	8	9	0,014	13	42	0,006	0,5	2,3	3	1,2	0,01	34	0,5	0,5	2,2	0,22	0,7	41	1	6
C1-10-A	34,9	0,63	0,52	625	1	0,64	30	37	0,048	28	81	0,030	1,3	12,2	3	5,6	0,01	89	0,5	0,5	9,7	0,48	1,5	92	1	19
C1-10-B	10,4	0,24	0,13	346	1	0,95	5	11	0,009	9	39	0,009	0,9	3,4	3	1,7	0,01	43	0,5	0,5	4,3	0,17	2,1	16	1	11
C1-10-C	10,2	0,26	0,12	411	1	0,92	7	9	0,010	9	47	0,013	1,0	3,0	3	1,5	0,01	39	0,5	0,5	4,8	0,23	1,3	20	1	9
C1-10-D	12,5	0,26	0,13	283	1	1,22	10	11	0,017	15	66	0,010	1,2	3,4	3	2,0	0,01	46	0,5	0,5	5,4	0,29	1,8	36	1	9
C1-10-E	10,7	0,21	0,18	245	1	1,05	7	15	0,021	20	75	0,012	1,1	3,1	3	1,8	0,01	52	0,5	0,5	4,8	0,15	1,4	44	2	12
C1-11-A	31,1	0,60	0,27	778	1	0,76	25	38	0,031	29	75	0,026	1,0	11,9	3	5,2	0,01	64	0,5	0,9	8,2	0,58	2,8	89	1	15
C1-11-B	7,2	0,17	0,08	544	1	0,68	5	10	0,002	10	38	0,005	0,3	2,6	3	1,2	0,01	35	0,8	0,5	2,4	0,12	0,5	6	1	6
C1-11-C	7,6	0,15	0,08	423	1	0,71	9	10	0,004	9	42	0,006	0,4	2,6	3	1,2	0,01	29	0,5	0,5	2,2	0,28	0,5	24	1	5
C1-11-D	6,3	0,09	0,08	395	1	0,59	7	7	0,006	9	37	0,005	0,3	2,2	3	1,0	0,01	32	0,5	0,5	2,4	0,21	1,2	21	1	5
C1-11-E	6,1	0,16	0,11	465	1	0,56	6	15	0,013	19	39	0,007	0,5	2,2	3	1,2	0,01	36	0,5	0,5	2,3	0,18	0,6	49	1	6
C1-12-A	30,8	0,53	0,45	822	1	0,63	32	50	0,055	53	104	0,073	2,7	15,6	3	5,3	0,01	71	0,8	0,5	8,8	0,56	1,5	126	1	11
C1-12-B	11,9	0,27	0,22	674	1	1,00	6	14	0,008	10	45	0,018	0,6	4,7	3	2,0	0,01	51	0,5	0,5	3,8	0,20	1,2	19	1	9
C1-12-C	11,5	0,14	0,22	715	1	0,95	10	14	0,011	9	37	0,018	0,5	4,8	3	1,8	0,01	58	0,5	0,5	3,0	0,49	1,0	45	1	9
C1-12-D	14,5	0,30	0,22	751	1	1,02	12	16	0,014	10	47	0,008	0,5	5,6	3	2,2	0,01	61	0,5	0,5	3,8	0,38	1,4	38	1	9
C1-12-E	12,5	0,18	0,25	500	1	0,97	10	15	0,019	11	53	0,005	0,6	6,1	3	2,3	0,01	63	0,5	0,5	4,3	0,32	1,2	49	1	10
C1-13-A	32,3	0,74	0,50	896	1	0,83	27	51	0,032	21	70	0,021	0,8	17,6	3	5,9	0,01	70	0,5	0,6	8,9	0,55	2,2	126	1	15
C1-13-B	12,2	0,22	0,28	746	1	1,50	7	13	0,005	14	41	0,010	0,5	6,5	3	2,3	0,01	83	0,5	0,5	3,3	0,47	1,5	40	4	11
C1-13-C	13,1	0,26	0,23	608	1	1,62	16	12	0,010	8	42	0,007	0,1	7,0	3	2,6	0,01	72	0,5	0,5	3,5	0,48	0,5	48	1	9
C1-13-D	9,9	0,08	0,23	690	1	1,18	6	13	0,009	5	15	0,007	0,2	4,9	3	1,8	0,01	70	1,3	0,5	3,0	0,27	1,0	29	1	10
C1-13-E	11,5	0,21	0,19	485	1	1,12	11	16	0,016	11	42	0,012	0,4	5,1	3	2,3	0,01	68	0,5	0,5	3,5	0,32	0,8	45	1	10
C1-14-A	29,6	0,71	0,36	781	1	0,89	27	33	0,038	34	71	0,023	0,9	13,2	3	5,5	0,01	67	1,4	0,9	8,6	0,42	1,6	68	1	16
C1-14-B	8,5	0,22	0,13	567	1	0,95	11	8	0,006	11	25	0,004	0,4	3,4	3	1,4	0,01	48	0,5	0,5	2,6	0,23	1,6	17	1	7
C1-14-C	8,3	0,15	0,11	489	1	0,98	6	8	0,008	14	33	0,005	0,5	3,4	3	1,4	0,01	44	0,5	0,5	2,8	0,30	0,5	24	1	6

Muestra	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
	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
C1-14-D	7,4	0,16	0,11	391	1	0,77	6	10	0,016	8	46	0,005	0,4	2,6	3	1,2	0,01	41	0,5	0,5	2,3	0,20	0,7	27	1	7
C1-14-E	8,3	0,16	0,15	411	1	0,73	5	14	0,024	20	35	0,014	0,4	2,9	3	1,6	0,01	45	0,5	0,5	2,7	0,31	0,6	54	1	7
C1-15-A	27,0	0,65	0,45	744	1	0,79	26	35	0,065	32	71	0,029	1,0	11,9	3	4,9	0,01	70	1,6	0,7	8,0	0,52	3,3	80	1	19
C1-15-B	8,4	0,22	0,13	500	1	0,90	6	9	0,009	8	15	0,006	0,3	3,5	3	1,4	0,01	44	0,5	0,5	2,5	0,30	0,9	23	1	7
C1-15-C	8,6	0,21	0,12	513	1	0,97	10	10	0,013	10	49	0,008	0,3	3,5	3	1,4	0,01	43	0,5	0,5	2,4	0,22	1,2	20	1	7
C1-15-D	6,9	0,14	0,11	394	1	0,70	4	11	0,016	9	44	0,007	0,2	2,4	3	1,1	0,01	40	0,5	0,5	1,9	0,17	0,5	19	1	6
C1-15-E	7,7	0,15	0,12	271	1	0,76	8	12	0,031	11	42	0,008	0,3	2,8	3	1,3	0,01	52	0,5	0,5	2,3	0,17	0,8	49	1	7
C1-16-A	28,3	0,71	0,39	792	1	0,84	27	29	0,060	33	80	0,023	0,9	11,0	3	5,1	0,01	65	1,4	0,7	8,1	0,62	2,6	80	1	14
C1-16-B	8,0	0,19	0,16	542	1	0,92	8	10	0,011	11	31	0,007	0,3	3,6	3	1,4	0,01	49	0,5	0,5	2,7	0,18	0,5	16	1	7
C1-16-C	9,7	0,18	0,13	751	1	1,04	4	9	0,014	15	40	0,005	0,9	3,9	3	1,6	0,01	46	0,5	0,5	3,0	0,22	1,2	18	1	7
C1-16-D	8,3	0,18	0,13	465	1	0,83	6	9	0,022	15	52	0,007	0,3	2,9	3	1,4	0,01	44	0,7	0,5	2,2	0,30	0,5	33	2	7
C1-16-E	8,3	0,17	0,12	263	1	0,80	5	11	0,042	18	31	0,009	0,3	3,0	3	1,5	0,01	53	0,5	0,5	2,2	0,18	0,5	45	1	9
C1-17-A	32,0	0,72	0,36	872	1	0,91	28	35	0,052	40	76	0,025	0,9	14,9	3	6,0	0,01	63	1,6	0,7	9,0	0,62	2,3	101	1	16
C1-17-B	8,6	0,24	0,15	530	1	1,00	7	8	0,005	10	33	0,004	0,5	3,9	3	1,4	0,01	53	0,5	0,5	3,0	0,15	1,5	14	1	8
C1-17-C	9,0	0,20	0,14	521	1	1,09	15	11	0,010	10	44	0,007	0,3	4,4	3	1,6	0,01	49	0,5	0,5	2,2	0,20	0,5	19	1	7
C1-17-D	8,2	0,21	0,15	457	1	0,93	8	11	0,015	16	15	0,006	0,3	3,8	3	1,4	0,01	49	0,5	0,5	2,6	0,32	1,2	39	1	6
C1-17-E	8,2	0,17	0,17	345	1	0,87	7	12	0,019	12	28	0,007	0,3	4,0	3	1,4	0,01	60	0,5	0,5	2,7	0,29	0,5	51	1	8
C1-18-A	30,7	0,66	0,39	855	1	0,84	34	35	0,090	45	79	0,030	0,9	13,9	3	5,7	0,01	63	1,7	0,7	8,4	0,57	2,3	102	1	15
C1-18-B	9,8	0,25	0,18	709	1	1,07	9	10	0,013	20	46	0,004	0,5	4,3	3	1,6	0,01	57	0,5	0,5	2,8	0,20	1,1	17	2	9
C1-18-C	10,4	0,21	0,16	492	1	1,17	8	10	0,021	15	43	0,006	0,4	4,6	3	1,8	0,01	53	0,5	0,5	2,9	0,27	0,5	26	1	9
C1-18-D	9,0	0,20	0,16	556	1	0,98	9	12	0,024	15	48	0,010	0,4	3,5	3	1,4	0,01	57	0,5	0,5	2,6	0,32	1,3	33	1	9
C1-18-E	8,8	0,16	0,17	282	1	0,93	8	14	0,039	17	33	0,007	0,4	4,0	3	1,6	0,01	59	0,5	0,5	2,5	0,19	0,5	48	1	9
C1-19-A	30,1	0,61	0,43	888	1	0,74	31	49	0,102	38	82	0,027	0,9	15,3	3	5,3	0,01	64	1,3	0,8	8,8	0,56	3,0	124	1	14
C1-19-B	10,5	0,30	0,18	583	1	1,17	6	10	0,020	5	59	0,009	0,4	4,7	3	1,9	0,01	58	0,5	0,5	3,5	0,40	0,5	32	1	8
C1-19-C	10,2	0,24	0,18	643	1	1,03	10	13	0,023	15	32	0,013	0,5	3,8	3	1,6	0,01	54	0,5	0,5	2,8	0,52	1,0	46	1	8
C1-19-D	10,0	0,22	0,18	589	1	0,99	7	14	0,023	14	36	0,009	0,6	4,2	3	1,6	0,01	53	1,8	0,5	2,8	0,28	1,0	32	1	8
C1-19-E	10,6	0,13	0,20	404	1	0,92	9	15	0,041	20	38	0,009	0,4	4,2	3	1,9	0,01	64	0,5	0,5	2,9	0,28	0,5	60	1	10
C1-20-A	33,1	0,71	0,31	849	1	0,93	30	35	0,058	98	78	0,031	1,9	12,9	3	5,9	0,01	66	1,1	0,9	9,4	0,63	3,5	95	1	14
C1-20-B	9,6	0,24	0,14	877	1	0,86	10	9	0,007	22	30	0,005	0,7	4,0	3	1,4	0,01	47	0,8	0,5	3,2	0,20	1,7	13	1	8
C1-20-C	9,4	0,21	0,12	934	1	0,89	10	8	0,008	25	38	0,007	0,9	4,6	3	1,5	0,01	39	0,5	0,5	2,9	0,35	0,5	24	1	6
C1-20-D	8,6	0,21	0,11	964	1	0,74	9	9	0,007	37	42	0,008	1,0	3,4	3	1,4	0,01	43	0,5	0,5	2,6	0,22	1,0	19	1	6
C1-20-E	7,5	0,19	0,15	531	1	0,64	7	15	0,024	33	28	0,011	1,1	3,6	3	1,2	0,01	50	0,5	0,5	2,3	0,49	1,4	61	1	7

Muestra	Yb	Zn
	ppm	ppm
C1-01-A	3,7	101
C1-01-B	1,8	33
C1-01-C	1,5	30
C1-01-D	1,4	47
C1-01-E	1,6	32
C1-02-A	4,6	76
C1-02-B	1,5	24
C1-02-C	1,2	21
C1-02-D	1,1	29
C1-02-E	1,3	22
C1-03-A	3,9	65
C1-03-B	1,4	21
C1-03-C	1,0	17
C1-03-D	1,0	26
C1-03-E	1,3	20
C1-04-A	4,1	59
C1-04-B	1,0	22
C1-04-C	0,9	18
C1-04-D	1,1	23
C1-04-E	1,2	19
C1-05-A	4,2	64
C1-05-B	1,0	20
C1-05-C	0,9	18
C1-05-D	1,0	27
C1-05-E	1,1	18
C1-06-A	3,9	87
C1-06-B	1,2	20
C1-06-C	1,0	19
C1-06-D	1,2	23
C1-06-E	1,2	20
C1-07-A	4,4	71
C1-07-B	1,3	21
C1-07-C	1,1	19
C1-07-D	1,2	23

Muestra	Yb	Zn
	ppm	ppm
C1-07-E	1,2	24
C1-08-A	4,3	74
C1-08-B	1,2	20
C1-08-C	1,1	28
C1-08-D	1,1	22
C1-08-E	1,2	24
C1-09-A	4,0	76
C1-09-B	1,1	19
C1-09-C	1,1	17
C1-09-D	1,0	20
C1-09-E	1,1	21
C1-10-A	4,3	81
C1-10-B	1,8	23
C1-10-C	1,5	21
C1-10-D	1,8	24
C1-10-E	1,7	24
C1-11-A	4,0	86
C1-11-B	1,2	22
C1-11-C	1,0	18
C1-11-D	1,0	21
C1-11-E	0,9	24
C1-12-A	3,5	157
C1-12-B	1,7	32
C1-12-C	1,3	36
C1-12-D	1,7	38
C1-12-E	1,7	39
C1-13-A	4,1	94
C1-13-B	1,7	29
C1-13-C	1,8	27
C1-13-D	1,3	29
C1-13-E	1,5	30
C1-14-A	4,5	98
C1-14-B	1,3	21
C1-14-C	1,0	19

Muestra	Yb	Zn
	ppm	ppm
C1-14-D	1,0	22
C1-14-E	1,2	26
C1-15-A	4,0	86
C1-15-B	1,3	22
C1-15-C	1,3	22
C1-15-D	1,0	22
C1-15-E	1,1	21
C1-16-A	4,2	90
C1-16-B	1,3	23
C1-16-C	1,1	23
C1-16-D	1,1	23
C1-16-E	1,0	25
C1-17-A	4,4	79
C1-17-B	1,4	21
C1-17-C	1,2	23
C1-17-D	1,3	25
C1-17-E	1,1	29
C1-18-A	4,2	92
C1-18-B	1,4	26
C1-18-C	1,4	27
C1-18-D	1,3	27
C1-18-E	1,3	25
C1-19-A	3,9	103
C1-19-B	1,6	27
C1-19-C	1,1	29
C1-19-D	1,4	30
C1-19-E	1,3	29
C1-20-A	4,6	84
C1-20-B	1,4	28
C1-20-C	1,4	26
C1-20-D	1,1	31
C1-20-E	1,1	27

LISTADO 4.3.1

**Muestras de Las Cruces analizadas por Lixiviación Enzimática.
Elementos metales base.**

Muestra	XUTM29	YUTM29	Metales base (ppb)												
			Cu	Zn	Pb	Cd	Ga	Ge	Ag	In	Sn	Tl	Bi	Co	Ni
C-1-1	757216	4154336	79,8	5	3,6	0,3	2,2	0,22	0,1	0,03	0,2	0,043	0,5	63,9	46,7
C-1-2	757216	4154389	114	27	12,1	0,8	6,4	0,40	0,1	0,05	0,5	0,151	0,5	129	107
C-1-3	757216	4154441	73,1	5	5,6	0,2	3,6	0,30	0,1	0,03	0,2	0,073	0,5	58,8	53,1
C-1-4	757218	4154490	77,6	9	10,5	0,4	4,0	0,50	0,1	0,03	0,3	0,074	0,5	79,6	66,3
C-1-5	757218	4154555	115	89	42,4	1,0	15,5	1,67	0,1	0,06	1,8	0,382	0,5	151	126
C-1-6	757216	4154603	226	90	52,5	0,7	3,1	0,33	0,1	0,03	0,3	0,080	0,5	29,7	43,9
C-1-7	757215	4154652	191	86	83,8	0,7	6,3	0,71	0,1	0,04	0,8	0,085	0,5	71,3	81,6
C-1-8	757217	4154702	419	44	43,3	0,6	3,5	0,53	0,1	0,03	0,3	0,059	0,5	61,0	66,3
C-1-9	757218	4154756	140	73	23,2	1,1	5,7	0,61	0,1	0,03	0,5	0,108	0,5	136	106
C-1-10	757217	4154804	191	7	10,4	0,4	2,8	0,05	0,1	0,01	0,2	0,061	0,5	27,8	33,0
C-1-11	757217	4154855	153	98	18,9	1,3	4,1	0,21	0,1	0,03	0,3	0,128	0,5	197	134
C-1-12	757217	4154904	179	27	7,8	0,6	3,2	0,29	0,1	0,03	0,2	0,121	0,5	61,2	55,2
C-1-13	757217	4154956	59,8	5	4,1	0,2	3,4	0,21	0,1	0,03	0,2	0,021	0,5	85,2	76,1
C-1-14	757217	4155007	162	57	38,7	0,7	5,3	0,52	0,1	0,03	0,6	0,108	0,5	111	131
C-1-15	757218	4155058	158	66	23,8	0,5	8,1	0,68	0,1	0,04	0,8	0,171	0,5	87,7	145
C-1-16	757218	4155107	115	59	13,3	0,7	4,7	0,38	0,1	0,03	0,2	0,094	0,5	117	123
C-1-17	757218	4155157	159	80	18,5	1,7	5,1	0,36	0,1	0,04	0,3	0,129	0,5	238	163
C-1-18	757218	4155205	176	79	20,4	1,2	6,4	0,53	0,1	0,03	0,4	0,157	0,5	169	144
C-1-19	757218	4155256	94,9	36	11,6	0,8	5,1	0,36	0,1	0,02	0,2	0,089	0,5	196	121
C-1-20	757218	4155309	223	117	54,1	2,0	5,0	0,16	0,1	0,02	0,3	0,140	0,5	202	115
C-2-1	757552	4154338	114	121	16,6	2,4	6,9	0,52	0,1	0,03	0,2	0,189	0,5	222	124
C-2-2	757552	4154389	107	107	10,6	2,1	6,9	0,37	0,1	0,03	0,2	0,159	0,5	166	144
C-2-3	757553	4154432	103	79	10,1	1,9	6,0	0,25	0,1	0,04	0,2	0,107	0,5	151	125
C-2-4	757552	4154488	107	100	13,8	2,6	6,2	0,30	0,1	0,03	0,2	0,112	0,5	171	114
C-2-5	757554	4154535	132	206	21,0	1,7	6,7	0,50	0,1	0,04	0,4	0,155	0,5	239	115
C-2-6	757554	4154587	133	20	7,1	0,7	5,5	0,29	0,1	0,02	0,2	0,067	0,5	57,3	74,1
C-2-7	757554	4154639	117	63	11,3	1,0	7,3	0,48	0,1	0,05	0,5	0,098	0,5	82,6	112
C-2-8	757555	4154688	55,0	390	9,4	2,7	5,8	0,37	0,1	0,04	0,3	0,026	0,5	106	58,8
C-2-9	757554	4154737	130	20	4,6	0,4	3,9	0,19	0,1	0,04	0,2	0,065	0,5	53,8	50,7
C-2-10	757555	4154786	428	9	32,4	0,5	1,6	0,27	0,1	0,02	0,4	0,064	0,9	52,1	62,1
C-2-11	757556	4154842	155	40	14,2	1,2	3,1	0,07	0,1	0,02	0,3	0,085	0,5	133	110
C-2-12	757557	4154885	159	437	66,7	2,4	2,2	0,05	0,1	0,01	0,2	0,040	0,5	129	98,3
C-2-13	757556	4154939	242	95	44,0	1,0	1,9	0,05	0,1	0,01	0,2	0,057	0,5	72,7	71,4
C-2-14	757558	4154990	139	30	13,9	0,5	2,1	0,05	0,1	0,01	0,2	0,053	0,5	73,7	69,5

			Metales base (ppb)												
Muestra	XUTM29	YUTM29	Cu	Zn	Pb	Cd	Ga	Ge	Ag	In	Sn	Tl	Bi	Co	Ni
C-2-15	757558	4155037	126	140	6,3	1,0	3,2	0,05	0,1	0,01	0,2	0,059	0,5	148	130
C-2-16	757558	4155087	107	137	11,1	1,7	2,7	0,05	0,1	0,01	0,2	0,052	0,5	190	113
C-2-17	757558	4155135	81,3	47	18,7	1,6	4,4	0,05	0,1	0,02	0,2	0,061	0,5	148	102
C-2-18	757558	4155186	93,6	65	16,8	1,8	4,7	0,05	0,1	0,01	0,2	0,050	0,5	206	111
C-2-19	757559	4155238	72,6	71	53,8	1,1	3,3	0,05	0,1	0,01	0,2	0,038	0,5	130	83,8
C-2-20	757559	4155288	86,0	5	10,6	0,3	3,0	0,05	0,1	0,01	0,3	0,067	0,5	50,7	43,9
C-3-1	758392	4154385	84,1	46	14,4	2,5	5,9	0,05	0,1	0,04	0,4	0,136	0,5	237	120
C-3-2	758377	4154432	89,9	45	15,2	2,5	5,7	0,05	0,1	0,02	0,3	0,095	0,5	298	97,2
C-3-3	758361	4154481	83,2	32	15,6	2,3	6,2	0,05	0,1	0,02	0,2	0,095	0,5	229	86,7
C-3-4	758346	4154528	63,0	5	5,5	0,6	3,5	0,05	0,1	0,01	0,2	0,035	0,5	51,8	36,3
C-3-5	758331	4154578	101	5	3,7	0,2	1,5	0,05	0,1	0,01	0,3	0,062	0,5	10,8	11,8
C-3-6	758316	4154625	222	5	4,2	0,3	1,7	0,05	0,1	0,01	0,2	0,072	0,5	32,4	30,6
C-3-7	758300	4154672	150	5	2,7	0,3	1,2	0,05	0,1	0,01	0,2	0,086	0,5	21,9	31,5
C-3-8	758285	4154719	81,6	5	3,6	0,3	0,8	0,05	0,1	0,01	0,2	0,064	0,5	35,1	25,4
C-3-9	758269	4154768	106	67	13,3	1,8	4,1	0,05	0,1	0,03	0,2	0,081	0,5	267	63,6
C-3-10	758254	4154815	91,6	179	27,0	2,9	5,7	0,05	0,1	0,03	0,4	0,152	0,5	373	66,6
C-3-11	758238	4154863	67,8	137	16,7	2,5	5,7	0,05	0,1	0,03	0,3	0,149	0,5	392	37,9
C-3-12	758223	4154911	77,5	184	18,3	2,5	5,0	0,05	0,1	0,01	0,2	0,177	0,5	320	36,2
C-3-13	758208	4154960	66,8	171	17,2	2,5	6,1	0,05	0,1	0,03	0,3	0,229	0,5	257	28,4
C-3-14	758193	4155008	71,4	165	18,5	3,0	7,6	0,05	0,1	0,02	0,2	0,257	0,5	395	47,4
C-3-15	758177	4155054	82,6	121	17,2	2,5	7,5	0,05	0,1	0,03	0,2	0,137	0,5	416	88,9
C-3-16	758163	4155101	70,9	22	7,8	0,8	6,0	0,05	0,1	0,02	0,2	0,067	0,5	145	49,4
C-3-17	758147	4155150	107	5	4,3	0,2	2,2	0,05	0,1	0,02	0,2	0,081	0,5	21,3	20,1
C-3-18	758133	4155197	77,9	51	9,0	1,2	4,8	0,05	0,1	0,01	0,2	0,058	0,5	212	70,3
C-3-19	758118	4155245	83,1	77	16,2	0,9	4,2	0,05	0,1	0,01	0,2	0,138	0,5	187	52,7
C-3-20	758102	4155295	62,3	295	8,4	6,7	1,9	0,10	0,1	0,02	0,6	0,162	0,5	342	92,8

LISTADO 4.3.2

**Muestras de Las Cruces analizadas por Lixiviación Enzimática.
Elementos de oxidación.**

Muestra	XUTM29	YUTM29	Elementos de oxidación (ppb)														
			Cl	Br	I	V	As	Se	Mo	Sb	Te	W	Re	Au	Hg	Th	U
C-1-1	757216	4154336	17900	483	226	710	50,0	7	8,1	9,36	0,5	1,3	0,005	0,046	0,1	1,13	0,99
C-1-2	757216	4154389	25000	472	242	629	55,0	14	8,1	7,44	0,5	0,7	0,005	0,022	0,1	2,53	3,95
C-1-3	757216	4154441	13000	329	258	821	63,2	8	10,2	6,43	0,5	1,7	0,005	0,028	0,1	1,51	0,83
C-1-4	757218	4154490	18400	252	188	1370	99,3	8	11,1	6,78	0,5	1,5	0,005	0,009	0,1	1,90	1,81
C-1-5	757218	4154555	17500	378	160	903	79,9	6	21,7	8,34	0,5	2,6	0,008	0,008	0,1	4,71	3,32
C-1-6	757216	4154603	14400	369	152	1340	94,6	13	48,0	10,8	0,5	10,1	0,005	0,054	0,1	2,57	1,16
C-1-7	757215	4154652	92000	584	260	899	79,4	10	17,2	9,87	0,5	2,5	0,019	0,028	0,1	2,98	2,41
C-1-8	757217	4154702	30700	485	273	673	86,0	11	22,4	47,2	0,5	3,6	0,010	0,032	0,1	1,43	1,72
C-1-9	757218	4154756	15600	317	286	839	69,0	6	14,2	11,2	0,5	1,8	0,007	0,033	0,1	1,89	3,37
C-1-10	757217	4154804	12300	434	158	973	68,0	9	29,8	11,3	0,5	3,0	0,005	0,102	0,1	1,62	1,00
C-1-11	757217	4154855	16200	495	770	523	44,4	6	10,8	9,82	0,5	1,5	0,005	0,024	0,1	1,55	2,02
C-1-12	757217	4154904	15700	305	287	449	82,8	6	25,1	29,5	0,5	35,1	0,009	0,078	0,1	1,33	1,05
C-1-13	757217	4154956	12100	219	194	511	50,6	5	11,2	3,27	0,5	2,8	0,005	0,062	0,1	1,45	0,76
C-1-14	757217	4155007	13900	524	191	1310	71,8	8	44,7	12,1	0,5	3,5	0,005	0,032	0,1	2,30	1,51
C-1-15	757218	4155058	17700	580	226	1630	95,5	7	40,0	13,6	0,5	3,3	0,005	0,034	0,1	3,94	1,29
C-1-16	757218	4155107	11900	405	121	926	44,5	6	39,8	13,4	0,5	4,3	0,005	0,009	0,1	2,31	1,45
C-1-17	757218	4155157	15700	380	184	640	44,4	3	12,9	9,55	0,5	1,0	0,009	0,018	0,1	1,51	2,25
C-1-18	757218	4155205	19400	278	123	970	62,6	4	13,7	12,3	0,5	1,5	0,006	0,023	0,1	2,47	2,66
C-1-19	757218	4155256	24800	294	138	983	57,2	3	16,9	12,4	0,5	4,3	0,005	0,017	0,1	2,04	1,95
C-1-20	757218	4155309	16100	209	85	411	43,0	2	10,1	16,2	0,5	1,2	0,014	0,016	0,1	1,26	3,60
C-2-1	757552	4154338	20100	120	41	1290	122	2	16,9	16,0	0,5	1,7	0,005	0,008	0,1	1,32	4,75
C-2-2	757552	4154389	16600	177	62	833	52,9	4	11,3	13,1	0,5	1,5	0,005	0,009	0,1	1,78	3,79
C-2-3	757553	4154432	15300	204	57	688	50,9	2	7,1	11,6	0,5	0,9	0,005	0,021	0,1	1,94	3,99
C-2-4	757552	4154488	13100	233	69	399	40,2	3	8,9	6,37	0,5	0,8	0,008	0,007	0,1	2,44	6,85
C-2-5	757554	4154535	45700	416	90	783	109,0	4	22,2	15,2	0,5	2,1	0,016	0,015	0,1	2,61	3,40
C-2-6	757554	4154587	25200	391	188	734	66,5	6	14,9	7,47	0,5	2,0	0,005	0,005	0,1	2,92	2,38
C-2-7	757554	4154639	16100	344	159	983	66,8	4	15,3	14,5	0,5	2,0	0,005	0,024	0,1	2,56	2,67
C-2-8	757555	4154688	15600	401	318	586	35,1	4	9,0	5,99	0,5	2,0	0,005	0,029	0,1	1,31	1,17
C-2-9	757554	4154737	24400	319	112	591	69,6	8	17,6	10,3	0,5	1,1	0,005	0,074	0,1	1,30	0,68
C-2-10	757555	4154786	13000	344	210	387	79,2	9	71,0	67,7	0,5	14,9	0,006	0,049	0,1	1,68	1,18
C-2-11	757556	4154842	10400	396	209	1040	97,6	9	49,7	21,8	0,5	4,1	0,010	0,005	0,1	1,78	2,17
C-2-12	757557	4154885	7760	479	214	617	55,3	5	24,5	15,0	0,5	2,9	0,006	0,005	0,1	0,87	0,86
C-2-13	757556	4154939	6510	499	181	808	82,4	9	39,6	17,1	0,5	4,0	0,005	0,005	0,1	0,86	0,56
C-2-14	757558	4154990	14200	430	178	783	74,8	7	33,1	18,0	0,5	4,9	0,005	0,005	0,1	0,92	0,50

			Elementos de oxidación (ppb)														
Muestra	XUTM29	YUTM29	Cl	Br	I	V	As	Se	Mo	Sb	Te	W	Re	Au	Hg	Th	U
C-2-15	757558	4155037	12400	351	127	770	35,0	9	61,5	12,4	0,5	6,9	0,005	0,005	0,1	1,47	0,94
C-2-16	757558	4155087	9240	326	183	486	45,6	4	10,3	9,91	0,5	1,7	0,008	0,005	0,1	0,93	1,84
C-2-17	757558	4155135	9250	346	180	425	37,0	4	9,0	8,54	0,5	1,5	0,005	0,005	0,1	1,00	1,79
C-2-18	757558	4155186	9010	213	130	338	32,8	3	6,8	6,50	0,5	1,0	0,005	0,005	0,1	1,11	2,56
C-2-19	757559	4155238	6890	368	133	518	51,3	7	19,8	10,4	0,5	3,2	0,005	0,005	0,1	1,33	1,68
C-2-20	757559	4155288	28400	586	183	524	38,3	7	16,1	17,1	0,5	1,7	0,008	0,053	0,1	1,35	0,82
C-3-1	758392	4154385	13500	196	212	671	50,7	4	14,3	7,94	0,5	1,0	0,005	0,005	0,1	1,66	3,95
C-3-2	758377	4154432	10900	183	176	564	53,7	4	12,8	7,30	0,5	0,8	0,005	0,005	0,1	1,19	4,58
C-3-3	758361	4154481	14100	220	154	653	63,7	4	17,5	8,59	0,5	1,4	0,005	0,005	0,1	1,35	4,34
C-3-4	758346	4154528	10100	348	156	797	71,3	5	9,1	9,08	0,5	1,0	0,005	0,005	0,1	0,93	1,57
C-3-5	758331	4154578	10500	369	143	619	34,9	6	6,6	7,24	0,5	1,0	0,005	0,016	0,1	1,18	2,03
C-3-6	758316	4154625	17300	675	194	472	41,7	7	14,1	7,64	0,5	0,9	0,009	0,036	0,1	1,75	1,49
C-3-7	758300	4154672	14600	383	129	592	59,9	6	9,4	7,09	0,5	0,7	0,005	0,036	0,1	1,10	1,13
C-3-8	758285	4154719	14300	360	123	353	53,1	7	16,3	6,56	0,5	2,2	0,005	0,017	0,1	0,64	0,58
C-3-9	758269	4154768	18300	246	90	342	43,7	5	15,6	5,72	0,5	1,5	0,006	0,005	0,1	1,21	3,15
C-3-10	758254	4154815	11800	131	50	163	26,6	5	4,8	4,41	0,5	0,7	0,008	0,005	0,1	2,34	7,04
C-3-11	758238	4154863	9110	97	46	147	24,9	4	5,7	2,77	0,5	1,7	0,005	0,005	0,1	1,43	4,39
C-3-12	758223	4154911	26300	112	39	116	23,9	4	3,8	2,49	0,5	0,4	0,005	0,005	0,1	1,81	4,42
C-3-13	758208	4154960	21000	87	35	113	21,8	3	4,3	2,23	0,5	0,5	0,005	0,005	0,1	1,84	3,99
C-3-14	758193	4155008	25400	128	54	143	22,5	4	6,0	3,02	0,5	0,6	0,005	0,005	0,1	2,11	4,26
C-3-15	758177	4155054	13600	129	100	191	27,5	3	4,2	3,15	0,5	0,6	0,005	0,005	0,1	1,95	4,31
C-3-16	758163	4155101	22800	337	186	315	43,2	5	11,2	3,33	0,5	1,0	0,006	0,005	0,1	1,37	2,32
C-3-17	758147	4155150	20100	459	126	375	37,9	5	8,2	5,46	0,5	1,1	0,017	0,052	0,1	1,12	1,54
C-3-18	758133	4155197	15900	188	125	364	48,3	4	8,8	3,86	0,5	0,9	0,019	0,005	0,1	0,96	2,08
C-3-19	758118	4155245	32300	640	111	296	50,3	4	15,7	5,37	0,5	1,2	0,066	0,005	0,1	1,60	1,40
C-3-20	758102	4155295	1300	80	53	452	31,4	2	8,7	4,72	0,5	0,5	0,005	0,005	0,1	1,20	12,8

LISTADO 4.3.3

**Muestras de Las Cruces analizadas por Lixiviación Enzimática.
Tierras raras.**

Muestra	XUTM29	YUTM29	Tierras Raras (ppb)														
			La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
C-1-1	757216	4154336	7,22	21,5	2,33	10,3	2,23	0,55	2,24	0,32	1,56	0,35	0,98	0,14	0,80	0,13	
C-1-2	757216	4154389	12,6	31,9	4,18	19,5	4,64	1,12	4,29	0,66	3,61	0,78	2,36	0,30	2,34	0,40	
C-1-3	757216	4154441	6,57	15,8	2,28	10,6	2,46	0,53	2,08	0,32	1,75	0,36	1,06	0,15	0,94	0,14	
C-1-4	757218	4154490	5,35	16,5	1,88	8,66	2,19	0,54	2,09	0,31	1,66	0,38	1,02	0,15	0,99	0,16	
C-1-5	757218	4154555	17,9	56,4	6,01	24,4	6,51	1,37	5,01	0,76	3,73	0,97	2,61	0,33	2,05	0,33	
C-1-6	757216	4154603	7,82	16,7	2,07	9,42	2,22	0,55	1,99	0,33	1,88	0,37	1,03	0,13	0,93	0,14	
C-1-7	757215	4154652	11,0	25,1	3,40	14,2	3,59	0,76	3,15	0,50	2,68	0,59	1,65	0,22	1,39	0,24	
C-1-8	757217	4154702	7,93	17,6	2,55	14,9	2,77	0,61	2,53	0,39	2,18	0,45	1,39	0,20	1,30	0,20	
C-1-9	757218	4154756	9,35	23,7	3,26	15,7	3,61	0,82	3,43	0,55	2,86	0,62	1,94	0,30	1,91	0,32	
C-1-10	757217	4154804	4,95	12,6	1,60	6,69	1,61	0,41	1,50	0,24	1,15	0,27	0,66	0,09	0,59	0,08	
C-1-11	757217	4154855	12,3	31,5	4,59	22,6	5,23	1,23	4,58	0,78	4,15	0,89	2,65	0,38	2,72	0,42	
C-1-12	757217	4154904	6,54	15,6	1,92	8,76	2,12	0,54	2,07	0,33	1,75	0,36	1,01	0,13	0,83	0,14	
C-1-13	757217	4154956	7,36	19,9	2,45	12,3	3,00	0,67	2,95	0,48	2,38	0,51	1,43	0,21	1,29	0,21	
C-1-14	757217	4155007	9,67	24,2	3,07	14,0	3,35	0,75	3,21	0,51	2,65	0,59	1,79	0,26	1,75	0,27	
C-1-15	757218	4155058	9,54	24,3	2,79	12,5	2,66	0,70	2,77	0,45	2,36	0,58	1,51	0,23	1,44	0,25	
C-1-16	757218	4155107	4,66	11,4	1,44	6,76	1,48	0,41	1,58	0,25	1,36	0,30	0,87	0,13	0,88	0,14	
C-1-17	757218	4155157	9,64	27,6	3,44	16,9	4,09	1,10	4,01	0,62	3,51	0,80	2,27	0,33	2,21	0,34	
C-1-18	757218	4155205	7,81	20,8	2,65	12,5	3,10	0,73	3,22	0,51	2,71	0,61	1,83	0,25	1,95	0,29	
C-1-19	757218	4155256	5,42	15,9	1,68	7,98	1,96	0,53	1,85	0,33	1,81	0,40	1,11	0,18	1,16	0,20	
C-1-20	757218	4155309	6,05	18,3	2,14	11,0	2,62	0,71	2,69	0,40	2,21	0,48	1,50	0,22	1,49	0,22	
C-2-1	757552	4154338	6,78	18,1	2,18	10,5	2,64	0,71	2,52	0,42	2,12	0,48	1,39	0,21	1,43	0,26	
C-2-2	757552	4154389	7,29	22,0	2,55	12,0	2,94	0,76	3,17	0,53	2,58	0,58	1,88	0,25	1,78	0,29	
C-2-3	757553	4154432	7,20	21,0	2,50	11,7	3,16	0,80	3,03	0,48	2,59	0,61	1,67	0,25	1,78	0,28	
C-2-4	757552	4154488	10,9	35,9	3,93	20,0	4,80	1,16	4,42	0,73	3,84	0,81	2,54	0,32	2,45	0,39	
C-2-5	757554	4154535	7,84	25,7	2,88	13,9	3,55	0,83	3,39	0,56	2,90	0,59	1,75	0,25	1,64	0,25	
C-2-6	757554	4154587	6,81	17,2	2,21	11,2	2,68	0,67	2,54	0,40	2,14	0,44	1,28	0,19	1,21	0,19	
C-2-7	757554	4154639	5,79	12,0	1,67	6,87	1,61	0,40	1,58	0,25	1,27	0,28	0,79	0,13	0,85	0,14	
C-2-8	757555	4154688	6,07	12,4	1,88	8,93	2,12	0,48	1,86	0,29	1,53	0,29	0,90	0,12	0,90	0,13	
C-2-9	757554	4154737	3,57	11,0	1,13	4,96	1,13	0,29	1,25	0,18	0,96	0,21	0,59	0,07	0,42	0,07	
C-2-10	757555	4154786	6,85	16,4	2,14	9,50	2,20	0,54	2,01	0,34	1,84	0,36	1,03	0,15	0,85	0,15	
C-2-11	757556	4154842	7,23	22,2	2,59	11,8	2,89	0,72	2,59	0,46	2,41	0,47	1,41	0,21	1,34	0,23	
C-2-12	757557	4154885	4,68	13,6	1,71	7,79	1,80	0,45	1,78	0,32	1,43	0,29	0,85	0,13	0,85	0,14	
C-2-13	757556	4154939	4,36	12,8	1,36	6,30	1,27	0,32	1,32	0,22	1,13	0,22	0,72	0,09	0,53	0,08	
C-2-14	757558	4154990	3,62	11,9	1,17	4,46	1,11	0,29	1,16	0,19	1,01	0,21	0,56	0,10	0,47	0,07	

Muestra	XUTM29	YUTM29	Tierras Raras (ppb)													
			La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
C-2-15	757558	4155037	4,12	11,4	1,35	5,72	1,34	0,38	1,28	0,23	1,22	0,25	0,73	0,11	0,78	0,11
C-2-16	757558	4155087	5,70	13,1	2,10	10,7	2,36	0,61	2,28	0,38	1,86	0,42	1,17	0,17	1,26	0,20
C-2-17	757558	4155135	5,79	14,6	2,24	12,7	2,25	0,52	2,35	0,39	1,81	0,43	1,12	0,18	1,09	0,20
C-2-18	757558	4155186	6,61	17,0	2,44	11,4	2,79	0,63	2,61	0,44	2,24	0,45	1,37	0,21	1,34	0,23
C-2-19	757559	4155238	7,04	19,1	2,23	9,74	2,29	0,52	2,27	0,35	1,97	0,38	1,06	0,16	1,03	0,17
C-2-20	757559	4155288	6,05	22,1	2,06	7,70	1,75	0,43	1,57	0,28	1,42	0,27	0,67	0,10	0,72	0,10
C-3-1	758392	4154385	7,08	19,9	2,71	12,0	3,32	0,73	2,89	0,45	2,27	0,55	1,37	0,21	1,49	0,23
C-3-2	758377	4154432	6,48	18,9	2,81	13,1	3,24	0,73	3,21	0,52	2,58	0,50	1,61	0,24	1,63	0,24
C-3-3	758361	4154481	5,58	16,8	2,37	10,6	2,70	0,70	2,50	0,39	1,91	0,39	1,15	0,17	1,08	0,19
C-3-4	758346	4154528	3,49	9,44	1,55	6,62	1,66	0,42	1,50	0,25	1,30	0,57	0,65	0,08	0,59	0,10
C-3-5	758331	4154578	3,08	6,64	0,96	3,38	0,71	0,20	1,07	0,13	0,63	0,11	0,31	0,05	0,25	0,03
C-3-6	758316	4154625	4,81	10,6	1,51	5,80	1,48	0,35	1,24	0,22	1,07	0,21	0,50	0,06	0,45	0,07
C-3-7	758300	4154672	3,52	17,4	1,09	4,20	1,03	0,27	1,00	0,16	0,75	0,13	0,36	0,05	0,28	0,04
C-3-8	758285	4154719	2,34	7,65	0,77	3,27	0,72	0,22	0,98	0,12	0,69	0,14	0,34	0,05	0,30	0,05
C-3-9	758269	4154768	6,43	26,1	2,70	11,7	2,78	0,74	2,80	0,45	2,25	0,42	1,29	0,18	1,21	0,18
C-3-10	758254	4154815	9,02	31,9	3,22	13,6	3,45	0,89	3,50	0,55	2,89	0,58	1,64	0,23	1,66	0,24
C-3-11	758238	4154863	7,83	30,9	2,75	14,5	2,81	0,71	2,87	0,46	2,42	0,49	1,28	0,19	1,24	0,19
C-3-12	758223	4154911	9,75	31,3	3,85	15,5	3,47	0,97	3,36	0,59	3,14	0,61	1,77	0,26	1,58	0,23
C-3-13	758208	4154960	8,48	28,0	2,79	10,8	2,75	0,75	2,45	0,43	2,32	0,44	1,28	0,17	1,04	0,18
C-3-14	758193	4155008	8,31	32,9	3,51	15,7	3,75	0,99	3,27	0,59	3,02	0,53	1,60	0,25	1,57	0,28
C-3-15	758177	4155054	9,92	36,3	4,36	19,3	4,52	1,23	4,08	0,71	4,01	0,71	2,15	0,30	2,17	0,37
C-3-16	758163	4155101	9,62	20,2	2,90	13,5	3,26	0,83	3,08	0,49	2,42	0,51	1,51	0,20	1,24	0,21
C-3-17	758147	4155150	4,24	10,4	1,85	5,44	1,17	0,34	1,16	0,18	0,93	0,15	0,46	0,06	0,36	0,05
C-3-18	758133	4155197	7,92	19,5	3,54	13,4	3,41	0,87	3,00	0,50	2,71	0,56	1,50	0,21	1,39	0,23
C-3-19	758118	4155245	10,9	30,0	3,52	15,2	3,46	0,76	3,20	0,52	2,39	0,48	1,35	0,19	1,15	0,18
C-3-20	758102	4155295	4,43	17,9	1,75	8,13	2,09	0,53	1,83	0,31	1,55	0,30	0,89	0,13	0,94	0,16

LISTADO 4.3.4

**Muestras de Las Cruces analizadas por Lixiviación Enzimática.
Elementos incompatibles, litófilos y platínidos.**

Muestra	XUTM29	YUTM29	Elementos incompatibles (ppb)							Elementos litófilos (ppb)							Platinidos (ppb)				
			Ti	Zr	Nb	Hf	Ta	Y	Cr	Li	Be	Sc	Mn	Rb	Sr	Cs	Ba	Ru	Pd	Os	Pt
C-1-1	757216	4154336	273	19,6	0,9	0,22	0,09	8,56	6	44,9	0,7	26	4780	12,8	664	0,43	310	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-2	757216	4154389	649	26,8	2,0	0,85	0,14	19,2	14	93,8	3,2	39	8680	41,6	708	1,23	406	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-3	757216	4154441	318	11,0	0,9	0,32	0,08	9,25	6	56,3	1,2	36	3890	23,3	592	0,69	280	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-4	757218	4154490	398	16,2	1,0	0,43	0,07	8,78	4	59,6	1,4	35	5090	22,1	794	0,67	377	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-5	757218	4154555	2200	33,9	6,9	1,13	0,39	20,5	59	93,5	4,7	76	9120	94,1	877	3,87	693	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-6	757216	4154603	395	9,1	1,1	0,35	0,09	9,16	3	54,6	0,7	34	2030	24,5	942	0,56	225	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-7	757215	4154652	732	17,3	1,7	0,66	0,11	15,4	27	64,7	1,4	44	3850	22,0	761	0,88	247	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-8	757217	4154702	404	10,7	0,9	0,33	0,07	11,6	4	48,5	1,1	34	4140	17,7	685	0,51	306	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-9	757218	4154756	615	20,2	1,5	0,71	0,14	15,6	15	74,6	2,7	42	9290	35,6	806	1,02	400	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-10	757217	4154804	236	6,8	0,7	0,20	0,09	6,42	3	44,5	0,2	27	2500	20,6	1460	0,66	311	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-11	757217	4154855	354	14,4	1,0	0,42	0,07	22,2	8	83,8	2,5	37	14600	29,5	878	0,50	668	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-12	757217	4154904	307	8,5	0,9	0,29	0,06	9,17	3	48,6	0,5	35	3500	17,5	971	0,47	397	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-13	757217	4154956	309	9,3	0,8	0,32	0,06	13,6	3	57,0	0,7	34	4710	11,3	565	0,37	308	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-14	757217	4155007	744	20,9	1,8	0,66	0,13	14,8	12	76,1	1,5	48	7920	31,3	676	0,86	463	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-15	757218	4155058	1000	22,9	2,7	0,72	0,16	11,9	21	88,3	1,5	56	5980	43,8	644	1,42	409	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-16	757218	4155107	559	14,4	1,8	0,42	0,08	7,24	3	52,1	0,9	34	9670	31,5	655	0,55	474	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-17	757218	4155157	384	13,9	0,7	0,49	0,05	18,6	10	89,3	2,4	34	16800	28,9	705	0,35	753	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-18	757218	4155205	772	21,0	1,7	0,64	0,09	13,9	18	92,8	1,5	44	12800	38,5	558	0,71	543	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-19	757218	4155256	580	13,8	1,0	0,43	0,05	8,60	4	80,9	1,2	40	13700	30,5	552	0,49	454	0,5	0,5	0,5	0,5
C-1-20	757218	4155309	374	14,8	0,9	0,47	0,04	10,8	4	56,0	2,1	23	15500	30,6	762	0,24	1130	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-1	757552	4154338	522	16,9	1,9	0,40	0,06	10,7	3	61,2	3,6	29	19700	34,0	1020	0,46	832	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-2	757552	4154389	700	22,8	1,7	0,54	0,07	14,1	7	71,9	3,5	27	15800	35,3	821	0,52	606	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-3	757553	4154432	574	22,3	1,3	0,62	0,05	12,7	7	73,0	3,3	26	13000	33,3	813	0,31	491	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-4	757552	4154488	530	25,9	1,1	0,78	0,06	19,8	3	62,9	3,5	25	17400	22,0	827	0,33	520	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-5	757554	4154535	491	25,4	1,1	0,70	0,06	14,2	9	35,9	2,2	29	20200	26,1	978	0,31	605	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-6	757554	4154587	431	18,7	0,9	0,56	0,07	9,80	4	60,2	1,0	37	4540	24,6	907	0,44	388	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-7	757554	4154639	747	23,3	1,7	0,61	0,09	6,55	17	80,1	2,0	43	7560	36,4	817	1,00	469	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-8	757555	4154688	300	9,2	0,6	0,29	0,05	7,65	3	107,0	0,9	41	7270	15,2	665	0,56	309	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-9	757554	4154737	288	9,5	0,6	0,22	0,05	5,23	7	46,4	0,4	39	4680	31,5	1370	0,33	292	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-10	757555	4154786	269	7,9	0,8	0,21	0,14	8,51	3	27,8	0,5	25	5470	17,1	1710	0,47	388	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-11	757556	4154842	398	14,9	1,0	0,42	0,07	12,1	3	63,0	1,5	42	11200	30,4	1010	0,53	485	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-12	757557	4154885	220	7,2	0,6	0,16	0,05	7,89	3	68,7	1,4	30	11000	14,9	826	0,35	381	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-13	757556	4154939	261	6,1	0,5	0,16	0,04	5,51	3	60,5	0,6	34	6720	22,9	1080	0,37	360	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-14	757558	4154990	261	6,1	0,6	0,16	0,05	5,09	3	58,3	0,6	30	7580	19,2	1350	0,29	409	0,5	0,5	0,5	0,5

Muestra	XUTM29	YUTM29	Elementos incompatibles (ppb)							Elementos litófilos (ppb)							Platinidos (ppb)				
			Ti	Zr	Nb	Hf	Ta	Y	Cr	Li	Be	Sc	Mn	Rb	Sr	Cs	Ba	Ru	Pd	Os	Pt
C-2-15	757558	4155037	762	8,0	0,9	0,21	0,06	6,33	3	91,4	0,7	32	14400	26,3	1140	0,38	668	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-16	757558	4155087	295	12,8	0,7	0,33	0,04	9,65	3	98,3	2,5	23	14200	21,1	720	0,30	587	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-17	757558	4155135	351	14,1	0,9	0,53	0,06	10,3	3	109,0	3,3	25	11900	23,2	679	0,63	504	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-18	757558	4155186	359	16,7	0,6	0,44	0,05	12,8	3	109,0	4,2	22	13900	20,9	593	0,50	566	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-19	757559	4155238	336	10,8	0,9	0,31	0,05	8,83	3	51,1	1,5	28	10800	18,5	784	0,52	440	0,5	0,5	0,5	0,5
C-2-20	757559	4155288	750	8,1	0,9	0,18	0,13	6,66	3	37,5	0,7	34	5940	20,3	1460	0,76	371	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-1	758392	4154385	566	21,0	1,3	0,59	0,10	11,2	8	129,0	5,6	38	16600	39,1	700	0,85	542	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-2	758377	4154432	420	25,0	1,4	0,74	0,06	12,0	3	112,0	5,7	28	20200	32,2	664	0,55	564	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-3	758361	4154481	418	17,3	1,0	0,64	0,06	9,97	3	106,0	4,3	30	15500	35,0	774	0,60	441	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-4	758346	4154528	192	9,1	0,5	0,28	0,04	5,91	3	64,7	1,4	32	4150	18,2	1040	0,31	212	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-5	758331	4154578	290	4,7	0,8	0,17	0,07	2,47	3	63,2	0,5	34	1060	18,5	3140	0,63	250	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-6	758316	4154625	378	7,1	1,0	0,18	0,06	4,88	6	60,1	0,6	33	2090	20,0	3610	0,56	277	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-7	758300	4154672	291	7,6	0,8	0,17	0,05	3,54	3	63,7	0,4	40	1610	39,4	3090	0,51	256	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-8	758285	4154719	204	3,2	0,4	0,12	0,03	3,33	3	34,1	0,6	34	3200	26,4	1580	0,29	154	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-9	758269	4154768	380	14,4	0,7	0,42	0,05	11,6	3	43,4	2,1	29	19800	28,8	974	0,33	461	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-10	758254	4154815	608	28,6	1,2	0,91	0,14	13,6	3	31,1	4,8	21	23300	34,5	379	0,59	472	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-11	758238	4154863	473	20,8	1,0	0,59	0,08	11,4	3	26,0	3,0	18	20500	32,9	243	0,50	388	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-12	758223	4154911	404	17,5	0,6	0,50	0,04	13,3	3	38,7	3,8	13	17200	35,7	227	0,39	683	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-13	758208	4154960	663	18,2	1,4	0,58	0,09	10,1	3	23,3	2,6	15	17300	43,4	199	0,62	470	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-14	758193	4155008	416	42,5	0,9	0,54	0,07	13,2	3	382,0	4,3	15	29300	45,4	245	0,50	764	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-15	758177	4155054	495	34,2	1,2	0,58	0,06	15,8	3	51,1	6,6	21	26100	33,4	405	0,46	777	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-16	758163	4155101	296	10,4	0,4	0,34	0,05	12,9	3	108,0	1,8	35	9400	24,1	891	0,40	401	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-17	758147	4155150	239	6,2	0,7	0,15	0,06	4,25	3	49,9	0,4	39	1440	29,7	3030	0,50	288	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-18	758133	4155197	290	9,8	0,6	0,31	0,04	14,1	3	83,5	1,9	33	12900	22,0	842	0,40	528	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-19	758118	4155245	391	10,6	0,9	0,34	0,06	12,1	3	62,2	1,7	29	14500	35,0	1250	0,38	431	0,5	0,5	0,5	0,5
C-3-20	758102	4155295	542	10,1	0,5	0,21	0,04	6,30	3	24,2	3,1	14	25700	36,8	224,0	0,19	204	0,5	0,5	0,5	0,5

LISTADO 4.4

Muestras de Las Cruces analizadas por ICP+INAA.

Muestra	XUTM29	YUTM29	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir
			ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	ppb						
C-1-1	757216	4154336	0,3	2,20	10,2	2	260	2	2	8,0	1,03	0,3	48	14	74	3	16	1,1	3,01	9	1	5
C-1-2	757216	4154389	0,3	2,28	8,1	2	220	2	2	5,7	0,66	0,3	46	14	60	3	13	1,0	2,51	11	1	5
C-1-3	757216	4154441	0,3	2,35	9,6	5	210	2	2	6,0	0,76	0,3	47	12	64	3	18	0,9	2,37	11	1	5
C-1-4	757218	4154490	0,3	2,75	6,8	2	120	1	2	4,0	0,71	0,3	38	8	47	2	9	0,8	1,68	10	1	5
C-1-5	757218	4154555	0,3	2,43	6,0	4	290	1	2	4,1	0,69	0,3	38	10	49	2	11	0,8	1,82	12	1	5
C-1-6	757216	4154603	0,3	2,92	10,1	2	370	2	2	5,1	0,80	0,6	44	12	66	4	43	0,9	2,59	9	1	5
C-1-7	757215	4154652	0,3	3,07	6,4	6	190	2	2	4,7	0,75	0,3	37	10	58	2	29	0,8	2,24	10	1	5
C-1-8	757217	4154702	0,3	2,92	9,8	8	230	2	2	5,5	0,70	0,4	39	11	53	3	47	0,9	2,34	9	1	5
C-1-9	757218	4154756	0,3	3,06	7,6	2	290	2	2	3,8	0,65	0,5	38	11	53	3	15	0,9	2,22	11	1	5
C-1-10	757217	4154804	0,3	2,88	8,2	2	140	2	2	6,9	2,26	0,3	47	11	55	5	20	0,9	2,23	9	1	5
C-1-11	757217	4154855	0,3	2,14	9,4	22	170	2	2	4,9	0,56	0,3	37	13	55	2	13	0,9	2,27	10	1	5
C-1-12	757217	4154904	0,3	2,21	13,7	2	325	2	2	3,7	0,83	0,4	42	16	65	4	26	0,8	3,06	8	1	5
C-1-13	757217	4154956	0,3	2,42	8,6	6	375	2	2	2,7	1,04	0,3	41	15	71	3	15	1,0	3,20	8	1	5
C-1-14	757217	4155007	0,3	2,72	7,2	2	310	2	2	5,0	0,82	0,3	36	11	58	3	17	0,8	2,42	9	1	5
C-1-15	757218	4155058	0,3	2,42	6,3	2	295	2	2	6,0	0,73	0,4	32	9	56	2	52	0,8	2,28	8	1	5
C-1-16	757218	4155107	0,3	3,23	4,1	2	135	1	2	4,4	0,82	0,3	33	10	53	2	15	0,8	1,92	9	1	5
C-1-17	757218	4155157	0,3	3,05	7,1	2	310	2	2	4,1	0,70	0,3	37	12	54	2	15	0,9	2,31	10	1	5
C-1-18	757218	4155205	0,3	2,95	6,7	2	235	2	2	3,4	0,70	0,5	39	12	59	2	19	0,8	2,22	8	1	5
C-1-19	757218	4155256	0,3	2,23	8,0	2	275	2	2	4,1	0,68	0,3	38	15	54	3	23	0,8	2,48	8	1	5
C-1-20	757218	4155309	0,3	2,03	7,0	7	275	1	2	3,0	0,58	0,3	34	10	50	2	17	0,7	1,97	12	1	5
C-2-1	757552	4154338	0,3	2,18	6,4	9	215	1	2	2,6	0,58	0,3	32	10	46	2	13	0,7	1,80	11	1	5
C-2-2	757552	4154389	0,3	2,24	6,9	9	330	1	2	3,2	0,65	0,3	36	12	48	2	15	0,7	1,95	10	1	5
C-2-3	757553	4154432	0,3	2,22	6,1	3	170	1	2	3,5	0,67	0,3	36	11	48	2	24	0,7	2,15	11	1	5
C-2-4	757552	4154488	0,3	2,56	7,6	2	220	1	2	4,2	0,73	0,3	41	14	52	2	15	0,9	2,35	8	1	5
C-2-5	757554	4154535	0,3	2,33	5,7	5	260	1	2	3,9	0,80	0,3	35	10	48	2	12	0,7	2,03	11	1	5
C-2-6	757554	4154587	0,3	2,67	6,1	2	250	2	2	6,5	0,81	0,5	38	9	57	3	21	0,8	2,48	9	1	5
C-2-7	757554	4154639	0,3	3,02	5,7	2	210	1	2	5,7	0,80	0,3	38	8	52	3	20	0,7	2,25	10	1	5
C-2-8	757555	4154688	0,3	2,42	9,3	3	290	2	2	6,7	0,60	0,4	45	13	74	4	19	0,9	3,32	8	1	5
C-2-9	757554	4154737	0,3	2,03	7,2	5	250	2	2	5,2	0,96	0,3	39	10	61	3	17	0,8	2,57	9	1	5
C-2-10	757555	4154786	0,3	4,96	9,1	24	230	2	2	5,1	2,42	0,4	37	14	69	3	57	0,8	3,03	7	1	5
C-2-11	757556	4154842	0,6	2,49	8,2	2	250	2	2	3,9	1,35	0,3	45	15	76	4	28	0,9	3,09	8	1	5
C-2-12	757557	4154885	0,3	2,96	7,6	4	310	2	2	6,5	1,47	0,3	44	16	78	4	22	1,0	3,33	8	1	5
C-2-13	757556	4154939	0,3	2,65	8,8	2	190	2	2	4,9	1,22	0,4	42	13	68	3	36	0,9	2,89	8	1	5
C-2-14	757558	4154990	0,3	3,22	8,2	3	260	2	2	4,5	1,60	0,3	58	14	67	4	23	0,8	3,27	7	1	5

Muestra	XUTM29	YUTM29	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg	Ir
C-2-15	757558	4155037	0,3	3,79	5,2	5	210	2	2	4,1	1,90	0,3	48	13	65	4	21	0,8	3,04	8	1	5
C-2-16	757558	4155087	0,3	2,48	7,2	2	230	2	2	3,6	1,35	0,3	53	14	72	3	13	0,9	3,30	8	1	5
C-2-17	757558	4155135	0,3	2,80	6,6	2	310	2	2	4,0	1,43	0,3	49	13	69	3	14	0,8	3,13	8	1	5
C-2-18	757558	4155186	0,3	3,09	6,5	3	250	2	2	2,6	1,57	0,3	50	12	64	2	11	0,8	3,15	8	1	5
C-2-19	757559	4155238	0,3	3,02	7,2	3	190	2	2	4,5	1,66	0,4	59	15	73	4	13	0,9	3,42	8	1	5
C-2-20	757559	4155288	0,3	3,47	8,2	2	240	2	2	7,8	2,50	0,3	55	14	74	3	17	0,9	3,31	7	1	5
C-3-1	758392	4154385	0,3	2,75	7,1	2	290	2	2	2,5	0,55	0,3	68	11	53	3	15	0,9	2,48	9	1	5
C-3-2	758377	4154432	0,3	2,82	7,8	2	330	2	2	2,7	0,58	0,4	74	12	60	3	12	1,1	2,29	11	1	5
C-3-3	758361	4154481	0,3	2,99	6,1	2	210	2	2	2,7	0,60	0,3	57	8	52	2	12	0,9	1,97	11	1	6
C-3-4	758346	4154528	0,3	2,79	8,5	5	230	2	2	6,6	0,68	0,4	57	10	61	3	11	0,8	2,65	9	1	5
C-3-5	758331	4154578	0,3	2,40	10,1	61	300	2	2	9,8	5,10	0,3	49	13	88	5	16	0,7	3,13	6	1	5
C-3-6	758316	4154625	0,3	2,88	8,7	370	250	2	2	13,1	3,47	0,3	42	10	78	4	22	0,8	3,00	7	1	5
C-3-7	758300	4154672	0,3	2,78	10,0	132	200	2	2	6,0	3,41	0,3	50	12	83	5	18	0,8	3,03	6	1	5
C-3-8	758285	4154719	0,3	2,57	9,8	2	260	2	2	4,4	0,93	0,4	38	10	59	3	18	0,7	2,63	8	1	5
C-3-9	758269	4154768	0,3	2,49	6,9	2	250	1	2	2,5	0,54	0,3	38	11	47	2	11	0,7	1,96	10	1	5
C-3-10	758254	4154815	0,3	2,37	5,1	2	240	1	2	1,6	0,36	0,3	38	9	40	2	9	0,7	1,50	13	1	5
C-3-11	758238	4154863	0,3	2,56	5,5	2	250	1	2	1,1	0,30	0,3	39	8	42	2	9	0,7	1,59	13	1	5
C-3-12	758223	4154911	0,3	2,56	5,5	2	210	1	2	1,3	0,30	0,3	38	8	42	2	9	0,7	1,60	12	1	5
C-3-13	758208	4154960	0,3	2,05	5,3	2	230	1	2	0,5	0,28	0,3	36	7	37	2	11	0,7	1,61	13	1	5
C-3-14	758193	4155008	0,3	2,03	6,6	2	190	1	2	1,2	0,24	0,3	41	10	41	2	9	0,7	1,72	13	1	5
C-3-15	758177	4155054	0,3	2,14	4,6	2	800	1	2	1,7	0,34	0,3	41	9	40	2	10	0,7	1,49	13	1	5
C-3-16	758163	4155101	0,3	2,63	11,3	2	310	2	2	4,1	0,43	0,3	50	15	62	3	17	1,0	2,92	11	1	5
C-3-17	758147	4155150	0,3	3,24	11,0	2	290	2	2	7,6	3,84	0,3	55	14	87	5	18	0,9	3,56	7	1	5
C-3-18	758133	4155197	0,3	2,67	10,6	9	220	2	2	2,6	0,50	0,5	43	17	62	3	16	0,9	2,88	8	1	5
C-3-19	758118	4155245	0,3	2,73	8,4	2	290	2	2	7,6	0,48	0,3	44	13	56	3	16	0,8	2,33	9	1	5
C-3-20	758102	4155295	0,3	2,14	7,0	2	180	1	2	0,5	0,32	0,4	39	9	43	1	9	0,8	1,68	14	1	5

Muestra	K	La	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Th	Ti
	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	
C-1-1	1,21	30,0	0,51	0,46	695	1	1,01	22	31	0,035	18	64	0,012	0,8	12,5	3	4,3	0,01	70	0,5	0,8	6,8	0,57
C-1-2	1,15	30,4	0,47	0,28	805	1	0,97	24	24	0,028	20	64	0,010	0,8	10,1	3	4,3	0,01	71	0,5	0,5	6,2	0,47
C-1-3	1,10	30,4	0,49	0,29	643	1	0,80	19	32	0,018	19	55	0,009	0,5	9,2	3	4,2	0,01	69	0,5	0,6	6,5	0,46
C-1-4	1,07	23,4	0,45	0,32	606	1	0,92	15	22	0,019	18	60	0,006	0,6	7,0	3	3,3	0,01	78	0,5	0,5	5,3	0,38
C-1-5	1,06	25,5	0,42	0,26	704	1	0,94	14	21	0,025	18	21	0,011	0,6	7,3	3	3,5	0,01	71	1,1	0,5	5,5	0,45
C-1-6	1,33	28,8	0,47	0,38	623	1	0,87	17	28	0,032	55	76	0,035	1,0	11,0	3	4,1	0,01	85	0,5	0,6	6,6	0,54
C-1-7	1,09	22,9	0,40	0,40	683	1	0,97	16	25	0,025	34	46	0,013	0,7	8,5	3	3,2	0,01	82	1,2	0,5	5,1	0,48
C-1-8	1,13	24,8	0,43	0,34	747	1	0,85	18	27	0,028	40	62	0,035	1,5	9,1	3	3,5	0,01	70	0,5	0,6	5,3	0,58
C-1-9	1,06	24,8	0,43	0,31	736	1	0,92	19	22	0,022	22	57	0,006	0,8	8,5	3	3,5	0,01	70	0,5	0,5	5,8	0,08
C-1-10	1,33	29,9	0,46	0,48	547	1	0,85	19	24	0,037	20	57	0,020	1,3	9,0	3	4,0	0,01	84	0,5	0,5	7,2	0,48
C-1-11	1,05	25,1	0,45	0,22	732	1	0,83	18	23	0,023	28	54	0,013	0,7	8,6	3	3,6	0,01	61	0,5	0,5	5,3	0,43
C-1-12	1,36	26,7	0,35	0,36	734	1	0,84	16	34	0,040	35	90	0,032	1,5	11,6	3	3,7	0,01	77	1,1	0,7	5,5	0,52
C-1-13	1,10	27,7	0,47	0,33	907	1	1,14	14	34	0,023	18	51	0,004	0,5	12,9	3	3,9	0,01	86	1,5	0,5	5,8	0,56
C-1-14	1,22	24,0	0,41	0,28	753	1	0,98	15	25	0,035	26	56	0,010	0,7	9,5	3	3,4	0,01	74	0,5	0,5	5,7	0,47
C-1-15	1,34	21,4	0,40	0,29	712	1	0,84	14	25	0,056	26	46	0,012	0,5	8,9	3	3,1	0,01	75	1,0	0,5	4,6	0,57
C-1-16	1,31	21,8	0,38	0,35	814	1	0,94	16	20	0,047	25	48	0,009	0,5	8,0	3	3,1	0,01	79	1,4	0,5	4,9	0,47
C-1-17	1,27	23,5	0,44	0,31	854	1	1,08	13	22	0,036	25	39	0,012	0,6	9,2	3	3,5	0,01	72	1,5	0,5	5,1	0,57
C-1-18	1,46	24,7	0,43	0,38	783	1	0,98	17	26	0,062	33	51	0,009	0,6	9,5	3	3,6	0,01	71	1,2	0,6	5,2	0,22
C-1-19	1,43	24,2	0,39	0,33	835	1	0,96	16	29	0,078	29	46	0,009	0,7	10,1	3	3,4	0,01	69	0,9	0,5	5,5	0,60
C-1-20	1,20	23,0	0,41	0,20	907	1	0,96	15	16	0,032	56	55	0,009	1,1	7,7	3	3,1	0,01	65	1,3	0,8	5,4	0,46
C-2-1	1,10	21,6	0,39	0,22	715	1	0,90	14	15	0,078	22	51	0,009	0,6	6,6	3	2,9	0,01	67	0,5	0,5	4,6	0,57
C-2-2	1,20	24,1	0,43	0,23	801	1	0,99	11	19	0,062	23	44	0,008	0,6	7,9	3	3,4	0,01	74	0,5	0,6	5,5	0,58
C-2-3	1,16	22,7	0,38	0,21	860	1	0,96	13	20	0,061	24	57	0,010	0,6	7,8	3	3,1	0,01	75	0,5	0,5	5,0	0,57
C-2-4	1,27	25,6	0,40	0,25	922	1	1,05	16	23	0,047	21	54	0,014	0,6	8,9	3	3,4	0,01	80	1,7	0,5	4,8	0,52
C-2-5	1,18	22,5	0,38	0,25	851	1	1,08	17	18	0,036	21	54	0,012	0,7	7,7	3	3,2	0,01	80	0,8	0,6	5,3	0,59
C-2-6	1,37	24,6	0,42	0,33	620	1	0,81	14	26	0,053	19	53	0,014	0,6	8,9	3	3,3	0,01	79	0,9	0,6	5,4	0,55
C-2-7	1,28	24,0	0,39	0,40	763	2	0,91	14	22	0,070	20	64	0,010	0,7	7,7	3	3,3	0,01	78	0,8	0,5	4,8	0,59
C-2-8	1,54	30,7	0,42	0,39	631	1	0,75	19	37	0,036	19	75	0,006	0,8	11,6	3	4,0	0,01	66	0,9	0,5	6,3	0,53
C-2-9	1,27	25,0	0,39	0,37	659	1	0,89	20	25	0,054	27	63	0,015	0,7	9,0	3	3,5	0,01	82	0,5	0,5	5,6	0,56
C-2-10	1,51	26,0	0,38	0,84	996	1	1,23	15	31	0,034	52	67	0,037	1,9	11,9	3	3,7	0,01	134	0,5	0,6	5,1	0,49
C-2-11	1,30	28,2	0,44	0,50	972	1	1,27	16	30	0,036	31	68	0,009	0,8	12,9	3	4,1	0,01	109	0,5	0,5	5,8	0,58
C-2-12	1,20	28,1	0,45	0,63	996	1	1,38	17	33	0,028	46	63	0,009	0,9	13,7	3	4,1	0,01	108	1,4	0,5	5,3	0,63
C-2-13	1,31	27,9	0,42	0,43	828	1	1,04	17	30	0,043	45	64	0,019	0,9	10,9	3	3,8	0,01	93	0,8	0,7	5,4	0,53
C-2-14	1,40	27,5	0,41	0,57	908	1	1,27	12	31	0,047	27	63	0,012	0,7	11,6	3	3,8	0,01	111	0,7	0,5	5,5	0,59

Muestra	K	La	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Th	Ti
C-2-15	1,46	24,2	0,38	0,73	1012	1	1,45	11	27	0,211	22	39	0,009	0,7	11,3	3	3,4	0,01	126	0,5	0,5	4,6	0,70
C-2-16	1,24	25,1	0,41	0,57	972	1	1,44	13	28	0,030	23	54	0,007	0,6	12,3	3	3,8	0,01	102	1,4	0,6	5,2	0,49
C-2-17	1,27	23,5	0,37	0,59	984	1	1,42	16	29	0,029	25	62	0,005	0,6	11,6	3	3,5	0,01	111	0,5	0,5	4,7	0,56
C-2-18	1,24	23,2	0,40	0,58	1046	1	1,53	11	26	0,027	24	42	0,006	0,5	11,4	3	3,3	0,01	117	0,5	0,5	4,3	0,52
C-2-19	1,18	26,7	0,44	0,58	999	1	1,57	13	28	0,028	33	46	0,005	0,6	12,8	3	3,8	0,01	117	1,7	0,5	5,2	0,51
C-2-20	1,30	25,8	0,38	0,74	927	1	1,06	14	33	0,038	27	62	0,014	0,8	11,7	3	3,6	0,01	120	0,8	0,6	4,8	0,61
C-3-1	1,45	31,6	0,42	0,34	694	1	0,81	17	28	0,027	22	67	0,005	0,6	8,8	3	4,0	0,01	73	1,6	0,5	6,3	0,54
C-3-2	1,35	33,4	0,50	0,33	691	1	0,93	24	23	0,020	17	51	0,004	0,6	8,7	3	4,4	0,01	74	0,9	0,7	6,8	0,43
C-3-3	1,22	28,0	0,42	0,34	664	1	0,82	20	20	0,024	16	53	0,006	0,7	7,2	3	3,7	0,01	73	0,9	0,6	5,7	0,46
C-3-4	1,30	28,0	0,37	0,48	555	1	0,65	21	28	0,026	16	69	0,005	0,7	8,7	3	3,6	0,01	75	0,9	0,5	6,1	0,22
C-3-5	1,27	30,2	0,36	0,70	434	1	0,47	23	33	0,047	19	76	0,016	0,7	10,7	3	3,8	0,01	157	0,6	0,5	6,3	0,44
C-3-6	1,21	28,9	0,36	0,60	525	1	0,54	22	29	0,056	21	80	0,018	0,8	9,6	3	3,7	0,01	141	1,1	0,6	6,0	0,47
C-3-7	1,44	30,5	0,33	0,66	523	1	0,50	17	34	0,059	19	94	0,020	0,7	10,3	3	3,9	0,01	154	0,9	0,5	5,9	0,47
C-3-8	1,58	27,0	0,36	0,36	609	1	0,66	18	32	0,052	20	84	0,011	0,6	9,1	3	3,3	0,01	87	1,2	0,5	5,8	0,49
C-3-9	1,36	24,5	0,41	0,23	716	1	0,68	15	20	0,030	19	63	0,007	0,6	6,9	3	3,1	0,01	65	0,7	0,5	5,7	0,37
C-3-10	1,32	24,5	0,41	0,18	625	1	0,63	15	14	0,025	20	49	0,007	0,7	5,6	3	3,0	0,01	53	1,0	0,5	5,8	0,41
C-3-11	1,33	23,1	0,42	0,19	676	1	0,53	13	15	0,023	15	51	0,005	0,7	5,6	3	3,0	0,01	48	0,9	0,5	6,0	0,35
C-3-12	1,31	23,1	0,40	0,20	607	1	0,53	14	14	0,023	17	53	0,005	0,6	5,3	3	2,9	0,01	48	1,4	0,5	5,6	0,28
C-3-13	1,25	22,9	0,39	0,19	575	1	0,46	16	14	0,021	15	43	0,005	0,5	5,1	3	2,8	0,01	47	1,4	0,5	5,4	0,14
C-3-14	1,37	26,3	0,45	0,18	651	1	0,46	13	16	0,024	16	50	0,005	0,6	5,9	3	3,3	0,01	45	1,3	0,5	6,5	0,42
C-3-15	1,18	25,4	0,42	0,17	706	1	0,69	15	19	0,014	16	41	0,019	0,5	5,7	3	3,2	0,01	61	1,1	0,6	5,7	0,27
C-3-16	1,52	29,9	0,45	0,27	778	1	0,71	21	31	0,035	19	81	0,010	0,8	10,4	3	4,1	0,01	61	1,1	0,5	6,5	0,54
C-3-17	1,50	34,3	0,40	0,64	497	1	0,55	18	37	0,052	21	85	0,014	0,8	11,4	3	4,2	0,01	174	0,5	0,5	6,8	0,48
C-3-18	1,49	28,7	0,41	0,31	903	1	0,68	20	34	0,035	21	65	0,010	0,7	9,4	3	3,7	0,01	66	0,5	0,5	6,1	0,52
C-3-19	1,40	26,1	0,39	0,27	747	1	0,56	21	27	0,033	22	60	0,019	0,5	8,0	3	3,5	0,01	63	1,4	0,8	5,7	0,50
C-3-20	0,94	23,3	0,40	0,18	708	1	0,54	17	12	0,100	14	45	0,009	0,6	5,4	3	2,7	0,01	48	1,3	0,5	5,9	0,73

Muestra	U	V	W	_Y	Yb	Zn
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
C-1-1	2,5	102	1	13	3,1	58
C-1-2	2,2	71	1	13	3,2	49
C-1-3	1,2	70	1	13	3,2	49
C-1-4	2,1	50	1	17	2,8	39
C-1-5	2,4	56	1	15	2,9	42
C-1-6	2,5	90	3	14	2,9	84
C-1-7	1,9	66	1	16	2,7	53
C-1-8	2,7	83	1	13	2,6	53
C-1-9	2,2	14	1	17	2,8	46
C-1-10	2,7	76	1	20	3,0	55
C-1-11	1,9	62	1	11	2,8	48
C-1-12	1,4	97	1	10	2,5	94
C-1-13	1,3	100	1	12	2,8	62
C-1-14	1,9	71	1	14	2,7	60
C-1-15	1,6	81	1	11	2,2	67
C-1-16	2,1	58	1	17	2,7	62
C-1-17	2,0	70	1	14	2,8	51
C-1-18	1,4	41	1	16	2,7	63
C-1-19	1,5	95	1	10	2,5	67
C-1-20	2,0	47	1	11	2,5	46
C-2-1	2,1	62	2	11	2,5	47
C-2-2	2,2	71	1	12	2,7	56
C-2-3	1,7	72	1	11	2,8	53
C-2-4	1,6	75	1	12	2,7	55
C-2-5	1,8	66	1	13	2,5	52
C-2-6	2,0	85	1	12	2,5	69
C-2-7	1,6	71	1	14	2,5	68
C-2-8	1,8	107	1	11	2,7	90
C-2-9	2,1	85	1	10	2,7	73
C-2-10	2,0	96	1	24	2,5	72
C-2-11	0,5	106	1	14	2,7	75
C-2-12	0,5	120	1	15	2,9	93
C-2-13	1,6	102	1	14	2,7	85
C-2-14	2,2	105	1	16	2,6	75

Muestra	U	V	W	_Y	Yb	Zn
C-2-15	2,0	106	1	18	2,4	86
C-2-16	2,6	85	1	15	2,8	67
C-2-17	1,8	98	1	16	2,7	65
C-2-18	1,9	81	1	17	2,6	59
C-2-19	1,9	88	1	16	2,8	64
C-2-20	1,8	123	1	17	2,5	68
C-3-1	2,4	83	1	14	2,8	61
C-3-2	2,2	60	1	16	3,3	52
C-3-3	2,0	59	1	16	2,8	46
C-3-4	2,5	42	1	14	2,5	56
C-3-5	2,0	118	1	11	2,2	68
C-3-6	1,7	105	1	13	2,2	70
C-3-7	1,6	118	1	12	2,4	72
C-3-8	1,7	98	1	11	2,4	71
C-3-9	2,5	54	1	12	2,5	51
C-3-10	2,6	46	1	12	2,8	37
C-3-11	2,4	37	1	13	2,8	38
C-3-12	2,5	30	1	13	2,7	39
C-3-13	2,5	18	1	13	2,6	40
C-3-14	2,5	41	1	12	2,8	42
C-3-15	2,4	29	1	13	2,9	34
C-3-16	2,0	81	1	13	2,9	57
C-3-17	2,3	129	1	13	2,4	74
C-3-18	1,5	87	1	13	2,6	62
C-3-19	2,2	76	1	12	2,5	57
C-3-20	3,3	62	1	11	2,5	37