SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

REPÚBLICA DOMINICANA

MAPA GEOQUÍMICO

DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

ZONA SUR-ESTE

ESCALA 1:100.000

SANTO DOMINGO, Mayo de 2011

El presente Mapa y Memoria forma parte del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto 1B, financiado en consideración de donación por la Unión Europea a través del programa SYSMIN II de soporte al sector geológico-minero (Programa CRIS 190-604, ex No 9 ACP DO 006/01). Ha sido realizada en el periodo 2007-2010 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión del Servicio Geológico Nacional, habiendo participado los siguientes técnicos y especialistas:

- Juan Locutura Rúperez (IGME)
- Eusebio Lopera Caballero (IGME)
- Alejandro Bel-lan Ballester (IGME)
- Sandra Martínez Romero (IGME)

El área cubierta corresponde a los Cuadrantes de

- Barahona (parcial, solo las Hojas de La Ciénaga y Polo)
- Enriquillo e Isla Beata
- Cabo Rojo
- Pedernales

Han colaborado en la obtención de los datos geológicos los siguientes técnicos del Proyecto:

- Dr. Marc Joubert (BRGM)
- Dr. Manuel Abad de los Santos (INYPSA)
- Dr. Fernando Pérez Valera (INYPSA)

Datos geológicos, estructurales, petrológicos, geomorfológicos y de recursos minerales, pueden ser consultados en los distintos trabajos monográficos que forman parte del Proyecto general de Cartografía Geotemática.

Para su confección se han seguido, en su mayor parte las normas recogidas en el documento "Programa Nacional de Cartas Geológicas a escala 1:50 000 y Temáticas a 1:100 000 de la República Dominicana" del Servicio Geológico Nacional, con algunas modificaciones consensuadas previamente entre las distintas partes.

La Base Topográfica a escala 1:100 000 utilizada es la reducida de los mapas topográficos a 1/50 000; solo se han representado las curvas de nivel maestras, cada 100m, para evitar el empaste de fondo en zonas con relieve muy pronunciado.

1.- ANTECEDENTES

Este estudio se inscribe en el marco del Proyecto "Cartografía Geotemática en la República Dominicana", que se ha desarrollado entre 2006 y Mayo de 2011. Está financiado íntegramente por la Unión Europea con fondos del Programa SYSMIN II, cuyo principal objetivo es la promoción del conocimiento y desarrollo del sector geológico-minero del país. En este proyecto, además de la presente actividad de cartografía y exploración geoquímica, se han desarrollado otras cartografías geológicas y temáticas (entre ellas las de recursos minerales) en el mismo área.

Si bien las técnicas de prospección geoquímica han sido ampliamente utilizadas en el territorio de la República Dominicana, sobre todo por compañías mineras y en la modalidad de suelos, la exploración geoquímica o la cartografía geoquímica con enfoque regional tienen escasos antecedentes. Cabe citar sin embargo, las campañas de geoquímica regional (726 km^2), basadas en los sedimentos de arroyo, realizadas por la Cia. Mitsubishi, o las campañas efectuadas por Falconbridge en la zona de las Cañitas, también basada en sedimentos fluviales, con densidades cercanas a 1 muestra/km^2 (en total 700 muestras). Estas campañas se fundamentaban en el análisis de algunos elementos metálicos (Cu, Ni, Pb, Ag, Mo) y no tenían un carácter realmente multielemental. En 1998, y en el marco del proyecto Depósitos auríferos de Restauración" realizado por el BRGM y Rosario Dominicana en el marco del Programa SYSMIN, en prospectos puestos en evidencia anteriormente, se realizaron tres campañas de geoquímica en las zonas de Candelones, Montazo y Guano-Naranjo, basadas en muestras de suelos (50x100 m) que fueron analizadas en forma multielemental (35 elementos químicos). Posteriormente, e incluso en la actualidad, se han efectuado actividades de prospección geoquímica en algunas zonas o prospectos específicos de la República Dominicana que han sido realizadas por compañías mineras (Corporación Minera Dominicana, en la zona de Bayaguana, Unigold en la Reserva Neyta.

En el período 1998-2000, y también dentro del Proyecto de Cartografía Geológica y Temática financiado por el Programa SYSMIN I de la Unión Europea, se desarrolló el sub-proyecto de Cartografía y Exploración Geoquímica de los cuadrantes de Azua (6071), Constanza (6072) y Bonao (6172), para el cual se recogieron muestras de sedimentos de corriente, con una densidad de 5,5 muestras/km^2, que fueron analizadas por 48 elementos químicos, y muestras de concentrados de minerales pesados (concentrados de batea) con una densidad superficial de 1 muestra/5 km^2. Los resultados de dicho estudio, además de suministrar una información básica acerca de la composición química de los materiales superficiales de dichas áreas, permitió obtener conclusiones de gran interés, tanto desde el punto de vista de la comprensión de la evolución geológica de esas áreas como desde el punto de vista puramente exploratorio, al haber puesto de manifiesto el gran interés prospectivo de varios contextos y estructuras geológicas. En particular, permitió abrir nuevas perspectivas para las unidades eocenas y oligocenas del Cinturón de Peralta, en las que se identificaron amplias anomalías de oro y otros elementos (asociaciones epitermales), así como rasgos de grandes alteraciones hidrotermales asociadas. El potencial metalogénico de dichas unidades fue puesto de manifiesto por primera vez, así como la evidencia de una actividad hidrotermal post-Cretácico superior, hecho de gran importancia y trascendencia para las exploraciones futuras y para la valoración de la potencialidad de amplias áreas hasta entonces no consideradas como de interés.

En el periodo 2002-2004, en el marco del Proyecto de Cartografía Geológica y Temática en la República Dominicana (Bloques K, LO y LE), también financiado por el Programa SYSMIN I, se desarrolló el sub-proyecto de Cartografía y Exploración Geoquímica de una serie de cuadrantes en tres sectores del país, para el cual se recogieron muestras de sedimentos de corriente, con una densidad de variable según su interés minero, oscilando entre 1 muestra cada 5 km^2 en las áreas más prospectivas (Bloque K) y 1 muestra cada 20 km^2 en las de menor interés (Bloque LO). Fueron analizadas por 53 elementos químicos. En paralelo, se tomaron concentrados de minerales pesados en los aluviones de los cauces, que fueron estudiados con lupa binocular, y analizados multielementalmente. La densidad de muestreo de los concentrados fue sensiblemente menor que la de los sedimentos de corriente. Además de su valor de conocimiento infraestructural dicha cartografía geoquímica puso de manifiesto zonas anómalas de mucho interés en la Fm. Tireo que, posteriormente han sido y están siendo prospectadas en detalle por empresas multinacionales, algunas de ellas con resultados muy prometedores (Au en la Cordillera Central).

El presente trabajo representa una continuidad del anterior, siguiendo criterios y metodologías muy similares, aplicadas a nuevas y amplias áreas del territorio dominicano. Ese estudio de carácter regional, sistemàtico y multielemental, inició una nueva vía de aplicación de las técnicas geoquímicas en la República Dominicana, en sintonía con los grandes programas de cartografía geoquímica regional en desarrollo en numerosos países. Esta corriente de trabajo en el terreno de la geoquímica comenzó con la reutilización de la geoquímica de exploración regional con otros fines más amplios y ambiciosos. En la actualidad, constituye ya una actividad infraestructural con identidad propia, que la mayor parte de los Servicios Geológicos nacionales asume como básica para campos de investigación muy diversos. Están en gestación o en avanzado estado de desarrollo, según los países, programas nacionales de cartografía geoquímica, habiendo incluso iniciativas de ámbito mundial, como el que promueve la Unesco (Programas IGCP 259 y 360).

2.- INTRODUCCIÓN

2.1.- MARCO Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA

Aunque el área de trabajo que corresponde a la de la denominada Zona Sur-Este comprende 9 cuadrantes 1:100.000 con 23 hojas 1:50.000, solo se han incluido 7 cuadrantes, debido a que los cuadrantes de Sabana Buey (6070), La Granchrra (6479), Juanillo (65719 y Bávaro (6572), no poseen, en principio, interés prospectivo alguno, por lo que se ha preferido concentrar los medios existentes en los siete cuadrantes citados y no extender el trabajo a ellos. Los 7 cuadrantes incluidos, aunque algunos de ellos en forma incompleta, por estar limitados por el mar o por hojas ya realizadas en la geoquímica del Bloque LE (2004-2006) son los siguientes: Baní (6170), Santo Domingo (6271), San Pedro de Macorís (6371), La Romana (6471) y el sector oriental de las Lisas (6472). Las hojas 1:50.000 correspondientes a dichos cuadrantes ascienden a 16 y son las de Nizao (6170-I), Baní (6170-IV), Guerra (6271-I), Boca Chica (6271-II), Santo Domingo (6271-III), Villa Mella (6271-IV), Ramón Santana (6371-I), Boca del Soco (6371-II), San Pedro de Macorís (6371-III), Los Llanos (6371-IV), Salvaleón de Higüey (6471-I), San Rafael del Yuma (6471-II), La Romana (6471-III), Guaymate (6471-IV), La Vacama (6472-I) y El Salado (6472-II). La superficie de cada uno de uno de los cuadrantes 1/100.000 es de unos 1.880 km^2. En conjunto, **la zona de estudio cubre un área de aproximadamente 5.600 km^2.**

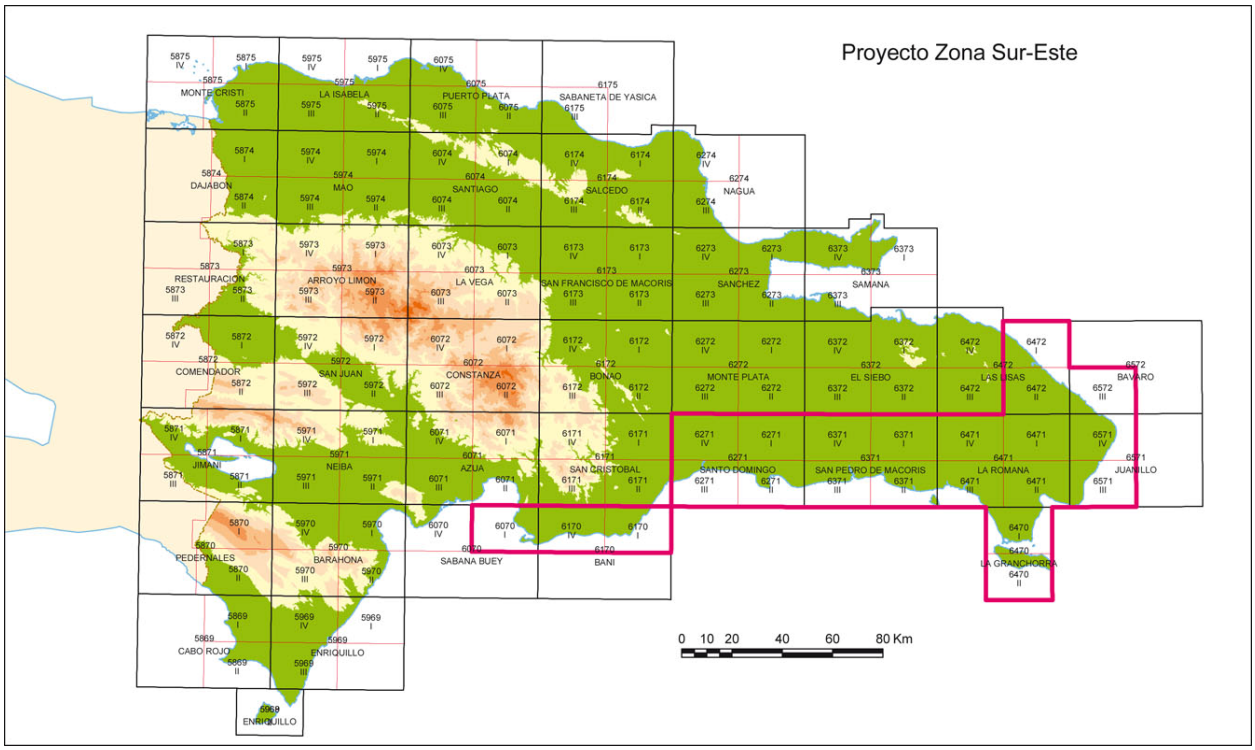


Fig. 2.1.- Plano de situación de la Zona Sur-Este y los cuadrantes que la integran. Fondo con la orografía regional.

2.1.1.- OROGRAFÍA

Sus rasgos fisiográficos más destacables y definidos vienen dados por la presencia de las Cordilleras Central y Oriental en el las partes N y NE de la zona y, sobre todo, de la Llanura Costera del Caribe en el resto de ella (Figura. 2.2), tres de los principales dominios fisiográficos de la República Dominicana, VIII, X, XI (De la Fuente, 1976).

La Cordillera Central es el principal sistema montañoso de La Española, atravesándola en sentido NO-SE desde San Nicolás hasta las inmediaciones de Santo Domingo. Posee una longitud de 550 km y una anchura de 80 km, alcanzando su máxima altitud en el pico Duarte, con 3.087 m. Discurre entre el valle del Cibao, al noreste, y el valle de San Juan y la Llanura de Ázua, al suroeste. Su relieve es muy irregular,

pudiendo establecerse en su interior diversos subdominios de características fisiográficas sensiblemente diferentes.

La Cordillera Oriental es una región montañosa, muy ondulada, compuesta por turbiditas silici-clásticas del Cretácico Superior. Numerosas cimas culminan entorno a los 600 m característicos de esta región (Loma Morro Gordo, 601 m y Loma La Sierra, 600 m). Este conjunto montañoso está situado en la vertiente oriental de la Cordillera del Séptimo Cielo, mejor desarrollada en la Hoja de Las Lisas, donde se generan la mayoría de los ríos que drenan la región: río Maimón, río Yonu, río Anamuya y río Quisibani.

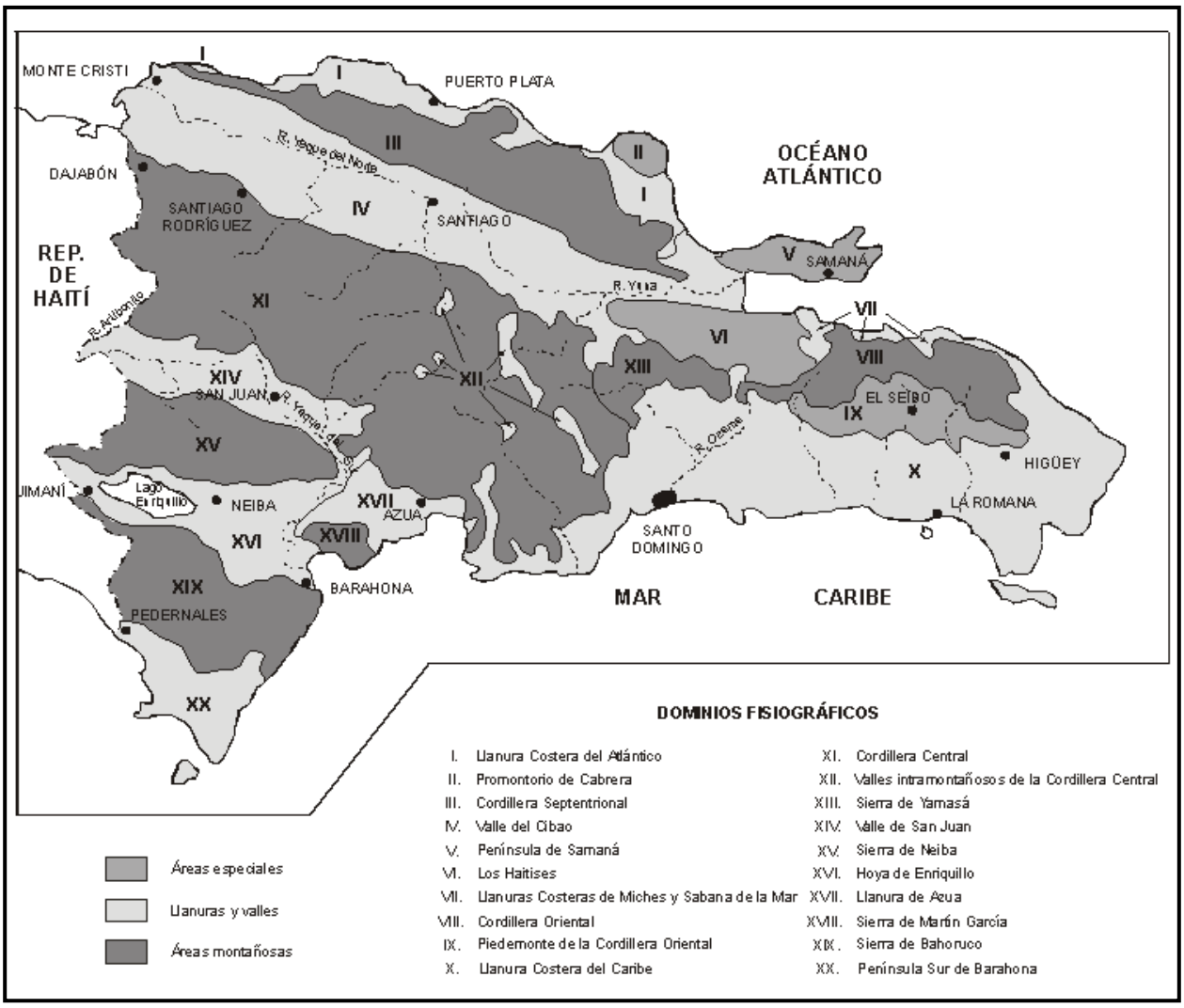


Fig.2.2.- Dominios fisiográficos de la República Dominicana (Modificado de De La Fuente, 1976)

La Llanura Costera del Caribe es la más destacada de las planicies litorales de la República Dominicana, tanto por sus dimensiones (240 km de longitud y 10-40 km de anchura), como por albergar varios de sus principales núcleos de población: Santo Domingo, La Romana y San Pedro de Macorís. En un sentido estricto, se extiende al este del río Haina con dirección E-O, bordeando la Cordillera Oriental por el sur y el este. Se configura como una monótona planicie que sólo ocasionalmente supera 100 m de altitud, atravesada de norte a sur por esporádicos cursos fluviales de gran envergadura: Ozama, Higuamo, Soco, Cumayasa, Chavón y Yuma, de oeste a este. Pese a ello, en general se trata de una región con drenajes deficientes, especialmente en su franja costera, cuya constitución carbonatada hace que predominen los procesos de karstificación, con numerosas pérdidas de drenaje. Su litoral se configura principalmente como una costa baja, pero acantilada, en la que se intercalan diversas playas, más frecuentes en el sector oriental.

2.2.- CLIMA. VEGETACIÓN. HIDROGRAFÍA

La región posee un típico clima tropical (De la Fuente, 1976), suavizado por su carácter insular, con temperaturas medias de 25-27º C y precipitaciones que aumentan de sureste a noroeste desde 1.700 hasta 2.100 mm/año; es frecuente la llegada de tormentas tropicales y huracanes, especialmente concentrados entre septiembre y octubre, observándose variaciones estacionales ligeras, siendo algo más acusadas las diarias. La estación de lluvias se extiende de marzo a diciembre y la seca, de diciembre a marzo. Este clima es el responsable de una vegetación particularmente frondosa y de una importante alteración arcillosa del sustrato rocoso. Los afloramientos naturales son escasos y es, remontando el lecho de los ríos, donde existen las mejores condiciones para observar las rocas.

En consecuencia la vegetación difiere mucho según los cuadrantes y de los microclimas existentes en el área de estudio. Su frondosidad o su escasez está relacionada con el nivel de precipitaciones. Así, Por un lado, en las zonas de las Cordilleras Central y Oriental se encuentra una vegetación dominada por un bosque tropical húmedo, con predominio de especies típicas de bosques tropicales húmedos en las zonas montañosas, mientras que en las zonas bajas se encuentra un bosque arbustivo espinoso con gran desarrollo de especies de cayucos y guazábara.

La red fluvial está integrada por pequeños ríos, arroyos y cañadas, generalmente de carácter intermitente, procedentes de la zona montañosa que desembocan en el Mar caribe. Los ríos más importantes de Oeste a Este son el río Baní, el río Nizao, río Ozama (que desemboca en la Capital Santo Domingo) y sus afluentes el Isabela y el Yabacao, Todos ellos nacen en la Cordillera Central o sus estribaciones. De la Cordillera Oriental provienen los siguientes: río Casuí y sus afluentes Higuamo y Magua, el río Soco, el río Chavón y sus afluentes Sanate y Mana, el río Dulce y el Duey o Yuma. Todos estos ríos tienen un cauce más o menos constante y desembocan en el Mar Caribe. En el Océano Atlántico, en el Este, desembocan los ríos del Cuadrante de Las Lisas, que nacen en la Cordillera del Séptimo Cielo perteneciente a la Cordillera Oriental: río Maimón, río Yonu, río Anamuya y río Quisibani.

Las partes de cabecera de la red hidrográfica que proviene del drenaje de las zonas altas de las Cordilleras Central y Oriental, muestran una estructura arborescente. Más hacia el Sur, a medida que se aproximan a su desembocadura en el Mar Caribe la estructura se vuelve más canalizada y controlada por algunos cauces importantes, probablemente también condicionados por procesos kársticos en las calizas de las unidades de Haitises y de la Isabela. Por ello, su estructura es mucho menos ramificada y densa que en la zonas situadas más al N.

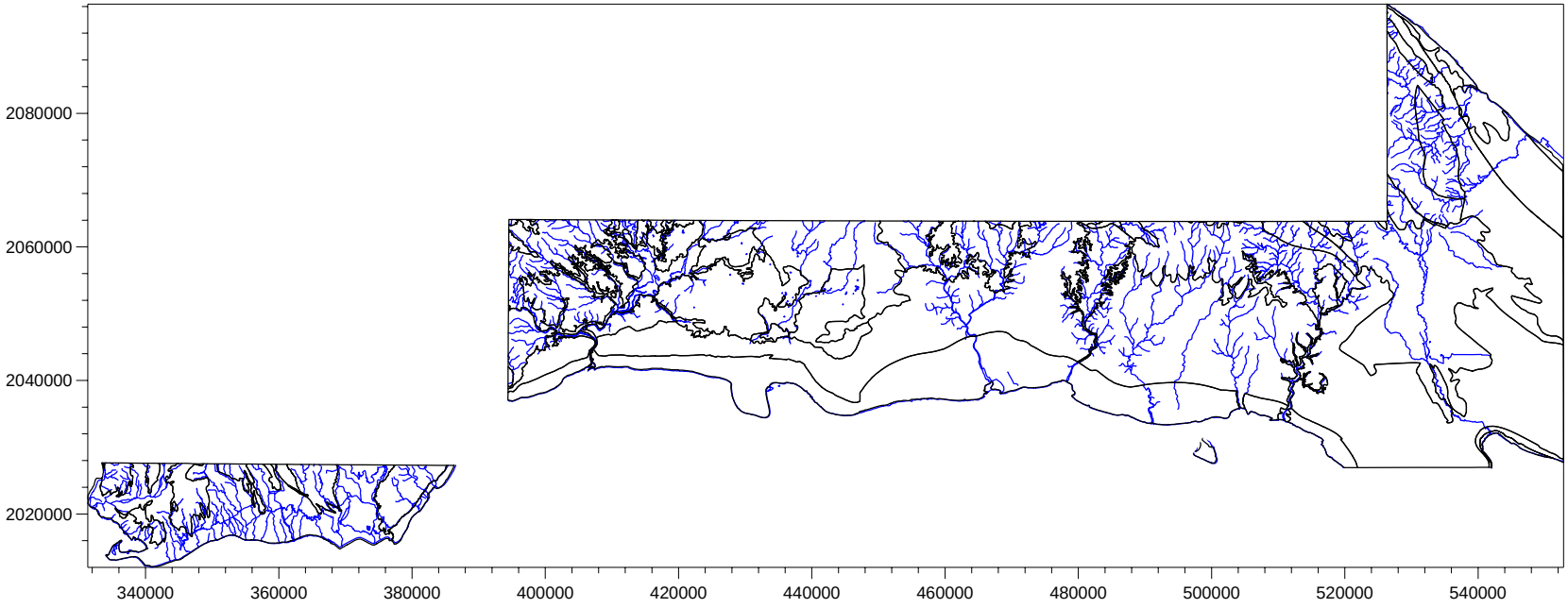


Figura 2.3. Red hidrográfica y su estructura en la zona de estudio Sur-Este.

La población y los núcleos habitacionales se agrupan principalmente en el Cuadrante de Santo Domingo, donde se sitúa la Capital de la República Dominicana, Santo Domingos y en sus numerosas áreas urbanizadas que se extienden de Oeste a Este sin solución de continuidad: Arroyo Hondo, Los Alcarrizos, Villa Mella, Sabana Perdida, San Luis, San Isidro, los municipios de Guerra, Las Américas y Boca Chica. Otros núcleos con cierta importancia son Ramón Santana, Boca del Soco, San Pedro de Macorís, Los Llanos en el Cuadrante de San Pedro de Macorís, Salvaleón de Higüey, La Romana, Bayahibe y Boca del Yuma en el Cuadrante de La Romana y otras pequeñas poblaciones en los Cuadrantes de Las Lisas (Laguna, El Bonao y El Salado) y de Baní (Baní).

La distribución de la población es debida a las actividades económicas. De este modo la mayor densidad de población se sitúa en los núcleos urbanos, sobre todo en Santo Domingo, con sus servicios administrativos y actividades económicas y comerciales propias de la Capital de la Nación. Otros focos de menor entidad son las principales poblaciones en zonas de plantaciones azucareras y de arroz y sobre todo en la costa donde se sitúan los principales centro turísticos que albergan un importante número de población dedicados al sector de los servicios.

2.3.- MARCO GEOLÓGICO

Los Cuadrantes objeto de este estudio se enmarcan en los Dominios de las Cordilleras Central y Oriental, así como en la Llanura Costera del Caribe. Su ubicación en el marco geológico general de la República Dominicana puede verse en la figura 2-4. Las páginas siguientes no son sino una síntesis de la información procedente de los Mapas Geológicos y de los Mapas de Recursos Minerales, a los cuales se remite al lector para un conocimiento más detallado y para acceder a los datos bibliográficos citados.

La **Cordillera Oriental** es el bloque más extenso de rocas cretácicas (875 km^2 según Lebrón M.C. y Perfit M.R., 1994) de la aglomeración de terrenos que componen La Española (Mann P. *et al*., 1991). El límite occidental es el cabalgamiento NO-SE de Hatillo que separa las rocas poco deformadas de la Cordillera Oriental de la banda de rocas de edad equivalente, pero fuertemente deformadas y con peridotita serpentinizada (Peridotita de Loma Caribe), del Cinturón Intermedio (Bowin C., 1966). El límite norte rectilíneo son las fallas E-O de la Bahía de Samaná, que prolongan la cuenca del Cibao de La Española Central, donde se ha acumulado un espesor considerable de sedimentos neógenos. Hacia el Sur y hacia el Este, la Cordillera Oriental termina enterrada bajo la plataforma de carbonatos plio-cuaternaria de la Llanura Costera del Caribe.

La mayor parte del espesor de la corteza de la **Cordillera Oriental** la forman varios kilómetros de rocas generadas en el Cretácico por acumulación de magma y sedimentos sobre la zona de subducción, en un arco de islas volcánico (Bowin C., 1975). Estas rocas incluyen lavas y rocas volcanoclásticas cubiertas por calizas de edad cretácico inferíor, epiclastitas y otras rocas sedimentarias de edad cretácico superíor y granitoides intrusivos (plutones de El Valle y de Sabana Grande de Boyá).

Las **series terciarias discordantes** están dominadas por detríticos y carbonatos con una proporción de componentes de origen volcánico menor que las series cretácicas. El Paleógeno forma afloramientos discontinuos mientras que el Neógeno está representado por una plataforma de carbonatos que se extiende desde la bahía de Samaná hasta la costa del Caribe, y que desde su depósito, ha sido arqueada como un anticlinorío.

La **Cordillera Central** presenta una notable complejidad derivada de una azarosa evolución, reconociéndose en ella materiales mesozoicos de ambientes geodinámicos totalmente diferentes. Su flaco nororiental constituye un dominio con características específicas denominado Cinturón Intermedio (Bowin, 1960), en el que se encuentran incluidos los afloramientos del Cuadrante. Uno de sus rasgos principales es la presencia de la Zona de Falla de La Española, accidente geodinámico de primer orden que favorece la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe a favor de desgarres de dirección NO-SE, flanqueada en la región por materiales de arco insular, al noreste, y de meseta oceánica del Cretácico Inferior, al suroeste. Más recientemente, Escuder Viruete *et a*l. (2008) han individualizado tres bloques tectónicos o corticales en la cordillera, en base a sus diferencias estratigráficas y geoquímicas: la Zona de Falla de La Española corresponde al Bloque de Bonao, en tanto que los materiales situados al suroeste de ella (hasta la falla de San José-Restauración) forman parte del bloque de Jarabacoa.

La amalgama de dominios tan diferentes se produjo como consecuencia de un régimen transpresivo provocado por la colisión oblicua entre las placas Norteamericana y del Caribe, durante el Paleógeno. Flanqueando este complejo basamento mesozoico y los cortejos plutónicos intrusionados en él, se depositaron potentes sucesiones sedimentarias paleógeno-miocenas, entre las que adquirieron una notable representación las de naturaleza turbidítica. A finales del Terciario, la cordillera se habría estructurado conforme al patrón reconocido hoy día, si bien no habría adquirido su envergadura actual como sistema montañoso.

Por su parte, la actual **Llanura Costera del Caribe** (Figura 2.2) constituyó durante el Plioceno una plataforma carbonatada en la que un sistema de construcciones arrecifales (Fm Los Haitises), protegería hacia el norte un *lagoon* (Fm Yanigua) que eventualmente sufriría la llegada de descargas terrígenas procedentes de unas incipientes cordilleras Central y Oriental. La emersión de la plataforma, con el consiguiente retroceso de los complejos arrecifales hacia el sur hasta su posición actual dio lugar a la migración de las construcciones arrecifales cuaternarias (Fm La Isabela), con elaboración de superficies de aterrazamiento asociadas, y el avance en el mismo sentido de abanicos y piedemontes procedentes de los relieves montañosos, son los condicionantes fundamentales de la morfoestructura general del Cuadrante, sobre la que han actuado con mayor o menor eficacia los agentes externos, especialmente los de origen fluvial, lacustre-endorreico, kárstico y poligénico.

Aunque el ascenso y la consiguiente retirada del mar son interpretadas en el contexto de fenómenos de envergadura geodinámica, prácticamente son inexistentes las estructuras de origen tectónico, concentrándose en el ámbito de la Cordillera Oriental.

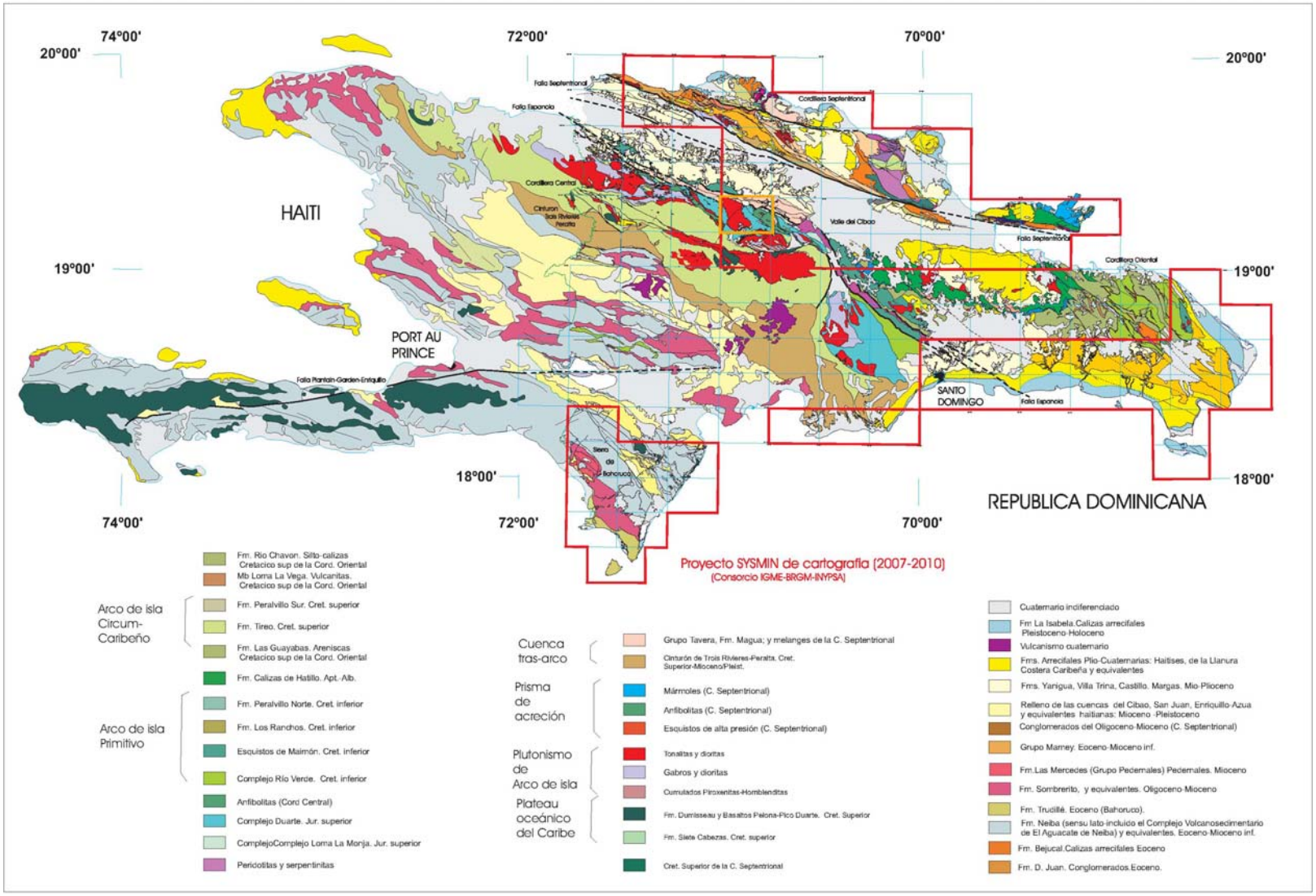


Fig. 2.4. Esquema geológico de la Española con la ubicación de la Zona Sur-Este

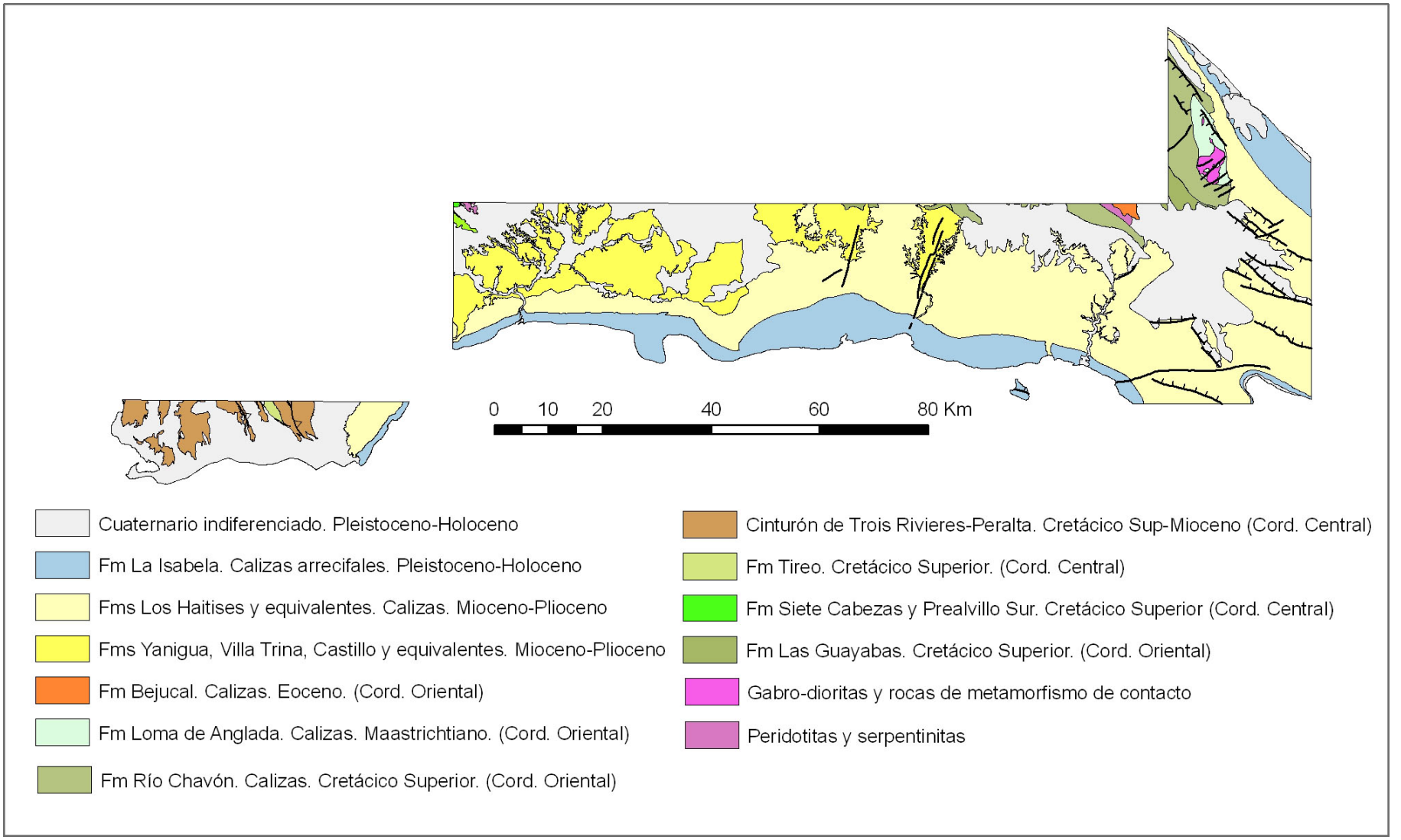


Fig. 2.5.- Mapa geológico simplificado de la Zona Sur-Este

2.3.1.- ESTRATIGRAFÍA

Tres conjuntos geológicos distintos caracterizan la zona de estudio:

- Al Nordeste, en el Cuadrante de Las Lisas, los relieves están compuestos por los terrenos del **Cretácico Superior**: turbiditas arenisco-conglomeráticas y limo-arcillosas de la **Fm Las Guayabas**; turbiditas limo-carbonatadas y arcillosas de la **Fm Río Chavón**. El espesor total de las rocas relacionadas con estas dos formaciones superpuestas se estima en más de 3.000 m. Estos están intruidos por el batolito diorítico-gabroico de La Curtiembre, que genera una aureola de metamorfismo de contacto de varios cientos de metros y es la causa del emplazamiento de numeroso sills y diques en el seno de turbiditas cretácicas. La edad de esta intrusión es atribuida al Paleoceno (57,6 Ma).
- Al Sur y el Este, la Llanura Costera Oriental está constituida por una primera banda de calizas arrecifales del Plioceno, equivalente de Las Calizas de Los Haitises. Una franja más externa, igualmente de facies de calizas arrecifales pero de edad Pleistoceno, permite la unión con el cordón litoral actual. Este complejo carbonatado tabular está karstificado, y localmente recubierto por una película arcillosa muy poco permeable donde se genera una capa de agua estancada (laguna y área pantanosa).
- En el Cuadrante de Baní se encuentra situada la terminación suroriental de la Cordillera Central, y afloran básicamente rocas pertenecientes al Grupo Tireo, al Cinturón de Trois Rivières-Peralta, Grupo Ingenio Caei y las formaciones cuaternarias carbonatadas de La Isabela.

El Grupo Tireo es una de las unidades cartográficas más ampliamente representadas en la Cordillera Central, aunque en el Cuadrante de Baní se encuentran pocos afloramientos y con condiciones de afloramiento generalmente malas. Se encuentran distribuidas principalmente a favor de la Zona de Falla de San José-Restauración (ZFSJR) y por acción de la Falla de Loma Desecho. Se compone de rocas carbonatadas, grauváquicas y volcánicas pertenecientes al Grupo Tireo, de edad Cretácico Superior, que aparecen bastante deformadas.

Por encima del Grupo Tireo se encuentran rocas que pertenecen al Cinturón de Trois Rivières-Peralta (Woodring *et al.*,1924) que afloran en la región noreste del Cuadrante. En este sector, representado por una formación inferior de brechas, areniscas y margas que Heubeck (1988) denominó Fm. Las Palmas. En este sector, la Formación Las Palmas está formada por brechas, margas y areniscas turbidíticas de edad Campaniense-Maastrichtiense, que se encuentran discordantes sobre el Grupo Tireo. Su extensión en el Cuadrante de Baní es limitada y normalmente aflora en relación con el Grupo Tireo.

2.3.1.1.- <u>Rocas Igneas</u>

2.3.1.1.1.- Rocas plutónicas, filones asociados y metamorfismo de contacto

El complejo intrusivo, los filones asociados y el metamorfismo de contacto inducidos, definen una estructura elíptica de 5 x 8 km² en el Centro-Oeste de la Hoja de El Salado. Se localizan en la unión de una red de fallas NO-SE, NE-SO y N-S. El **macizo de La Curtiembre** ha sido objeto de datación isotópica por medio K-Ar en roca total, que ha generado una edad de 57,6 ± 2,9 Ma correspondiente al Paleoceno Superior (Bellon *et al*, 1985). Los datos geoquímicos se caracterizan por ser elevados en **K_2O y Ba**. Las facies intrusivas constituyen varios plutones centrados en la Loma La Sierra, La Guarapa, Palo Amargo. Del mismo modo, afloran en la vertiente oriental de las colinas de La Curtiembre y son el origen de una ligera depresión por la que se desarrolla el río Duyey. Desde el punto de vista geofísico, estos se caracterizan por una fuerte anomalía magnética, en relación con la presencia de cristales diseminados de magnetita.

En la zona SO (Loma La Guarapa y Palo Amargo), constituyen pequeños macizos intrusivos de roca ígnea granuda, holocristalina, subequigranilar a isótropa. La roca contiene plagioclasa, feldespato

potasico, hornblenda, clinopiroxeno y cuarzo; se vinculan a la familia de las dioritas-monzodioritas con hornblenda y clinopiroxeno. En la vertiente oriental de las colinas de La Curtiembre, las facies observadas cerca del contacto con el encajante son de gabro anfibólico porfídico. La textura, microgranuda porfídica a granuda porfídica de grano fino, sugiere un emplazamiento a poca profundidad. En detalle, se trata de una roca plutónica, con plagioclasa, un anfíbol rojo pleocróico y clinopiroxeno como ferromagnesianos, con olivino y feldespato potásico (<2%) como principales fases accesorias.

2.3.1.1.2.- Diques y sills de basaltos porfídicos y gabros.

Los filones y sills son numerosos, intruyen en las turbiditas silici-carbonatadas de edad cretácico superior de la Fm Río Chavón y del Mb El Bonao. La red de filones sobrepasa ampliamente el límite externo de la aureola de metamorfismo de contacto. Se componen comúnmente de estructuras de potencia decimétrica a métrica y de extensión de decenas a cientos de metros. Su composición mineralógica y texturas es similar a la de las facies observadas en el borde de las intrusiones:

- gabro hornblendico de grano fino-medio, porfídico,

- basalto andesítico porfídico

- Zona con metamorfismo de contacto: corneanas, facies silicificadas y facies abigarradas

En el contacto con las intrusiones dioríticas, las turbiditas pelítico-limosas y carbonatadas de la Fm Río Chavón y del Mb El Bonao están profundamente transformadas: en estas predominan el aspecto de corneanas conservando parcialmente la estratificación. La roca es dura, fuertemente silicificada, con impregnaciones de fina pirita-pirrotina y epidota que propician una pátina de alteración amarillo-verdosa. Muy localmente la presencia de pirita-pirrotina es suficientemente abundante para justificar la calificación de indicio. El estudio microscópico indica que las texturas previas han desaparecido y la roca está compuesta por un agregado granoblástico de grano fino (granos<0,25 mm) compuesto por albita, epidota, mica blanca, clorita, cuarzo, anfíbol verde (cálcico), granate grosularia (cálcico) (>98%) y opacos, asi como material de grano muy fino, microcristalino. La condiciones metamórficas son propias de la facies de las corneanas epidóticas. Se trata de un skarn cálcico desarrollado en condiciones de grosularia-plagioclasa-epidota. A cierta distancia de las intrusiones, el efecto del termo-metamorfismo se traduce en una silicificación de limo-pelitas con apariencia de jaspes con una clara pátina y fracturación esquistosa. La silicificación genera diversos aspectos y texturas, sin duda en relación con la naturaleza y las discontinuidades de las facies originales: impregnación pervasiva por la sílice de los niveles más porosos, desarrollo en ciertos bancos de nódulos “ameboides”, desarrollo de una red de venillas silíceas, etc. A una distancia mayor de las intrusiones, la presencia de manchas negras centimétricas es el principal indicativo del metamorfismo térmico. Las manchas se corresponden con “fantasmas” de andalucita-cordierita pseudomorfizados por agregados micro a criptocristalinos que consisten en albita, cuarzo, sericita-illita,clorita, epidota amarilla, óxidos de Fe, zeolitas y opacos.

2.3.1.1.3.- Rocas ultrabásicas y serpentinitas

Son rocas ígneas foliadas de color verde oscuro y composición ultrabásica que aparecen de forma aislada entre las series sedimentarias de la Cordillera Oriental. El afloramiento más extenso, se localiza en la prolongación de Loma El Peñón (Hoja de Rincón Chavón), en la base de la Loma Guaconejo. Se prolonga hacia el E-SE pero está enmascarado por los recubrimientos cuaternarios. Su traza, sin embargo está claramente marcada por una fuerte anomalía magnética, al menos justo hasta el Cruce de El Guanito. Otro afloramiento de gran extensión es visible en la parte media de los arroyos Bejucal y Bejucalito y en una zona de canteras situada al Sur del pueblo Bejucal. Esta zona de afloramiento de geometría trapezoidal se corresponde con una protrusión de serpentinita limitada por la Falla del Río Yabón.

2.3.1.2.- Cretácico Superior

En la Cordillera Oriental, el Cretácico Superior está representado por potentes series de rocas volcanoclásticas agrupadas mayoritariamente en la Fm Las Guayabas (Lebrón M.C. y Mann P., 1991). La secuencia del Cretácico Superior está limitada por dos discordancias. La inferior, sobre la Fm Caliza de Hatillo, es un contacto que asciende y desciende en la serie estratigráfica, con saltos bruscos que coinciden con fallas. La superior es una discordancia bajo la Formación Don Juan (Eoceno) (Bowin C., 1966; Bourdon L., 1985) que trunca pliegues contractivos, llegando a erosionar a todo el Cretácico Superior.

En el Cretácico Superior, se diferencian:

- la **Fm de areniscas de Las Guayabas**, con areniscas finas-medias de color oscuro, estratificadas en capas regulares planoparalelas. Dentro de esta Formación, las subdivisiones diferenciadas comprenden: el Mb Loma La Vega (lavas, brechas tobáceas y cineritas); el Mb El Cujano (conglomerados) y el Mb Hato Mayor (brechas y areniscas gruesas, turbidíticas);
- la **Fm de calizas de Río Chavón**, que consiste dominantemente en capas de calcarenitas y calizas margosas con intercalaciones de areniscas y lutitas. Su base es transicional con el Mb de lutitas de Las Auyamas;
- la **Fm de calizas de Loma de Anglada**, con areniscas carbonatadas y calizas masivas de plataforma.

La sección estratigráfica está dominada por detríticos volcánicos. El volumen de detríticos de origen sedimentarío es insignificante en unidades situadas bajo las radiolaritas del Miembro Arroyo La Yabana, pero se incrementa en rocas más recientes provenientes de una plataforma de carbonatos. Los foraminíferos plantónicos, radiolaríos y ammonoideos presentes en la sección del Cretácico Superíor indican un ambiente de mar profundo, con excepción de la Formación Loma de Anglada que termina el ciclo deposicional. Las estructuras sedimentarias son características de transporte por gravedad, ya sea por corrientes turbidíticas o por flujos en masa en abanicos submarinos.

Se considera que el contexto tectónico y deposicional del sedimento del Cretácico Superíor es una cuenca de antearco desarrollada sobre el arco volcánico de la Formación Los Ranchos (ej. Bourdon L., 1985; Mann P. *et al*., 1991 y otros autores) y rellena por detríticos procedentes del arco volcánico y de un basamento metamórfico comparable al que actualmente existe en la Península de Samaná.

2.3.1.2.1.- Fm Las Guayabas. Areniscas, grauvacas y lutitas en capas delgadas plano-paralelas. Coniaciano-Santoniano.

La base es un contacto litológico brusco y discordante a escala cartográfica, que superpone areniscas de granos volcánicos y calcáreos sobre calizas con rudistas o con nódulos de silex de la Fm Hatillo, o sobre rocas volcánicas de la Fm Los Ranchos. El techo de la formación se ha definido como la ultima capa de areniscas bajo las silexitas de la Fm Arroyo La Yabana (García-Senz J. *et al*, 2007).

La Fm Las Guayabas se compone de una sucesión monótona de areniscas y areniscas feldespáticas de color oscuro y pelitas dispuestas en capas regulares plano-paralelas centimétricas a métricas limitadas por superficies bien marcadas.

La parte media-alta de la formación por encima de las lavas del Mb Loma La Vega se caracteriza por un incremento del espesor de los cuerpos arenosos intercalados entre facies finas y por la presencia de conglomerados y brechas en cuerpos laxos de gran continuidad lateral. Se interpretan como lóbulos de turbiditas densas que provienen de un área fuente rica en arena y cantos, del tipo abanico deltaico colgado sobre el talud. Las características petrográficas de las areniscas indican una composición homogénea, rica en fragmentos Iíticos, feldespato y filosilicatos.

El **Mb Hato Mayor de la Fm. Las Guayabas** está formado por conglomerados poligenicos, brechas y areniscas gruesas (Coniaciano-Santoniano). Típicamente consiste en una mezcla mal clasificada (raramente con granoclasificacion o estratificacion cruzada) de arenisca gruesa, grava angulosa y brechas centimétricas que puede incluir cantos blandos de lutita deformada dispuestas en capas gruesas amalgamadas separadas par bases incisas suaves. Los clastos son de rocas efusivas: basalto y lavas con textura microlitica a porfidica; de rocas intrusivas granudas: dolerita, gabro con olivino, granodiorita, y de rocas sedimentarias: silexita de radiolaríos, micrita silicificada con foraminiferos planctónicos, calizas micríticas oscuras. La matriz esta constituida par granos angulosos y fragmentos monocristalinos de feldespatos (sobre todo de plagioclasas, los alcalinos son muy escasos), cristales de piroxeno, olivino y clorita, siendo el cuarzo poco frecuente y la magnetita rara. El cemento es microcristalino, silicatado a filosilicatado. Se interpretan como depósitos de corrientes de turbidez de alta densidad en las partes proximales de los lóbulos de abanicos submarinos provenientes de un sustrato volcánico e intrusivo y en menor medida de una plataforma de carbonatos.

2.3.1.2.2.-Fm Siete Cabezas. Basaltos y esquistos máficos. Cretácico Superior

Constituye otro de los conjuntos característicos del sector suroriental de la Cordillera Central, configurando una banda de orientación NO-SE que aflora al sureste de Piedras Blancas con una anchura de hasta 10 km, estrechándose hasta desaparecer en el ámbito del Cuadrante. Da lugar a la destacada alineación montañosa de la loma de Los Mameyes, aflorando con calidad deficiente al estar afectada frecuentemente por una intensa argilización. Las mejores observaciones, de carácter puntual en cualquier caso, pueden efectuarse en las pistas del paraje de Rincón, donde la unidad aparece como una sucesión de basaltos entre los que se intercalan niveles de espesor variable de esquistos correspondientes a un protolito volcanoclástico.

Se encuentra limitada por sendos accidentes tectónicos de dirección NO-SE, que la ponen en contacto con la Peridotita de Loma Caribe, al noreste, y el Complejo Duarte, al suroeste, en este caso fuera de los límites del Cuadrante. En cuanto a su relación original con otras unidades de la región, se considera discordante sobre el Complejo Duarte y posiblemente también sobre el Complejo Río Verde (Hernaiz y Draper, 2000), idea apoyada por su atribución al Cretácico Superior.

La litología típica de la Fm Siete Cabezas consiste en lavas basálticas afaníticas de carácter masivo, aunque localmente también se reconocen *pillow*-lavas de tono verde a gris oscuro, junto con proporciones variables de intrusiones diabásicas. Pese a la uniformidad que se observa en muestras de mano, petrográficamente se aprecian diferencias texturales, con tipos vítreos a holocristalinos.

Todas las edades determinadas, radiométricas y faunísticas, permiten atribuir la Fm Siete Cabezas al Cretácico Superior, si bien su correlación con el estadio magmático de intraplaca (Escuder Viruete *et al*., 2008), invitan a acotar su edad al Campaniano-Maastrichtiano.

2.3.1.2.3.- Grupo Tireo

El Grupo Tireo es una de las unidades más ampliamente representadas en el sector central de La Española. Ocupa una gran de las hojas 1/50.000 de la Cordillera Central (p. ej. Jicomé, Lamedero, Restauración, Constanza y Gajo del Monte), y aparece parcialmente en las de Dajabón, Santiago Rodríguez, Loma Cabrera, Diferencia, Arroyo Limón, Bonao, Arroyo Caña y Padre Las Casas. Más cerca de la zona de estudio está representada en las Hojas de San José de Ocoa y Sabana Quéliz.

Las primeras referencias que aluden al Grupo Tireo se deben a Bowin (1966), aunque posteriormente ha sido objeto de varios estudios por parte de Mesnier (1980), JICA/MMJA (1984), Jimenez & Lewis (1987), Amarante y Garcia (1990), Lewis *et al.* (1991), Amarante y Lewis (1995), Joubert *et al.*, (1998), Escuder-Viruete et al. (2004, 2007a (Lithos) y b (Bol.Geol.) y las hojas geológicas desarrolladas en el Proyecto SYSMIN (2004).

Pese a ciertas controversias acerca de la estratigrafía y subdivisiones cartográficas utilizadas previamente, actualmente se tiene un conocimiento preciso y bastante concreto sobre las rocas que constituyen el

Grupo Tireo, sobre todo merced a los trabajos realizados en el marco de los Proyectos SYSMIN de Cartografía Geotemática a escala 1:50.000 desarrollados en las hojas que contienen rocas de este grupo. Algunos de los datos han sido publicados constituyendo artículos de referencia para este Grupo (Escuder-Viruete et al., 2007a y b).

Desde el punto de visto litológico está constituido por una secuencia con potencias superiores a los 3 kms de rocas volcánicas, subvolcánicas y volcano-sedimentarias, con intercalaciones de rocas sedimentarias, existiendo además con frecuencia rocas plutónicas e hipoabisales, todas ellas desarrolladas en un **contexto de arco isla** (Escuder-Viruete et al., 2007b).

Está dividido en **dos formaciones, que de muro a techo son, la Fm Constanza y la Fm Restauración**, que, a su vez, están compuestas por varios miembros. Existe una gran variedad de rocas con variaciones en sus características texturales, composicionales y geoquímicas a lo largo del Grupo Tireo, lo cual lo hace un grupo extremadamente complejo en el detalle. En cuanto a su edad, ha sido bien datado tanto por dataciones radiométricas como por fósiles encontrados en las intercalaciones sedimentarias, dando una edad desde **Albiense a Campaniense** (Bowin, 1975; Lewis et al., 1991a y b; Montgomery y Pessagno, 1999; Gómez Sainz, 2000; Urien et al., 2004; Contreras et al., 2004; Stein et al., 2004; Escuder-Viruete et al., 2007a).

El Grupo Tireo se distribuye en una franja de unos 280 Km de longitud y 12 a 45 km de anchura, que en general da lugar a los relieves más importantes de la Cordillera Central Dominicana, extendiéndose desde las proximidades de Baní hasta el norte de Haití (series del *Terrier Rouge* y series de la Mina). El límite sur es la Falla de San José-Restauración, y por el norte se extiende hasta la Zona de Falla de la Española (Figura. 2.4).

En el Cuadrante de Baní, debido a la escasez y a la mala calidad de los afloramientos del Grupo Tireo, no se han podido realizar observaciones de interés que complementen los datos anteriormente expuestos en proyectos anteriores realizados en las Hojas vecinas. Sin embargo, las características litoestratigráficas de algunas unidades encontradas permiten su asignación a la Formación Tireo, en este caso indiferenciada, por correlación con diferentes unidades que afloran en las Hojas de San José de Ocoa y Arroyo Caña.

2.3.1.2.4.- Fm Río Chavón. Mb de Las Auyamas. Areniscas, siltitas y lutitas carbonatadas. Santoniano - Maastrichtiano.

Su base es un contacto neto que superpone lutitas y areniscas con matriz de carbonatos de color gris azulado, ocre por alteracion, sobre las silexitas del Mb Arroyo La Yabana; el techo es transicional a la Fm Río Chavón y se localiza bajo los primeros niveles de calcarenitas y micritas que forman una sucesión continua. Aflora en la mitad oriental de la Cordillera con un espesor que oscila entre 300 m en su localidad tipo, a 700 m al sur del pueblo de El Seibo, aunque mas comunmente se aproxima a 500 metros.

Se compone de una alternancia de capas delgadas de pelitas laminadas, areniscas finas con matriz de carbonato, capas de biomicrita y esporadicas grauwacas sin organizacion. En lámina delgada se aprecia granoclasificación y laminación paralela en los fragmentos de feldespatos presentes en las pelitas, y laminacion y granoclasificación localmente distorsionadas por microslumps en las micritas. Los fósiles son esqueletos de radiolarios, espiculas de esponja silicea epigenizadas a calcita y foraminiferos planctónicos. En el nordeste de la cordillera presenta estructuras características de turbiditas como flute casts, marcas de carga, laminación rippIe y convolucionada, además de clastos de caliza con foraminíferos bentónicos y metazoarios del intervalo Campaniano Superior-Maastrichtiano. El Mb Las Auyamas se interpreta como depósitos distales de un sistema de talud de carbonatos con mezcla de arena y limo de procedencia volcánica. Los foraminiferos planctónicos indican una edad **Santoniano Superior-Maastrichtiano.**

2.3.1.2.5.- Fm. Río Chavón. Alternancia de siltitas y lutitas carbonatadas negras con intercalaciones de calizas. Campaniano – Maastrichtiano.

La base es un contacto transicional que superpone series continuas de calcarenitas y micritas sobre lutitas y areniscas con granos de carbonato del Mb Las Auyamas; el techo son las calizas arenosas y areniscas rojizas de la Fm Loma de Anglada.

Consiste en una sucesión rítmica de capas delgadas tabulares de calcarenitas con silicificaciones, que pueden incluir calciruditas con clastos de 10 cm de diametro máximo, restos de rudistas y equinidos y granos de arena gruesa y microconglomerado de rocas volcánicas. Las calciruditas presentan bases incisas, granoclasificación, laminación paralela y ripples. En las cercanías de El Seibo, la parte superior de la formacion es una ritmita hemipelágica con foraminíferos planctónicos y radiolarios, formada por capas regulares de biomicrita laminada separadas por marga.

Las calcarenitas y calciruditas de la Fm Rio Chavón se interpretan depositadas por corrientes de turbidez en la zona distal de un talud de carbonatos que recibe terrígenos volcánicos de áreas fuente costeras. Su relevo en vertical por calizas hemipelagicas en el área de El Seibo indica una retrogradación del talud. Bourdon (1985) cita en la sección tipo deI Río Chavón fauna deI Turoniano y del Coniaciano - Santoniano, que en este trabajo se considera resedimentada en las turbiditas.

La edad de la Fm. Río Chavón se atribuye al Campaniano - Maastrichtiano superior.

2.3.1.2.6.- Fm de Loma Anglada. Mb El Bonao. Alternancia de lutitas margosas y areniscas carbonatadas en capas finas. Campaniano - Maastrichtiano.

La Fm de Loma de Anglada es muy variable litológicamente por tratarse de sedimentos procedentes de una plataforma carbonatada y de los sedimentos procedentes de la rotura de la plataforma y su transición a sedimentos más pelágicos.

Esta unidad se corresponde a turbiditas pelítico-areniscosas en bandas granoclasificadas planas y paralelas, generalmente finos a medios, de grano fino. Globalmente, la relación arenisca/pelita-margosa es muy inferior a la unidad. Generalmente, se trata de alternancias de bancos centimétricos a métricos de margas limosas gris oscuro a marrón separados por bancos centimétricos de arenisca arcillosa y carbonatada fina, con tintes marrones. Los niveles areniscosos son a veces laminados. Cada conjunto de arenisca y pelita-margosa limosa se corresponde a una secuencia de granoclasificación; en efecto el contacto de muro de la arenisca es neto frente al paso de arenisca a margas es progresivo, por aumento de la fracción arcillosa y desaparición de las arenitas.

Esta litofacies marca un cambio neto en las alternancias de limolitas carbonatadas finas y bandeadas de la Fm Río Chavón subyacente. La parte superior de la unidad está dominada por pelitas y micritas arcillosas grises, con fábrica hojosa, incluso una estructura en lápices por la conjunción de la estratificación y esquistosidad. La potencia de la unidad es al menos de 600 m.

- **Fm de Loma Anglada. Mb El Bonao. Niveles de tipo volcano-sedimentario. Campaniano - Maastrichtiano.**

Existen dentro del Mb El Bonao niveles de tipo volcano-sedimentario. Están compuesto por una roca de color beige anaranjado con microfragmentos milimétricos, en astillas, en una matriz limo-areniscosa. A primera vista, las facies se asemejan a una roca volcánica ácida. El examen microscópico revela la existencia de fragmentos de rocas volcánicas afaníticas, plagioclasa y cuarzo, y agregados de vidrio elongados y deformados, aplastados, que podrían ser fiames. La roca fue clasificada como de toba vítrea-lítica de grano fino, ácida. Destaca la presencia de rellenos ovoides de calcita, que pueden ser restos tanto de fragmentos de roca o vidrio completamente reemplazados por calcita, o vesículas, o restos de foraminíferos planctónicos. Del mismo modo, podría tratarse de una epiclastita, rica en fragmentos

volcánicos resedimentados y posteriormente silicificados por alteración hidrotermal liada a la fase de metamorfismo de contacto.

2.3.1.3.- Terciario (Paleógeno y Neógeno)

Los sedimentos paleógenos afloran de forma discontinua en la vertiente meridional de la Cordillera Oriental, discordantes sobre un paleorelieve modelado en el sustrato volcánico-sedimentario cretácico y sus intrusiones asociadas. Se presentan con inclinación moderada a fuerte hacia las fallas que los limitan, acumulando espesores importantes: unos 4500 m en la Hoja de Monte Plata, en el bloque inferior del cabalgamiento de Hatillo, 1500 m entre las poblaciones de Monte Plata y Bayaguana, unos 750 m en Hato Mayor, unos 300 m en Miches y 1400 m al Este de El Seibo en la Hoja de Rincón Chavón. La discontinuidad de los afloramientos impide la correlación directa y ha promovido el uso de distintas nomenclaturas para cada área. Combinando la correlación bio y litostratigráfica se distinguen tres unidades principales:

Unidad inferior de conglomerados. Corresponde a la facies tipo de conglomerados rojizos definida por Bowin (1966) en el pueblo de Don Juan (Hoja de Monte Plata). La **Fm. Don Juan** es la más ubicua de las tres y también la más referenciada en la bibliografía. De forma imprecisa se incluyen en el Eoceno Inferior, sin que deba descartarse que los niveles más bajos pertenezcan al Paleoceno.

Unidad intermedia de calizas. Está presente en tres pequeñas áreas de las Hojas de Monte Plata, Miches y Rincón Chavón. La facies dominante son calizas arrecifales masivas, si bien pueden existir diversas litologías subordinadas. A pesar de su similitud litológica ha recibido distintas denominaciones: Fm La Luisa, Yabón, Loma Peñón y El Guano. La fauna que contiene permite asignarla al Eoceno Medio. La unidad intermedia de calizas es el tramo de referencia en el que se basan las atribuciones cronoestratigráficas de la serie paleógena.

Unidad superior detrítica. Se localiza en dos afloramientos aislados de las Hojas de Miches y de Rincón Chavón. Se trata de un conjunto de conglomerados, brechas y areniscas datados imprecisamente como Eoceno Superior-Mioceno en Rincón Chavón.

2.3.1.3.1.- Fm Bejucal. Caliza masiva con algas rojas y corales. Paleoceno Superior. Cordillera Oriental

La base de la unidad es un contacto litológico brusco que superpone areniscas gruesas con mezcla de terrígenos y bioclastos, clastos de caliza y clastos de serpentinita, sobre tres litologías diferentes: a) brechas de color rojo con clastos de serpentinita y de arenisca pertenecientes a la Fm Don Juan; b) areniscas de tonos rojizos de la Fm Loma de Anglada; y c) serpentinitas intrusivas.

Sobre el tramo basal de brechas hay unos 100 metros de caliza masiva de color gris, con textura wackestone y packstone y fauna arrecifal de corales, abundantes algas verdes, algas melobesias, equinodermos, briozoos y gasterópodos. En la base se han reconocido texturas fenestrales indicativas de un ambiente intermareal.

2.3.1.3.2.- Cinturón de Trois Rivières Peralta. Eoceno - Mioceno Inferior. Cordillera Central.

Los materiales del Eoceno superior al Mioceno inferior que afloran en el Cuadrante de Baní y Sabana Buey se encuadran dentro de los dos grandes grupos litoestratigráficos que forman el denominado Cinturón de Peralta. Concretamente pertenecen al Grupo Peralta y al Grupo Río Ocoa, situado por encima del Grupo Peralta. Ya fuera del cinturón de Peralta aflora el Grupo Ingenio Caei (Mioceno medio-Pleistoceno), en la región de Nizao-San Cristóbal.

El Cinturón de Peralta es una unidad con carácter tectonoestratigráfico que aflora en el flanco suroccidental de la Cordillera Central. Está formado por un conjunto de sedimentos acumulados en una cuenca situada por detrás del arco volcánico (cuenca remanente de trasera de arco), ya inactivo en el Paleógeno. Desde el punto de vista estrictamente estratigráfico, el Cinturón de Peralta se ha dividido en

dos grandes grupos litológicos, el Grupo Peralta (Paleoceno?-Eoceno superior, Dolan, 1988), constituido por las formaciones Ventura, Jura y El Número; y el Grupo Río Ocoa (Eoceno superior-Mioceno inferior) (Heubeck, 1988), que se ha dividido en las Formaciones Ocoa, Limonal y Majagua. Ambos grupos se extienden desde el Paleoceno?-Eoceno inferior al Mioceno inferior, y aparecen separados por una discordancia situada en el Eoceno superior. En el extremo más meridional del Cinturón de Peralta, en la Hoja de Nizao, se encuentra el Grupo Ingenio Caei, discordante sobre el Grupo Ocoa, de edad Mioceno medio a Pleistoceno.

En la región de Sabana-Buey, Baní y Nizao solamente está representada la parte más meridional del Cinturón de Peralta, aunque este aparece bien desarrollado en la terminación de la Sierra del Número (Grupo Peralta), en toda la Hoja de Baní y en la parte occidental de la Hoja de Nizao (Grupo Río Ocoa).

Dentro del Grupo Peralta, la **Fm. Ventura** (Paleoceno?-Eoceno inferior-medio) está integrada por una potente sucesión rítmica de areniscas y margas de naturaleza turbidítica. Localmente, se intercalan niveles conglomeráticos y volcánicos, de pequeña entidad. Regionalmente se apoya discordantemente sobre la Fm. Tireo (Cretácico superior). La Fm. Jura (Eoceno medio) está constituida principalmente por una sucesión de calizas tableadas, bien estratificadas, que se compone de tres miembros. Sus contactos inferior y superior son graduales con formaciones silici-volcanoclásticas de afinidad turbidítica (Fm. Ventura en la base y Fm. El Número en el techo).

Por último, la **Fm. El Número** (Eoceno Superior) está representada por una sucesión pelítico-margosa, muy potente, con intercalaciones de areniscas siliciclásticas y calcáreas. Cuando la unidad se encuentra completa, alberga niveles olistostrómicos carbonatados y, hacia techo, calizas bioclásticas y calcarenitas, como en el sector al NO de San José de Ocoa. En conjunto, la Fm. El Número registra un gran ciclo de somerización marcado por el desarrollo de facies de cuenca pelágica a muro, el predominio de facies de talud en la parte intermedia y la presencia de facies de plataforma carbonatada hacia techo (Hernáiz-Huerta, 2001).

La **Fm. Ocoa** (Eoceno superior-Oligoceno) se le ha dado un espesor variable, dependiendo del autor y la zona considerada (p.e. Dolan et al., 1991; Hernáiz-Huerta, 2000). En la Hojas de Sabana Buey y Baní, también se compone de varios miles de metros de sedimentos, estimándose un máximo de 3500-4000 m. Está constituida por diversas facies, principalmente alternancia de margas, areniscas y conglomerados con bloques y olistolitos. La base de la formación corresponde a una discordancia con el Grupo Peralta (Heubeck, 1988; Heubeck y Mann, 1991; Díaz de Neira, 2000 y Hernáiz-Huerta, 2000), aunque en todos los casos estudiados, principalmente en la Hoja de Sabana Buey el contacto es mecánico (Falla de Banilejo), al igual que en la Hoja de Baní (Zona de Falla de San José-Restauración). Desde el punto de vista cartográfico se han podido diferenciar varios tramos litoestratigráficos a gran escala, comenzando la formación con un potente tramo conglomerático con olistolitos decamétricos, e incluso hectométricos, en el sector más oriental de la formación, que llegan a alcanzar una longitud superior a los 6 km. Por encima de este tramo conglomerático, se encuentran diversos tramos, bien organizados, de margas que intercalan niveles de areniscas de tipo turbidítico y que pueden desarrollar una gran deformación sinsedimentaria, presentando facies slumpizadas. Dentro de estos niveles organizados se reconocen otros tramos conglomerático-olistostrómicos intercalados que pueden observarse incluso en las partes altas de la formación (principalmente en la Hoja de Sabana Buey).

Las características de los materiales de la Fm Ocoa en su conjunto, indican ambientes de depósito en una cuenca turbidítica. Los niveles conglomeráticos y olistostrómicos representan flujos de alta densidad que pueden corresponder a deslizamientos en contextos de talud. Sin embargo, parece claro que los tramos de conglomerados desorganizados con grandes olistolitos, deben de corresponder a sistemas laterales, relacionados con el borde activo de la cuenca (Falla de San José-Restauración). Estas ideas ya fueron puestas de manifiesto por Heubeck y Mann (1991) y Heubeck (1992), y contrastadas por Solé (en Hernáiz-Huerta, 2000).

La Fm. **El Limonal** (Eoceno superior-Oligoceno) (Heubeck, 1988, Dolan et al., 1991) está constituida por una sucesión de conglomerados y areniscas en la base seguida de una sucesión rítmica de margas y

areniscas turbidíticas que intercala tramos de calcarenitas turbidíticas y niveles de conglomerados con olistolitos (megacapas). Dolan et al., (1991), basados en datos de Heubeck (1988) estiman una potencia de 2000 a 4000 m para la Fm Limonal, e interpretan que el tránsito de la Fm Ocoa a la Fm. Limonal es gradual y se dispone discordante sobre rocas volcánicas y vulcanoclásticas de arco-isla de la Fm Tireo. El tramo basal de la Fm Limonal muestra características propias de depósitos típicos de frente deltaico con sucesivas avalanchas de materiales muy retrabajados, y en ocasiones, bloques métricos. Por encima de estos materiales deltaicos el tramo superior presenta características de sistemas de tipo turbidítico, si bien es probable que esté en transición con las partes más distales del mismo delta.

La **Fm. Majagua** (Mioceno Inferior) (Heubeck, 1988) posee una gran heterogeneidad litológica, y está compuesta por una sucesión de areniscas, calcarenitas finas y tramos de margas masivas. En la parte superior de la unidad se han descrito megacapas decamétricas con olistolitos y bloques que terminan en calcarenitas laminadas, y tramos fuertemente slumpizados. El límite inferior con la Fm Limonal es transicional, y la única diferencia importante con la formación infrayacente la supone una mayor proporción en carbonatos redepositados (Dolan et al., 1991). En este proyecto se estima una potencia de 1500 metros para la Fm. Majagua, pero hay que tener en cuenta que el límite inferior es sumamente arbitrario. El conjunto de características sedimentarias de la Fm Majagua permite interpretar la unidad como depositada en un contexto de cuenca turbidítica, con llegadas de corrientes de turbidez de baja densidad, en ocasiones con gran cantidad de material carbonatado retrabajado. La existencia de megacapas y de tramos slumpizados indica todavía una cierta inestabilidad tectónica en la cuenca. El contacto superior de la formación es la discordancia basal del Grupo Ingenio Caei (Heubeck, 1988), que aflora en la zona oriental del área de estudio, en la Hoja de Nizao, en la terminación suroriental de la Cordillera Central, donde está marcado por la discordancia angular y erosiva sobre la que se dispone el Grupo Ingenio Caei (Heubeck, 1988).

2.3.1.4.- <u>Plioceno-Pleistoceno</u>

Los sedimentos del Plioceno-Pleistoceno pertenecen a las amplias plataformas carbonatadas que se extienden en los dos flancos de la Cordillera Oriental. Al Norte, en la región de Los Haitises, la plataforma, que llega a confundirse con los relieves de la Cordillera, se encuentra afectada por un espectacular karst tropical maduro; aparece inclinada hacia el Norte, de manera que desciende desde cotas superiores a los 300 m hasta el nivel del mar en la Bahía de Samaná. Al Sur, en la Llanura Costera del Caribe, se conserva mucho mejor el carácter de plataforma, contrastando sensiblemente con los relieves de la Cordillera; su descenso hacia el Sur se produce escalonadamente desde cotas cercanas a 100 m hasta alcanzar el litoral del Caribe.

Los depósitos están generalmente diferenciados en depósitos de plataforma carbonatada franca denominada **Fm. Los Haitises** y formaciones margosas con influencias continentales más marcadas (**Fm. Yanigua**). Una parte del conocimiento de la estratigrafía del Plioceno es de interés debido al ámbar, frecuentemente abundante en la Fm Yanigua.

En la parte sudeste de la Isla, tres formaciones han sido diferenciadas: los Conglomerados de Ramón Santana, definidos por primera vez en esta zona, la Fm Yanigua y la Fm Los Haitises. En el interior de este última se han diferenciado tres unidades, una unidad bioclástica, una unidad arrecifal y una unidad calcarenítica mixta (esta última no siendo visible a muro de la Fm Los Haitises).

Los **Conglomerados de Ramón Santana** se interpretan como depósitos continentales a fluvio-deltaicos. La Fm Yanigua se interpreta en un contexto marino-lagunar de baja energía. La Fm Los Haitises se corresponde a depósitos de plataforma carbonatada, interna por la unidad bioclástica y abierta en la unidad arrecifal. Los Conglomerados Ramón Santana son transgresivos sobre el sustrato ante-plioceno, pasando lateralmente a la Fm. Yanigua, transgresiva sobre estos conglomerados. Sin embargo, en respuesta a una bajada importante en el nivel marino los Conglomerados de Ramón Santana se observa igualmente en progradación a aquellos de la Fm Yanigua La Fm de Los Haitises es transgresiva sobre el conjunto de los depósitos.

Al final de la sedimentación de la Fm Los Haitises (probablemente en Pleistoceno Inferior) una gran parte del sudeste de la Isla se eleva justo a la posición actual. Ese es el caso del conjunto de la zona cubierta por

la Hoja Ramón Santana. La zona es el lugar de una sedimentación continental principalmente representada por los depósitos de conos aluviales más o menos distales, arrastrando material proveniente de la Cordillera Oriental en proceso de levantamiento. Del mismo modo, esta continentalización está acompañada de una alteración de depósitos carbonatados representados por dolinas y arcillas rojas así como una erosión principalmente visible por la incisión de la red hidrográfica actual y los depósitos asociados (terraza y fondo de valle). La edad de los depósitos como las alteraciones y erosión están mal definidos, y son consecuencia de múltiples fases entre la inmersión de la plataforma desde el Pleistoceno Inferior a la actualidad. La incisión de la red fluvial es, según los datos disponibles al Sur de la zona (Hoja Boca del Soco), relativamente reciente, probablemente Pleistoceno Superior (estadio isotópico 5). Las terrazas se desarrollan probablemente en edad Pleistoceno Superior a Holoceno.

2.3.1.4.1.-Fm Yanigua. Margas y calizas margosas. Plioceno-Pleistoceno.

Esta formación está constituida principalmente de margas amarillas y verdes en las que se intercalan niveles métricos de calizas margosas. Las margas pueden, en ciertos niveles, presentar faunas marinas particulares. Se trata principalmente de gasterópodos (turritélidos), equínidos (erizos del tipo "sand dollar"), conchas de ostras de talla muy grande en niveles de acumulación. El conjunto de características de faunas y de actividades biológicas observadas (gran talla, monoespecíficas) demuestran las condiciones de un medio muy particular, a menudo encontradas en los ambientes protegidos (lagoons, lagunas).

La potencia de estas margas varía relativamente poco. Se adelgaza progresivamente hacia el Sur (o pasan lateralmente a facies de Los Haitises) y hacia el Norte (o pasan a los Conglomerados de Ramón Santana). Entre estos dos adelgazamientos, la potencia es del orden de 20 m. La potencia máxima pasa raramente de 25 m.

El límite de las margas de la Fm Yanigua y las facies bioclásticas de Los Haitises es progresivo, las facies bioclásticas se convierten progresivamente en margas. Debido a las condiciones de afloramiento el límite con los Conglomerados de Ramón Santana es difícil de fijar.

2.3.1.3.2.- Fm. Los Haitises. Plioceno-Pleistoceno

Se trata del conjunto calcáreo que constituye las zonas más elevadas a modo de umbral entre las zonas deprimidas topográficamente situadas al norte y la vertiente caribeña. Aparecen como un monótono conjunto de calizas grises a blanquecinas, en las que el elevado contenido fosilífero es observable a simple vista. Generalmente, se agrupan en bancos de espesor métrico a decamétrico, aunque con frecuencia su estratificación no es fácilmente observable, lo que acentúa su aspecto masivo y uniforme, aspecto incrementado por la notable karstificación que afecta a la unidad a diversas escalas. Su muro no es visible, en tanto que su techo original debió aproximarse a su actual superficie topográfica, de lo que se deducen espesores mínimos de 45 m.

Hacia el norte pasa a la Fm Yanigua mediante cambio lateral, habiéndose establecido el contacto a partir de las primeras apariciones de margas, criterio que además coincide con el desarrollo de drenaje superficial, ausente en la presente unidad debido a la eficacia de los **procesos kársticos**.

Petrográficamente aparecen como calizas fosilíferas (biomicritas) con grado de recristalización variable y porosidad tanto primaria como secundaria. Predominan los *boundstones* de corales, reconociéndose además *packstones* y *wackestones* bioclásticos con proporciones variables de aloquímicos (20-50%), matriz (15-70%) y cemento (<40%); también se reconocen *wackestones* bioclásticos cuyo contenido de aloquímicos (15-35%) corresponde básicamente a fósiles (>95%), con una elevada proporción de matriz (60-85%), superior a la de cemento (<40%).

Las facies más frecuentes corresponden a construcciones de corales, especialmente ramosos, que pueden aparecer fragmentadas o dispersas en un sedimento bioclástico con matriz micrítica, o bien como colonias masivas.

Además de los Corales, que constituyen el integrante principal, la unidad alberga un abundante contenido fosilífero que incluye Algas rojas, Miliólidos, Nummulítidos, Bivalvos, Gasterópodos, Briozoos, Ostrácodos y espículas de Equinodermos. En cualquier caso, la presencia de *Acropora cervicornis*, *A. palmata* y *Stylophora* en diversos puntos de la presente unidad a lo largo de la Llanura Costera del Caribe, acota la edad de la unidad al Plioceno-Pleistoceno Inferior, sin que deba descartarse que su base se sitúe en el Mioceno Superior (Braga, 2010).

2.3.1.4.3.-Fm. La Isabela. Pleistoceno

Bajo esta denominación se pueden recoger las calizas y rocas siliciclásticas asociadas formadas en medios sedimentarios relacionados con los arrecifes que rodearon La Española durante el Pleistoceno. Fue definida por Marcano y Tavares (1982) en las proximidades de La Isabela, en la costa norte de la RD, pero sus características litológicas, de facies y de arquitectura estratigráfica se repiten con pequeñas variaciones en largos segmentos de la costa dominicana, especialmente en el este y sureste.

Se trata de una formación carbonatada arrecifal, rica en corales de tallas variables. Aflora bajo la forma de diferentes relieves, formando arrecifes en escalera descendiendo hacia el mar. El nombre de estos relieves varía, según las zonas, entre 2 y 4. En toda la costa del Caribe, entre Santo Domingo y la punta SE, se observa una ruptura de pendiente a los 20 m de altitud. Esta ruptura de pendiente separa una plataforma superior (aflorando a una altitud superior a 20 m), y una plataforma inferior (aflorando a una altitud inferior a 20 m).

En detalle, es habitualmente posible diferenciar numerosas terrazas en el interior de los dos conjuntos principales. Todos estos escalones tienen la misma expresión morfológica. Se han identificado dos litologías y ambientes de depósito principales en cada uno de estos escalones:

- al sur las calizas arrecifales y de las calcarenitas bioclásticas denominadas: Armazón o parches de corales.

- al norte las calizas bioclásticas localmente margosas.

No se ha observado la base de la Fm La Isabela en punto alguno de la zona, deduciéndose espesores superiores a 20 m. Estas facies representan los restos conservados *in situ* de arrecifes de coral, muy semejantes, tanto en componentes como en la zonación de la composición, a los arrecifes actuales del Caribe.

2.3.1.5.-<u>Formaciones superficiales cuaternarias</u>

Se enumeran a continuación los depósitos presentes en la zona, sin entrar en su descripción detallada. Dado que la zona de estudio comprende una amplia franja costera, todo su borde Sur, los depósitos cartografiados pertenecen, tanto a la dinámica litoral como continental.

Al lector interesado en los detalles de los depósitos mencionados más abajo, se le remite a las correspondientes Memorias de las Hojas Geológicas que forman los Cuadrantes de Santo Domingo, San Pedro de Macorís y La Romana.

Abanicos aluviales, coluvión y glacis. Cantos, gravas, arenas y limos. Holoceno.

Superficie ferruginizada. Brechas y arcillas lateriformas. Holoceno.

Paleo-zona endorreica. Arcillas y limos. Holoceno.

Derrubios. Bloques, cantos, gravas y arcillas. Holoceno.

Laguna. Lutitas. Holoceno.

Llanura de inundación y terrazas. Cantos, gravas, arenas y lutitas. Holoceno.

Fondo de valle. Cantos, gravas, arenas y lutitas. Holoceno.

Dunas. Arenas finas carbonáticas. Holoceno.

Paleoplaya. Arenas y gravas bioclásticas cementadas. Holoceno.

Zona Pantanosa. Arcillas y fangos organógenos. .

Laguna colmatada. Limos y arenas. Holoceno

Marisma baja o manglar. Lutitas con abundante vegetación. Holoceno

Playa y cordón litoral actual. Arenas y gravas. Holoceno.

Arrecife actual. Calizas organógenas y calizas detríticas. Holoceno.

Antrópico. Vertedero de cantera y basurero. Actual.

2.3.2.- TECTÓNICA

2.3.2.1.- Contexto geodinámico y estructura general del Cinturón de Peralta

En la zona de estudio que hemos denominado como Sur-Este se localiza la terminación suroriental de la Cordillera Central, encontrándose representado fundamentalmente el dominio estructural conocido como Cinturón de Peralta. La descripción tectónica de la región se completa con el basamento que, aunque aflora relativamente poco, es importante para conocer tanto la estructura como la evolución de la región.

2.3.2.1.1.-Estructura del basamento

El basamento del Cinturón de Peralta está constituido por terrenos y formaciones de arco-isla que, generados y amalgamados durante el intervalo Jurásico superior-Eoceno, forman parte del Gran Arco de Islas del Caribe (Mann *et al*., 1991b). En el flanco suroccidental de la Cordillera Central están representados por el Grupo Tireo (Escuder-Viruete et al., 2007), consistente en una potente serie de rocas volcanoclásticas, con intercalaciones menores de lavas y niveles sedimentarios, del Cretácico superior. La estructura interna de este basamento se caracteriza por la presencia de una serie de imbricaciones o escamas, así como por pliegues de gran radio asociados, con vergencia general hacia el SO. Su dirección varía desde N-S (Hojas de San José de Ocoa y Sabana Quéliz), a E-O algo más al Norte (Hoja de Constanza), en tanto que hacia el Noroeste adquiere la típica dirección NO-SE de la Cordillera (Hojas de Padre Las Casas y Gajo de Monte).

En la región de estudio el basamento está compuesto por la Fm Tireo , que muestra una estructura compleja en el detalle y sobre todo registra los signos de la tectónica de salto en dirección desarrollada en la etapa transpresiva final. Aflora con muy poca extensión y a favor de la Zona de Falla de San José-Restauración, que corresponde a un accidente regional que superpone las rocas del Grupo Tireo y otras formaciones desarrolladas en la cuenca (Trois Rivieres-Peralta) sobre formaciones más modernas del Grupo Río Ocoa. Esta zona actualmente corresponde a una zona de falla con movimiento izquierdo.

2.3.2.1.2.- Estructura del Cinturón de Peralta

El Cinturón de Peralta ha sido descrito en la literatura como el terreno (estratigráfico) de Trois-Rivières-Peralta; es una potente secuencia de rocas sedimentarias (localmente metasedimentarias en Haití) del Cretácico superior- Pleistoceno que, con una dirección general NO-SE, discurre a lo largo del flanco meridional de la Cordillera Central-Massif du Nord de La Española. Este dominio forma parte de la orla de cuencas tras-arco (*back-arc)* que acompaña al Gran Arco de Islas del Caribe (Mann *et al.*, 1991b).

La estructura interna del Cinturón de Peralta y, más concretamente, del Grupo Peralta, está definida por un sistema de cabalgamientos y pliegues genéticamente relacionados (Biju-Duval *et al.*, 1983; Heubeck y Mann, 1991). No obstante, es preciso resaltar que la cartografía de una parte del Cinturón realizada en el Proyecto SYSMIN ha permitido precisar la geometría de la deformación en el mismo y ha supuesto la revisión de los modelos estructurales expuestos (p ej. Hernáiz Huerta, 2000).

Una de las estructuras más importantes en la región es la denominada Zona de Falla de San José-Restauración (ZFSJR). Esta falla fue definida por Dolan *et al.* (1991) como una zona de falla subvertical de dirección NO-SE, de unos 150 km de largo, que pasa por las poblaciones de San José de Ocoa y Restauración y separa las rocas de la Cordillera Central de las rocas del Grupo Río Oca. Heubeck y Mann (1991) utilizan esta denominación y realizan un estudio que comprende básicamente el sector incluido en la Hoja de la Montería, al norte de Baní, y describen esta falla como una zona con deformaciones frágiles que en ocasiones puede tener una anchura de 4 kms (El Recodo), deformando tanto las rocas del Grupo Tireo como la Fm Las Palmas y las rocas de la Fm Ocoa. En su estudio ellos interpretan que la cinemática de la zona de falla es congruente con un sistema dextral que tiene una cierta componente inversa que produce la superposición de rocas más antiguas sobre más modernas.

Los datos estratigráficos obtenidos en el presente proyecto permiten suponer la actuación de la ZFSJR desde, al menos, el Eoceno superior, puesto que existen diferencias notables en la estratigrafía a ambos lados de la ZFSJR, condicionados por la compartimentación de la cuenca debido al incipiente levantamiento de su bloque oriental. Por otro lado, los datos estructurales que se han obtenido en la elaboración de la Hoja de Baní, fundamentalmente, y a partir del estudio de las zonas limítrofes con la Hoja de la Montería, sugieren que el régimen de la ZFSJR es un régimen transpresivo siniestro, con una componente inversa del bloque oriental sobre el occidental.

Por último, la terminación suroriental de la ZFSJR se produce por un sistema de fallas OSO-ENE, también siniestras, que modifican y desplazan la ZFSJR hacia el sureste.

2.3.2.2.- <u>Estructura del borde suroriental de la Cordillera Central</u>

La estructura general de la vertiente meridional de la Cordillera Central en la región de estudio es un cabalgamiento del basamento (básicamente el Grupo Tireo) sobre el Cinturón de Peralta, mediante la denominada falla de San José-Restauración (Mann *et al.*, 1991b), que en sectores más noroccidentales posee una traza subvertical, suponiéndose para ella movimientos en dirección tardíos. No obstante, conviene recordar que en las Hojas de Padre Las Casas y Gajo de Monte se ha cartografiado, localmente, un contacto discordante por *onlap* de las Fms. Ventura y Jura (Grupo Peralta) sobre la Fm Tireo, lo que regionalmente implica que ésta debe ser el sustrato de al menos una parte del Cinturón de Peralta.

2.3.2.3.- <u>Estructura de la Cordillera Oriental</u>

La Cordillera Oriental se extiende Este-Oeste, con una longitud de unos 135 kilómetros y una anchura de unos 35 kilómetros, en el área adyacente a la costa sur de la Bahía de Samaná. Forma una sucesión de lomas incididas por una red de drenaje Norte-Sur que culminan a 736 metros de altura en Loma Vieja.

El límite norte de la Cordillera es la falla Meridional de Samaná que forma parte del sistema de fallas que se extienden hacia el NO a lo largo de la Cuenca del Cibao. Al Oeste se halla separada de las rocas cretácicas que forman el Cinturón Intermedio por el cabalgamiento de Hatillo (Bowin C., 1966). Hacia el

Sur los relieves de la Cordillera Oriental disminuyen su altura y las rocas plegadas que la forman son cubiertas en discordancia por calizas arrecifales de edad plio-cuaternaria.

La evolución tectónica y sedimentaria es resultado de la subducción y colisión oblicua entre el borde norte de la placa del Caribe y la plataforma de las Bahamas (Burke K. *et al.*, 1978). Un corte geológico a través del límite de placas (Fig. 3) sitúa la Cordillera Oriental como un gran bloque volcano-plutónico de edad cretácica adyacente a las fallas E-O que limitan la cuenca de la Bahía de Samaná. El basamento de esta cuenca se cree formado por las mismas rocas cretácicas expuestas en la Cordillera Oriental y diferente de las rocas del complejo metamórfico que forma la Península de Samaná. La fosa entre la Península de Samaná y el Banco de Navidad está situada en el límite entre la placa del Caribe y la placa Norteamericana, como demuestra la actividad sísmica concentrada al Sur de la fosa (Dolan J.F. *et al*., 1998).

Las rocas más antiguas que afloran son más de 3000 metros de rocas volcánicas (Fm Los Ranchos), cubiertas por una delgada plataforma (<300 m) de carbonatos de edad cretácico medio (Fm Hatillo), seguida de unos 5500 metros de areniscas y calizas de origen esencialmente turbidítico (formaciones del Cretácico Superior). Presentan un metamorfismo de bajo grado en facies de prehnita-pumpellita (Bourdon L., 1985) y se hallan intruidas por granitoides de edad cretácico. El conjunto forma el basamento de cuencas terciarias y cuaternarias.

A escala regional, la Cordillera es un gran antiforme ONO-ESE, que cierra hacia el Este, definiendo una amplia zona de charnela. En el núcleo del antiforme están expuestas las rocas del Cretácico Inferior y los granitoides intrusivos, mientras que las rocas del Cretácico Superior forman las capas externas. El flanco norte está cortado por la falla meridional de la Bahía de Samaná. La estructura antiformal está complicada por pliegues y fallas de superficie casi vertical con cizallas en dirección y componentes inversos y normales. Los pliegues dominan en las series estratificadas del Cretácico Superior y son raros en la pila de rocas volcánicas de la Formación Los Ranchos y en los granitoides intrusivos del núcleo del antiforme, que se hallan principalmente fracturados. La fracturación es más evidente cuando una cobertera de calizas plio-pleistocenas cubre a la Formación Los Ranchos, por ejemplo en el área al Norte de Bayaguana.

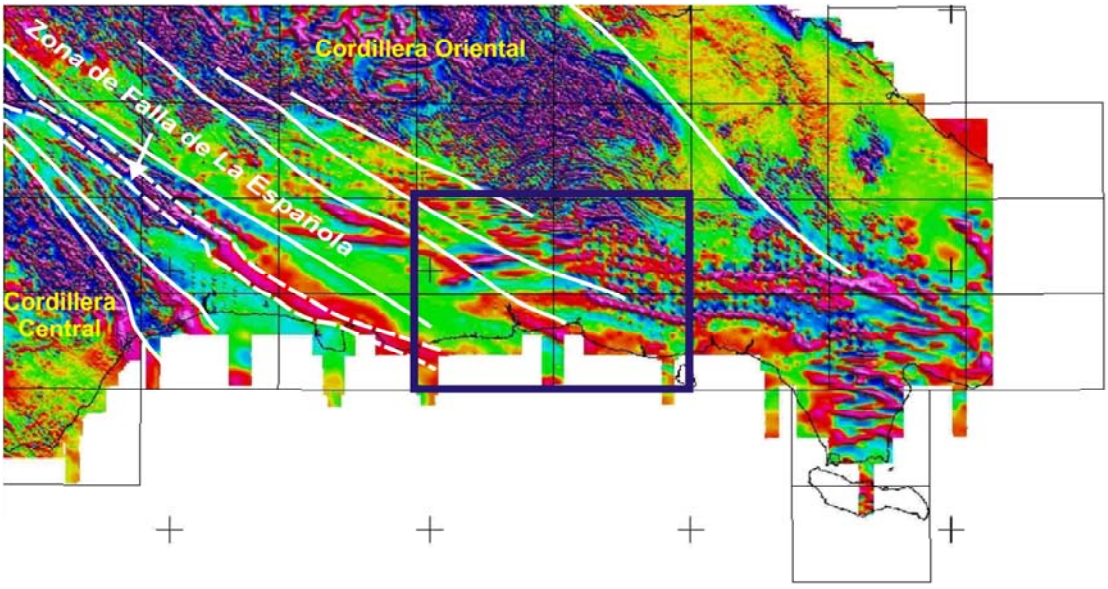


Figura 2.6. Campo magnético total reducido al polo, localización de la Cordillera Oriental y de las principales zonas de falla de la República Dominicana.

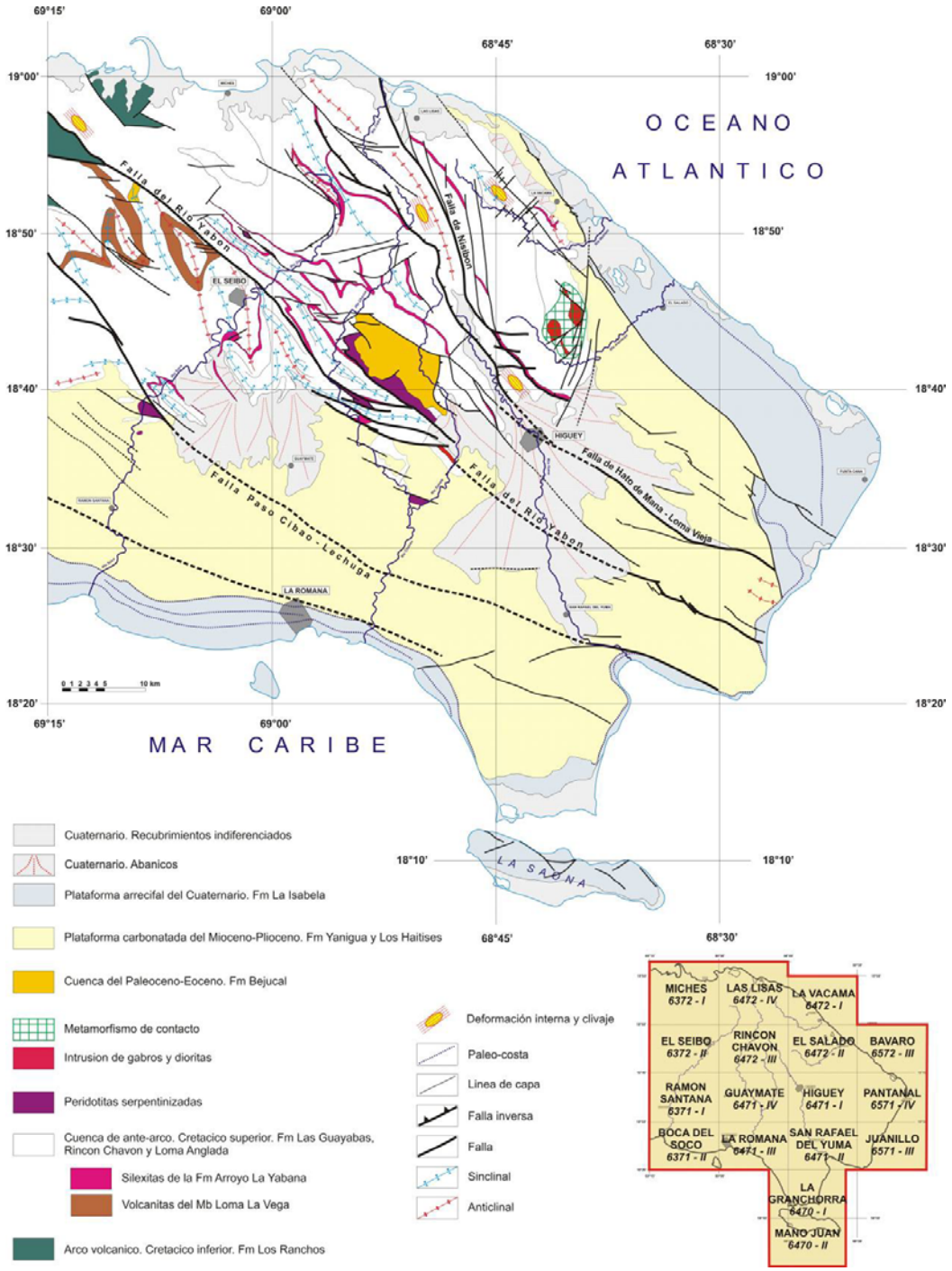


Fig. 2.7. Esquema estructural del Este de la Cordillera Oriental Dominicana.

Fuera del área de culminación antiformal, la Fm Los Ranchos aflora en un área reducida al Oeste del pueblo de Miches. Ambos afloramientos están separados por la falla NO-SE del Yabón, activa desde el Terciario como una falla en dirección levógira (Hernández J.B., 1980; Bourdon L., 1985). Esta falla produce una señal marcada en el mapa geomagnético (Figura 2.6) y tiene asociadas protrusiones (intrusiones tectónicas) de rocas ultramáficas de origen mantélico emplazadas en el Cretácico Superior. Se trata por tanto de una falla en dirección que ha evolucionado a partir de una falla crustal en la cuenca de ante-arco.

La deformación finicretácica en la Cordillera Oriental coincide con el cese de la principal actividad volcano-plutónica en La Española y es correlativa a la fase de deformación regional que afecta a las Antillas Mayores entre el Campaniano y el Eoceno, para la que se ha invocado diversos contextos

geotectónicos (Bourdon L., 1985; Pindell J.L. y Barret S.F., 1990; Mann P. *et al*., 1991; Draper G. y Lewis J.F., 1991).

Las rocas elevadas y erosionadas del arco volcánico del Cretácico Inferior y del ante-arco del Cretácico Superior, forman el basamento de los sedimentos eocenos, depositados en cuencas estrechas limitadas por fallas NO-SE, E-O y NO-SE. Los primeros depósitos son conglomerados aluviales de la Formación Don Juan, provenientes de los relieves adyacentes a las fallas. Encima yacen generalmente calizas, areniscas y conglomerados marinos con diferencias estratigráficas entre cuencas que indican una evolución independiente. La generación de relieve en bloques elevados adyacentes a bloques deprimidos es típica de cuencas transpresivas.

La actividad neotectónica en la Cordillera Oriental es evidente en la elevación del arrecife plio-cuaternario, que originalmente se extendía de costa a costa en el Este de la isla y actualmente presenta un relieve estructural superior a 400 metros. El plegamiento del arrecife es pasivo, adaptado a la componente vertical de movimiento de fallas de desgarre ONO-ESE y NE-SO

La Cordillera Oriental presenta una estructura de deformación por transpresión. La geometría, compatibilidad del movimiento y relaciones temporales entre las estructuras sugieren un modelo de deformación en dos etapas:

1- Cretácico Superior, edad de crecimiento del antiforme, bien reconocible en la cartografía geológica, en cuyo núcleo afloran las rocas de la Fm Los Ranchos.

2- las estructuras superpuestas formadas entre el Cenozoico y la actualidad. A gran escala, la estructura de la Cordillera Oriental es una estructura en flor positiva marcada por fallas de desgarre sinistras NO-SE, siendo la Falla de Yabón la más importante. Se observan pliegues y fallas de desgarre oblicuos entre sí formados por inversión de las cuencas Eocenas desarrolladas discordantemente sobre la Fm Las Guayabas (Cretácico Superíor). Los pliegues de la segunda etapa presentan trazas axiales sigmoidales y se disponen en escalón con relación a las fallas de desgarre. Se observan pliegues generados en progresión secuencial en relación con la Falla de Yabón, dispuestos en abanico, evidenciando una deformacióon rotacional sinistra. También existen pliegues cortados por falla tipo Riedel dando figuras cartográficas a modo de semianticlinales y semisinclinales. La forma en planta de las fallas principales que divergen de las fallas de Samaná, y su movimiento en dirección con componente inversa, indican que el material de la Cordillera es extruido lateralmente hacia el Sureste, como en una estructura positiva en flor.

2.3.3.- MARCO METALOGENETICO Y DE RECURSOS MINERALES

El área de la Zona Sur-Este no presenta una actividad extractiva significativa desde el punto de vista de los recursos minerales, aunque es cierto que su potencialidad no esstá bien conocida. Los recursos que han sido explotados o investigados son, además de los energéticos (ver apartados relativos a la investigación efectuada para petróleo en los informes de Recursos Minerales de los cuadrantes correspondientes) son los de calizas para áridos o roca ornamental. Ver tabla 2.1.

2.3.3.1.- <u>Rocas industriales y ornamentales</u>

La mayoría de las explotaciones se encuentran inactivas o en actividad intermitente. Algunas de ellas, fueron de relativa importancia, dados los trabajos efectuados pero cesó su actividad cuando las necesidades para las obras públicas en marcha terminaron. La actividad extractiva se centró en rocas de la Fm. de Los Haitises, de la Fm. La Isabela y en las peridotitos o serpentinitas derivadas de éstas.

En el cuadrante de San Pedro de Macorís la actividad se centra en la extracción de calizas y margocalizas de las Formaciones de los Haitises, de La Isabela y de rocas ultrabásicas serpentinizadas correspondientes a las intrusiones peridotíticas que afloran en el norte del cuadrante.

El uso de estos recursos es diverso, así, mientras las calizas, margocalizas y las rocas ultrabásicas son explotadas para su uso en obras de infraestructura viaria, en su mayor parte, y para la fabricación de

cemento (planta de CEMEX), las calizas de la Formación Isabela, son explotadas con fines ornamentales (calizas coralinas).

La compañía cementera Cemex, se instala en el país en 1995 con el objetivo de producir cemento, agregados y concreto.

Con una inversión cercana a los 600 millones de dólares y una plantilla directa de 700 empleados, Cemex, es el líder productor de cemento en Rep. Dominicana con una capacidad de 2 millones de toneladas métricas, lo que equivale al 33% de la capacidad productiva del país.

La planta de producción de cemento se localiza al norte de San Pedro de Macorís, a orillas del río Higüano, en la concesión minera denomina "El Alcalde". Es una zona particularmente sensible y controlada desde el punto de vista medioambiental y Cemex, está comprometida a que todas sus actividades extractivas y productivas, cumpla con las normativas vigentes en cuanto a emisión de partículas sólidas y gases. La cantera se sitúa sobre la Formación Haitises y tiene 5 bancos de explotación con una altura de 8 metros. La capacidad productiva de roca caliza, se estima en 3 millones de toneladas/año, pero dada la contracción del mercado ligado a la construcción de viviendas y a la crisis económica general que limita las exportaciones, actualmente es del orden de 2.3 millones de toneladas.



Foto 2.1- Vista de la cantera de CEMEX



Foto 2.2.- Vista panorámica de las instalaciones

En el cuadrante de La Romana, la actividad se centra en la extracción de calizas y margocalizas de las Fm. Los Haitises y en alguna cantera de areniscas ligadas a los afloramientos septentrionales de la Fm. Las Guayabas, así como aisladas labores sobre las intrusiones de peridotitas serpentinizadas.

El uso de estos recursos tiene como finalidad la producción de áridos de machaqueo para su uso en obras de infraestructura viaria.

Las rocas industriales u ornamentales, de las cuales existen importantes recursos geológicos, están condicionados, desde el punto de vista de su aprovechamiento económico, por factores geográficos y sociales determinantes.

Los recursos económicos de los materiales aflorantes en el Cuadrante de Baní se reducen a las explotaciones de áridos (calizas y calcarenitas) para carreteras y para alimentar una fábrica de cemento; se concentran en los materiales de la Fm Majagua y, sobre todo, en la Fm Ingenio Caei y en las terrazas del Río Nizao. A destacar por sus dimensiones la gran cantera de la empresa cementera Domicem, donde actualmente se explotan las calizas y arenas de la parte alta de la Fm Ingenio Caei, concretamente de su Mb. Sabana Grande.

2.3.3.2.- <u>Minerales metálicos</u>

El conocimiento de las posibilidades en recursos **minerales metálicos** de su territorio es probablemente más escaso.

Se sabe de la existencia de dos indicios de minerales metálicos en la Hoja de Ramón Santana, correspondiendo uno de ellos a una **ocurrencia de Ni**. Los silicatos de Ni (garnierita), aparecen ligados al contacto entre un cuerpo de rocas peridotíticas y las calizas y margocalizas de la Formación Yanigua. Dadas sus limitadas condiciones de afloramiento, lo único que se puede adelantar es su morfología lentejonar, desconociéndose sus dimensiones en profundidad y lateralmente. Cabría plantearse como objetivo de una investigación futura, el potencial que el contacto entre las unidades intrusivas de peridotitas y las formaciones carbonatadas, puede albergar como yacimiento de mineralizaciones de níquel, como la presente.



Foto 2.3. Aspecto de un afloramiento con silicatos de Ni

Otra **ocurrencia de minerales de Cu** está relacionada con las areniscas de la Fm. Las Guayabas, en las que aparece una diseminación de malaquita. Ambas son puramente testimoniales, sin interés minero alguno. En la Hoja de Guaymate se localizan otros dos indicios de minerales metálicos, correspondiendo uno de ellos a una posible mineralización de **Fe** y el otro a una diseminación de minerales de **cobre (malaquita) y de pirita**, ambos en las areniscas de la Fm. Las Guayabas.

En cuanto al potencial minero de la Formación Las Guayabas, parece muy limitado, porque no se conoce en toda la Cordillera Oriental ninguna ocurrencia de cierto relieve, ligado a las unidades volcano-sedimentarias de dicha Formación. Los indicios de Cu no son infrecuentes, pero no parecen justificar investigaciones más profundas.

En el cuadrante de las Lisas, existen varios indicios de minerales metálicos, varios de ellos en relación directa con el cuerpo intrusivo gabro-diorítico de La Curtiembre. Este último da lugar, en las turbidíticas limo-carbonatadas del Fm. Río Chavón y del Mb. El Bonao, a una intensa y amplia zona afectada por metamorfismo de contacto y con efectos evidentes de alteraciones hidrotermales, en particular de silicificación.. La aureola interna, en contacto directo con el cuerpo intrusivo, es del tipo skarn cálcico.

Pirita y pirrotina parecen formar una impregnación pervasiva, con aspecto de stockwork, en las facies brechoides de la diorita de borde.(afloramiento en el cauce del río Duyey). La presencia de Cu se manifiesta en costras de malaquita frecuentes.

Esta área tiene un interés evidente para recursos de Au, por la confluencia de rasgos (intrusivos de composición intermedia, alteraciones hidrotermales, silicificación intensa, fallas de desgarre próximas y, manifestación más concreta, existencia de indicios de **oro aluvial** en la proximidad (Arroyo La Mina y Guanabano).



Foto 2.4. Impregnaciones de óxidos en el intrusivo de La Curtiembre



Figura 2.5. Brecha diorítica hipersilicificada, con pirrotina -pirita

Las referencias de los principales indicios de minerales metálicos pueden verse en la tabla 2.1.

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO								CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Nº	UTM		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	SUSTAN-CIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	
	X	Y								UE	UI		
63711001	483552	2058190	6371-1		Ni	Garnierita	L	Gab			Gabros		Pequeño
63711002	483520	2056275	6371-1		Cu	Garnierita	R	Gab			Gabros		Pequeño
64714001	520577	2061607	6471-4		Fe	Oxido Fe	R	Arenisca	K2	Las Guayabas			Pequeño
64714002	520902	2054627	6471-4		Pyr-Cu	Pirita + Oxido	Cu-R	Arenisca	K2	Las Guayabas			Pequeño
64714003	521908	2056255	6471-4		Pet	Petróleo	D	Arenisca	K2-N2	Las Guayabas-Los Haitises			Pequeño
64722001	533746	2069442	6472-2	Arroyo Agua Pecho	Pyr	Pirita	L	Met	K2-?				Pequeños Indicios
64722002	530542	2075170	6472-2	Guanábano	Au	Oro	A	Are	K2	Rio Chavón			Pequeño
64722003	532595	2072574	6472-2	Los Blandino	Pyr	Pirita	L	Are	K2	Rio Chavón			Pequeño
64722004	536411	2072921	6472-2	El Hilo	Pyr	Pirita	R	Gab			Diorita		Pequeño
64722005	536498	2072607	6472-2	Pueblo Nuevo	Pyr	Pirita	R	Gab-Dior.			Diorita		Pequeña
64722006	536241	2071719	6472-2	Vista Alegre	Pyr	Pirita-Pirrotina	R	Gab-Dior.			Diorita		Pequeña
64722007	536479	2072308	6472-2	Pueblo Nuevo	Pyr	Pirita	R	Gab			Diorita		Pequeña
64722008	535573	2068463	6472-2	Arroyo Mina	Au	Oro	A	Met	K2				Pequeña

Tabla 1.- Relación de los indicios y explotaciones de recursos minerales metálicos o semipreciosos en el área de estudio, con expresión de sus rasgos principales (Memorias de Recursos Minerales, Proyecto 1B , SYSMIN, 2007-2011.)

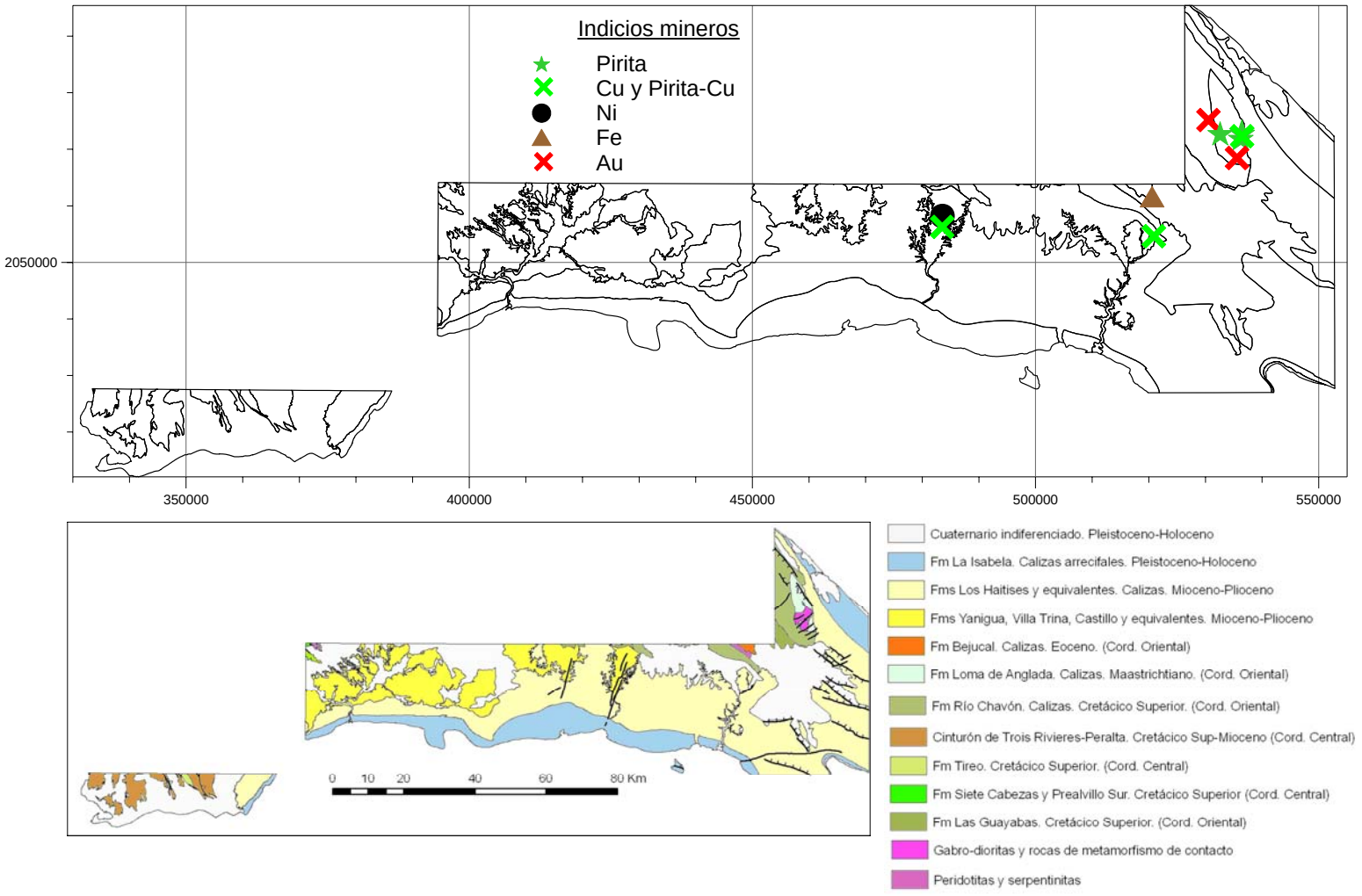


Fig. 2.8.- Mapa de la situación de los indicios de mineralizaciones metálicas

3.- OBJETIVOS Y METODOLOGÍA GENERAL

Los **objetivos principales** de los estudios de cartografía geoquímica son dos.

Por una parte, elaborar una **infraestructura geoquímica básica** de los materiales superficiales del territorio incluido en la zona de estudio, que permita profundizar en su conocimiento geológico y en la valoración de su potencialidad en recursos minerales, así como constituir una base para estudios aplicados en otros campos en los que se utilizan datos geoquímicos de los materiales superficiales, como son los medio ambientales, los agrícolas y ganaderos, los epidemiológicos o de salud, los de ordenación territorial etc..

Por otra, y no menos importante, realizar una **exploración geoquímica multielemental y sistemática del territorio** para definir posibles zonas de interés para investigaciones mineras más detalladas y permitir una estimación más fundamentada de su potencialidad minera. Dado que los conceptos metalogenéticos y las metodologías de exploración varían en el tiempo, esta infraestructura constituirá en el futuro una herramienta útil para su integración con otras técnicas o para su reinterpretación a partir de nuevos criterios o planteamientos. Es, por lo tanto, una base de conocimiento que puede incentivar la actividad de exploración por parte de las compañías mineras que prefieren invertir en áreas o regiones con infraestructuras de conocimiento regional de alta resolución y calidad.

Estos objetivos responden a las tendencias que se manifiestan en los últimos años en los organismos responsables de las infraestructuras del conocimiento del medio natural y, en particular de los servicios geológicos y mineros de los países europeos y americanos. Las técnicas de **exploración geoquímica**, se desarrollaron a partir de la segunda guerra mundial y estaban dirigidas a un objetivo primordial: la prospección minera. A partir de los años 1980 se tomó conciencia de la importancia del ingente volumen de información geoquímica producida en las campañas de investigación minera y de su aplicabilidad al análisis y conocimiento de problemas que producían un cada vez mayor impacto social, como los medio ambientales. En ese periodo, y a favor de los grandes avances técnicos en el campo de la instrumentación analítica (implantación de las técnicas de análisis multielemental, como ICP-AES, ICP-MS o activación neutrónica, INAA) y de la informática (software y ordenadores personales capaces de tratar grandes volúmenes de datos), se produjo un cambio en la orientación de los grandes programas de exploración geoquímica regional multielemental. Estos programas, desarrollados en general por organismos de la Administración, pasaron a ser **programas multi-objetivo**, con carácter infraestructural y con unas grandes exigencias en cuanto a su resolución, a la calidad analítica (precisión y bajos límites de detección) y a su coherencia con otros datos regionales (control analítico y coherencia en el tiempo), para que puedan ser usados como referencia para estudios de detalle y ser integrados con otros datos regionales. Se pasó así a la era de la **cartografía geoquímica ("geochemical mapping"),** que no excluye, sino que incluye de forma prioritaria a la geoquímica de exploración. En estos momentos la mayor parte de los países promueven la cartografía geoquímica de sus territorios, y los organismos supranacionales las cartografías geoquímicas globales, con arreglo a metodologías comunes (programas UNESCO IGCP 259 y 360).

En definitiva, puede decirse que los objetivos esenciales de estos estudios son de tipo exploratorio (delimitación de posibles áreas o distritos con interés metalogénico) y de tipo infraestructural (cartografía geoquímica).

En el caso de la zona en estudio hay que señalar que dadas las características geológicas del área y su previsible potencialidad minera, este estudio se centra esencialmente en los aspectos infraestructurales, de conocimiento de los contenidos geoquímicos, de su variabilidad, de las asociaciones geoquímicas que explican esa variabilidad y de las posibles implicaciones medio ambientales, todo ello sin perjuicio de que se presten atención a los posibles valores anómalos que pudieran tener una significación metalogénica..

Entre los objetivos más específicos cabe señalar:

- Determinación de los niveles de concentración de una amplia gama de elementos químicos en el territorio.
- Conocimiento de los principales rasgos y pautas de la distribución espacial de los elementos químicos.

- Definición de los valores de fondo o backgrounds y estimación de su variabilidad.
- Conocimiento e interpretación de las asociaciones geoquímicas y de su significado.
- Definición de anomalías geoquímicas y valoración de éstas.
- Aproximación al conocimiento del estado medio ambiental a escala regional.

La **metodología general** seguida para lograr estos objetivos ha sido la siguiente:

- Planteamiento y desarrollo de una **campaña geoquímica de orientación** o piloto en suelos y sedimentos para la definición de los parámetros principales de la campaña de exploración y cartografía geoquímica.
- Delineación de la red hidrográfica y diseño sobre ella del **plan de muestreo** de sedimentos de corriente y de concentrados de minerales pesados.
- **Toma de muestras de sedimentos** de corriente para estudiar el comportamiento de los elementos que se movilizan o dispersan fundamentalmente en forma química (dispersiones químicas) o física (dispersiones mecánicas).
- **Toma de muestras** de sedimentos en la red hidrográfica, complementaria a la anterior, para obtener concentrados de batea (**minerales pesados**) y definir la distribución de los elementos ligados a minerales resistentes a la meteorización (resistatos), que se dispersan esencialmente en forma mecánica.
- **Preparación y análisis multielemental** de las muestras de sedimentos de corriente.
- **Control de la calidad de muestreo y de la analítica.**
- **Preparación, estudio mineralométrico y análisis químico multielemental** de los concentrados de minerales pesados.
- **Preparación y análisis multielemental** de las muestras de sedimentos de llanuras de inundación
- **Tratamiento estadístico y gráfico** de los datos geoquímicos y mineralométricos.
- **Integración de datos e interpretación final.**

4.- CAMPAÑA DE ORIENTACIÓN

Los objetivos de una campaña piloto o de orientación, previa a cualquier fase de exploración o cartografía geoquímica, son, en general, los siguientes:

- Primer conocimiento general del área y sus características (comunicaciones, características de los suelos, tipos de cursos de agua, presencia y tipo de sedimentos, etc...).
- Definición fundamentada de los parámetros operativos de la campaña regional, entre los cuales se encuentran:
    - Determinación del tipo de medios de muestreo, de la pauta y de la densidad de muestreo adecuada.
    - Definición de la granulometría óptima para el análisis químico y elección de las técnicas analíticas adecuadas al problema.

Dado el carácter infraestructural de este estudio, que no está dirigido a un tipo específico de yacimiento y sí a un reconocimiento general, la densidad de muestreo, que está predefinida en las bases del proyecto, se ha fijado en base al conocimiento previo extraído de estudios similares en zonas próximas y a las recomendaciones que al respecto se hacen para este tipo de cartografías geoquímicas por organismos supranacionales como FOREGS (Forum de los Servicios Geológicos Europeos) o UNESCO (Programa 259 de Cartografía Geoquímica). Dado que en este caso la densidad de muestreo viene predeterminada por las bases del proyecto, los objetivos de la presente quedan reducidos a la primera y a la última.

En el estudio geoquímico previo realizado en los proyectos de Cartografia Geotemática de SYSMIN I (Subproyectos de Cartografía y Exploración Geoquímica realizados en zonas contiguas, al N y al O y NO de la presente, en los bloques LE y en los cuadrantes de Bonao, Constanza y Azua) y sin diferencias apreciables de tipo morfoclimático, se realizó una campaña de orientación detallada que permitió establecer unas conclusiones que justificaban algunos de los parámetros básicos de aquella campaña. Se seleccionaron diversas áreas, algunas de ellas junto a un indicio minero conocido y el resto en litologías representativas.

Se considera que, dada la similitud de rasgos climáticos, hidrográficos y orográficos entre algunas de las zonas de trabajo anteriores y la actual, las conclusiones de aquel estudio de orientación son igualmente válidas para el presente estudio. Además, es de todo punto conveniente, y siempre dentro de lo razonable, mantener los parámetros escogidos en la anterior para posteriores comparaciones o integraciones de los datos de las diferentes campañas.

4.1.- METODOLOGÍA Y DESARROLLO

Se recuerdan, brevemente, algunas de las conclusiones extraídas de las campañas de orientación en los proyectos anteriores y al metodología seguida.

4.1.1.-TOMA DE MUESTRAS

Como se ha indicado, se tomaron muestras de sedimentos de corriente y suelos en varios puntos, varios de ellos próximos a mineralizaciones conocidas y otras sin relación espacial con ellas, en diversos contextos geológicos.

Los objetivos eran comprobar la respuesta de la mineralización y qué fracción era la que suministraba la mejor respuesta o la anomalía más contrastada, así como verificar la respuesta de las unidades geológicas y conocer cual era la fracción granulométrica más idónea para la discriminación de la señal geológica.

Tanto las muestras de sedimentos como las de suelos fueron tamizadas “in situ” a 2 mm. En el caso de los sedimentos, el tamizado se efectuó, cuando fue posible, por vía húmeda. En la mayor parte de los casos,

los suelos muestreados tenían muy poco desarrollo, siendo poco profundos y con escaso o nulo desarrollo de un horizonte de acumulación.

4.1.2.- PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras fueron secadas al sol y se procedió en ellas, tras procesos de disgregación y homogeneización, a una **clasificación granulométrica**, separándose y pesándose, en cada una de ellas, las siguientes fracciones granulométricas:

< 63 micras

63 - 125 micras

125-177 micras

177-250 micras

250-500 micras

> 500 micras

Las fracciones < 63 micras, 63-125 micras, 125-177 micras, 177-250 micras y > 250 micras (suma de las 250-500 micras y > 500 micras) fueron molidas en molino de ágata a tamaño de 200 mallas (inferior a 63 micras), para que los resultados analíticos fueran comparables, al efectuarse sobre una soporte granulométrico idéntico.

4.1.3.- ANÁLISIS QUÍMICO

Las muestras o fracciones así formadas fueron analizadas con la misma metodología de análisis multielemental que se describe posteriormente en la campaña regional.

4.2.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA CAMPAÑA DE ORIENTACIÓN.

Las principales conclusiones de todo orden, extraídas de la campaña de orientación, se exponen a continuación.

Los análisis granulométricos, efectuados sobre las distintas fracciones granulométricas de las muestras (previamente molidas a tamaño inferior a 63 micras para poder hacer una comparación válida), permitieron efectuar un estudio de las variaciones de las concentraciones elementales en función de la granulometría de la fracción analizada.

Las curvas de variación de contenidos según la granulometría pueden tener diversas formas. En general, pudo observarse que se agrupaban en 5 tipos:

- **Curvas decrecientes** (en mayor o menor medida) desde la fracción fina (<63 μ) a la más gruesa (> 250μ).
- **Curvas crecientes** desde la fracción más fina a a la más grosera.
- Curvas en **antiforma**, con contenidos máximos en las fracciones centrales y mínimos en los extremos.
- Curvas en **sinforma**, decrecientes al aumentar la granulometría pero volviendo a aumentar en la más gruesa.
- Curvas **irregulares**, en dientes de sierra.

- **Rectas**, sin variación aparente según la granulometría (aunque este tipo es un caso extremo del primer tipo).

La forma y tipo de las distribuciones depende, entre otros, de los siguientes factores:

- La forma de aparición del elemento en el material analizado (suelos o sedimentos), ya sea en forma adsorbida en partículas muy finas (arcillas o hidróxidos de Fe-Mn), o en la red de minerales primarios (minerales parcialmente hidrolizados y/o resistatos).
- La litología y la granulometría primaria (en el caso de los elementos resistatos).
- El tipo e intensidad de la meteorización (evolución bio-rexistásica).

Los gráficos realizados ponían de manifiesto una gran complejidad en las distribuciones geoquímicas en función de la granulometría, variando significativamente según los elementos, según la situación de las muestras y entre suelos y sedimentos relacionados. En general, puede decirse que dentro de una misma zona, en la que previsiblemente son similares para todas las muestras el entorno litológico, el medio morfoclimático y, por consiguiente, la evolución de la meteorización y los procesos edáficos, los gráficos de variación son muy similares. Sin embargo, ello no es siempre cierto, apareciendo en algún caso pautas muy dispares de una muestra con respecto a las demás del entorno. Ello demuestra una vez más la complejidad de los procesos de meteorización-erosión, en los que intervienen muchos factores, y la variabilidad de los productos resultantes.

- **Comparación entre sedimentos y suelos**

Los gráficos de variación incluyen a un gran número de elementos. Es sabido que, dentro de una misma muestra, los elementos tienen diferentes formas de aparición y pueden mostrar curvas de variación de tipos muy diferentes. Por ello al comparar sedimentos y suelos dicha comparación es de carácter muy general, pudiendo haber elementos particulares que muestren tendencias diferentes. Se encuentran a veces diferencias puntuales en las tendencias de variación de muestras del mismo tipo dentro de la misma zona.

Aunque hay muchas distribuciones claramente irregulares, se comprueba que en términos medios (considerando la media de los valores) no existen diferencias significativas entre los contenidos en suelos y sedimentos. Únicamente, y como ejemplo, en el caso de los elementos muy directamente implicados en mineralizaciones, como el W, elemento que se manifiesta como wolframita y scheelita, minerales refractarios, pueden apreciarse diferencias de contenidos marcadas en los sedimentos y los suelos (8-10 mg/kg en sedimentos, 60 mg/kg en suelos). Esta distribución refuerza el valor del uso de los concentrados de minerales pesados en la exploración, que puede ser más eficiente para detectar concentraciones de estas sustancias.

En cualquier caso, el escaso margen de diferencias de contenidos entre los suelos y los sedimentos (que además tienden a ser mayores en las granulometrías más gruesas), refuerzan las conclusiones que más adelante se extraerán acerca de la similitud de fondos en los sedimentos de corriente y los suelos, y la posible utilización de este último medio de muestreo allí dónde no se encuentran sedimentos y, lo que es más importante, su posible tratamiento conjunto.

Las muestras de suelos y sedimentos presentan pues una gran coherencia en lo que respecta a los valores absolutos de las concentraciones geoquímicas que son, elemento a elemento, del mismo orden dentro de una misma zona.

Los resultados finales de este sucinto estudio, conducían a las siguientes conclusiones:

- Desde el punto de vista práctico, puede extraerse la conclusión de que la fracción óptima para la exploración geoquímica en sedimentos de corriente es la **fracción inferior a 150 µ** (que agrupa a la $< 63\mu$, a la 63-125µ y a parte de la 125-177 µ). Es una solución de compromiso que satisface a varios requerimientos:
- **La disponibilidad**: la fracción $<63\mu$ es más escasa y obliga a tomar mayor peso de muestra.

- Los contenidos de los diferentes elementos observados en las muestras analizadas, permiten elegir de forma adecuada y razonada las técnicas analíticas a utilizar. En este caso, las técnicas utilizadas para el análisis de las muestras piloto demuestran su validez para el análisis de las muestras de la campaña general.
- La **fracción < 150 µ** es una fracción generalmente aceptada en muchos de los programas de cartografía geoquímica en vigor en países con clima templado como son los de Europa occidental, pero también en contextos subtropicales con tectónica joven y un papel importante de la dispersión mecánica, por lo que su elección favorece la integración y la comparación de datos con los procedentes de otras áreas próximas.
- Asimismo, al ser esta fracción granulométrica la elegida para el estudio de cartografía geoquímica realizado en proyectos anteriores, el continuar con ella tiene la ventaja muy importante de poder efectuar una integración de dichos datos y de hacer comparaciones entre ellos.
- Esta fracción no requiere (a diferencia de la fracción mayor de 177µ) molienda previa a su análisis, lo que simplifica y abarata la campaña.
- La mayor parte de los elementos metálicos muestra regularmente en ella contenidos algo más altos o semejantes que en otras fracciones. Si bien es cierto que hay elementos con curvas irregulares o crecientes, que a veces son de ámbito local, las razones anteriores y la necesidad de llegar a una solución de compromiso, conducen a la justificación de la fracción elegida.

5.- GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DE CORRIENTE

El sedimento de corriente, por ser una muestra robusta y representativa, es el medio de muestreo idóneo, y por ello el más utilizado, en los estudios de cartografía y exploración geoquímica de ámbito regional. La geoquímica de sedimentos de corriente es pues la parte central y más importante de este estudio, a la que se añaden otras complementarias.

5.1.- TOMA DE MUESTRAS

El territorio de la zona estudiada tiene, como ya se ha indicado, una **superficie aproximada de 6.950 km^2**. Se ha recogido la cantidad total de **775** muestras en los puntos previamente marcados sobre los mapas topográficos 1/50.000. Ello supone una **densidad de muestreo media de 1 muestra/ 8,9 km^2**. En otras palabras, cada muestra tomada cubre o representa una cuenca de unos **9 km^2**, en el caso de muestras de sedimentos de corriente. Esta densidad se puede considerar de tipo medio, pues aunque es algo menor de las densidades de muestreo en sedimentos de corriente que se tomaron en otras zonas estudiadas los proyectos SYSMIN anteriores (SYSMIN I, 2004-2006), por ejemplo en el Bloque LE, es similar a la del Bloque K y está en el orden de magnitud de muchos proyectos nacionales de cartografía geoquímica, sin objetivos mineros específicos. La densidad de muestreo utilizada es, en principio suficiente para resaltar los principales rasgos de la estructura geoquímica de la zona y definir o delimitar anomalías amplias y significativas.

De las 775 muestras tomadas, 204 corresponden a sedimentos de corriente y 571 a suelos residuales. La toma de muestras de suelos como alternativa a las de sedimentos de corriente es debida a la muy irregular red hidrográfica existente en el área de estudio. Son numerosas las zonas en las que la red hidrográfica es prácticamente inexistente, por poco densa o por desarrollarse circuitos kársticas subterráneos en profundidad. En otros casos la necesidad de toma de suelos proviene del hecho de la inexistencia de sedimentos de granulometría en algunos cauces. Para garantizar una mínima uniformidad u homogeneidad en la pauta de toma de muestras se ha optado por tomar en su lugar muestras de suelos residuales en el horizonte B (o B-C), entre 5 y 25 cm de profundidad. A pesar de estas medidas, la distribución de las muestras tomadas no es todo lo equilibrada que hubiera sido deseable, por causas de accesibilidad y de comunicaciones, siendo algo más baja en algunas de las áreas costeras incluidas en la zona.

La situación de los puntos de toma de muestras de sedimentos y suelo se representa en la figura 5.1. En esta figura se diferencian los tipos de muestra, según sean sedimentos de corriente o suelos residuales. Puede apreciarse cómo su repartición no es del todo uniforme, predominando las muestras de suelos en la franja meridional del territorio y las de sedimento de corriente en los cuadrantes de las Lisas, zona septentrional de La Romana y Baní, en los cuales la red hidrográfica es más densa y arborescente. Además en las zonas ocupadas por la Fm. Isabela y la Fm. Haitises, en las cuales son frecuentes las estructuras kársticas, la toma de sedimentos finos es frecuentemente dificultosa, por no decir imposible, en muchos casos. De ahí, la razón del muy desigual tipo de medios de muestro tomados en esos dos contextos. En cualquier caso, se ha juzgado que era preferible el tomar la muestra alternativa de suelo, que siempre aporta información, que dejar blancos sin información alguna.

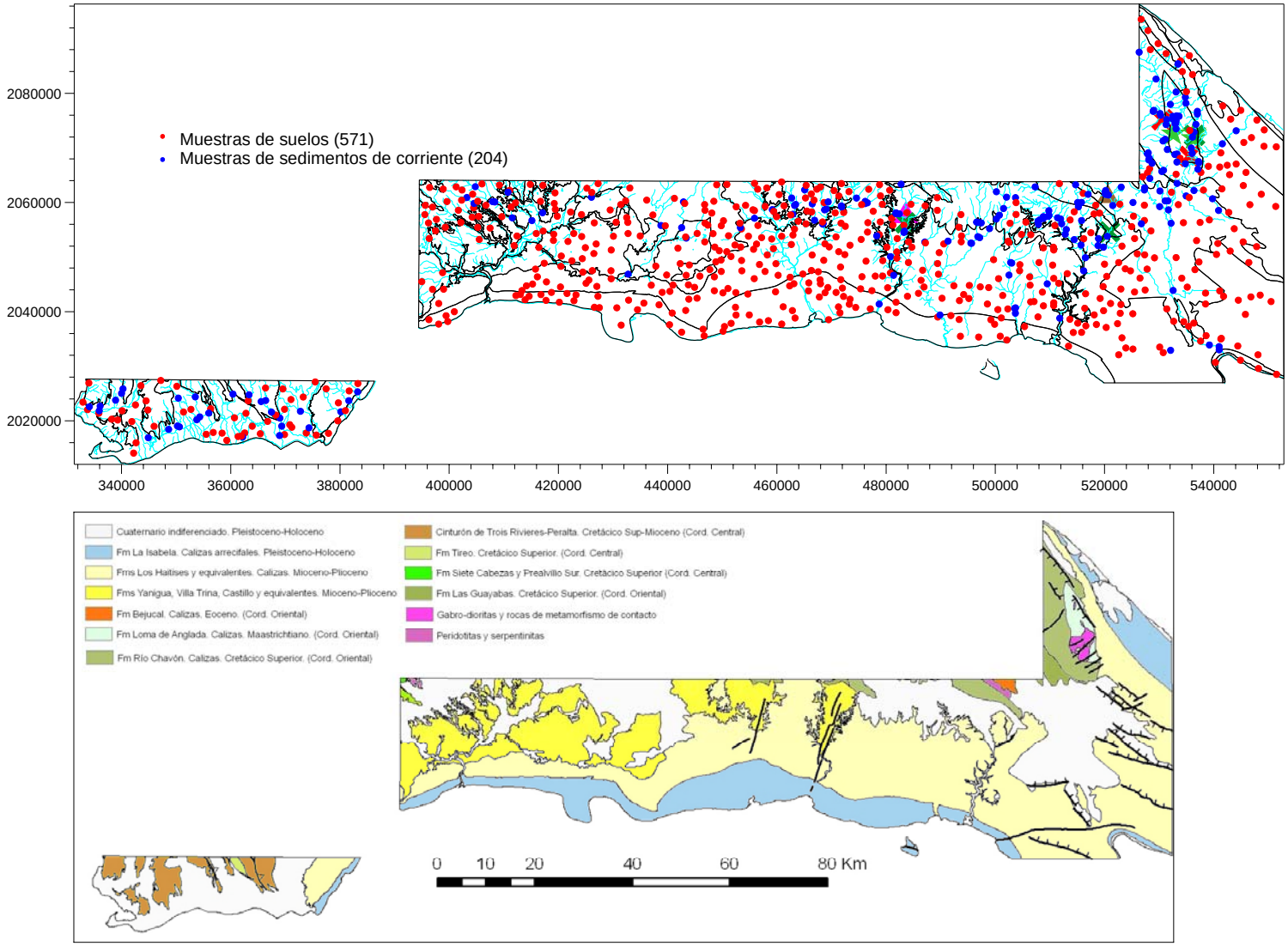


Fig. 5.1 Mapa de situación de muestras de sedimentos de corriente y suelos

El muestreo se ha llevado a cabo en la primavera-verano de 2008, periodo en la que, salvo algunos chubascos ocasionales, el tiempo fue seco. Han actuado, para ello, cuatro equipos, formados por un prospector y un peón, coordinados en campo por un geólogo. A lo largo de la campaña ha tenido lugar una supervisión **permanente** en campo por parte de dos prospectores del IGME.

La toma de muestras se ha efectuado en **sedimentos de corriente activa**, y se ha realizado en arroyos de segundo a cuarto orden, en general, con una disposición dicotómica de los puntos de muestreo. Se ha procurado tomar las muestras en puntos sin contaminación visible y aguas arriba de caminos o poblados. Las muestras han sido recogidas en el cauce vivo, sin influencia directa de aportes de las riberas. Se han buscado, dada la gruesa granulometría que en general se encuentra en el cauce, zonas con menor fuerza de corriente que permitieran la acumulación de sedimentos más finos (detrás de grandes rocas o bloques, en zonas de convexidad del cauce.). La mayor parte de los cauces muestreados estaban secos en la fase de recogida de las muestras. Los sedimentos son, en general, muy heterogéneos e inequigranulares, siendo los depósitos de fondo del tamaño de bloques-gravas, con muchas menores proporciones de arenas y de arcillas. En algunos casos los sedimentos finos estaban totalmente ausentes y hubieran requerido la toma de un gran volumen de sedimento para obtener en la fase de preparación un peso mínimo de fracción inferior a 150 µ, por lo que se optó por la toma de suelos residuales en forma sustitutiva, como se ha indicado anteriormente.

Las muestras han sido de **tipo compuesto**, formadas por la agregación de entre 5 y 10 incrementos de muestra recogidos a lo largo de 100-200 m de cauce. Se ha recogido del orden de 2 kg o 2,5 kg de sedimento, a 5-10 cm de profundidad en el lecho vivo. Se ha tamizado in situ y, cuando ha sido posible, por vía húmeda a 2 mm de tamaño. En caso de no serlo, en arroyos secos, se ha tamizado in situ a 5 mm, tomándose la fracción inferior. Las muestras se han guardado en bolsas de plástico, cerradas con una brida de este mismo material, y se han numerado en forma correlativa. En cada punto se han tomado las coordenadas con un GPS, y se ha realizado una ficha del punto de muestreo en la que se reflejan datos sobre el tipo de sedimento y el cauce del arroyo. Al mismo tiempo, y sobre el terreno, se ha situado el punto con su número en el mapa 1/50.000 correspondiente, comprobándose in situ la coherencia de las coordenadas determinadas por el GPS y las inferidas de la situación en el mapa topográfico.

Existen en la zona varias áreas ocupadas por materiales sedimentarios de edad Cuaternaria que, en principio, tienen menor interés que las restantes. Con el fin de nos dejar vacíos de información y obtener una infraestructura y mapas más homogéneos, estas áreas han sido también muestreadas, aunque con una densidad de muestreo netamente inferior a la de las demás. Ello conduce, además de por las otras causas ya mencionadas, a una densidad de muestreo que no es totalmente uniforme.

Por su ubicuidad y por la coherencia de sus datos con los suministrados por los sedimentos de corriente, como se corroboró en la campaña de orientación (SYSMIN I, 2004-2006), se han tomado muestras de **suelo residual.** Las muestras de suelo han sido, asimismo, de **tipo compuesto**, tomándose cinco incrementos en el centro y los extremos de una cruz centrada en el punto de muestreo, cuyos brazos han tenido del orden de 20-25 m. Las muestras de suelo residual se han tomado en el tramo 5-25 cm de profundidades (nivel B-C). Como las de sedimentos, han sido tamizadas, in situ, a 2 mm, reflejándose las características del punto en una ficha.

5.2.- PREPARACIÓN DE MUESTRAS

La preparación de las muestras se ha realizado en la sede del Proyecto IGME-BRGM-INYPSA en Santo Domingo.

Las muestras de sedimentos y suelos han sido secadas al sol, disgregadas manualmente con rodillo de madera, homogeneizadas (habida cuenta del carácter compuesto de las muestras) con pasos por cuarteadora, y tamizadas a la granulometría determinada previamente, esto es, a **150 micras**. La fracción menor de 150 µ fue cuarteada y una submuestra de unos 70 g envasada en un bote de plástico con tapa de rosca, para su envío al laboratorio de análisis químico. Otro bote similar con otros 70-80 g, se ha almacenado como muestra de referencia.

En el mismo taller de preparación se ha seleccionado diaria y aleatoriamente un 4% de las muestras, para la elaboración, por cuarteo, de un duplicado de cada una con un número ficticio. Estas muestras

duplicadas han sido utilizadas para el control de calidad analítica y hacer una estimación del error analítico.



Foto 5.1. Tamizado de muestras de sedimento en los locales del proyecto (Santo Domingo)



Foto 5.2. Secado de las muestras

5.3.- ANÁLISIS QUÍMICO MULTIELEMENTAL

La gama completa de elementos químicos, entre trazas y mayores, ha sido analizada en los laboratorios de ACTIVATION LABORATORIES LTD (ACTLABS) en Ancaster, (Ontario, Canadá). Se han analizado las concentraciones de **64 elementos**, de los cuales un grupo ha sido analizado por la técnica de **Activación Neutrónica** (INAA), otro por **Espectrometría de Emisión Plasma con Acoplamiento Inductivo** (ICPAES)y otro, por último, por **Espectrometría de Masas en Plasma con Acoplamiento Inductivo ICP-MS),** para elementos que requieren límites de detección más bajos que los suministrados por el ICP-AES**.** Algunos elementos han sido analizados en paralelo por INAA y por ICP-MS, habiéndose elegido, en cada caso, los resultados considerados como más adecuados.

La técnica INAA se basa en la medida de radiación gamma emitida por los isótopos radioactivos producidos al irradiar las muestras en un reactor nuclear. Cada elemento que es activado emite un espectro de radiación gamma que puede ser medido y cuantificado.

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Es bastante rápida.
- No requiere tratamiento químico, con lo cual se evitan contaminaciones e interferencias con otros elementos.
- Es una técnica multielemental, que permite determinar hasta 35 elementos simultáneamente.
- Los elementos traza ligados a materia orgánica son determinados con gran fiabilidad y con un bajo límite de detección, sin necesidad de calcinación (en el caso de materia orgánica) y evitando las posibles pérdidas en esta etapa.

En la técnica ICP-AES (espectrometría de emisión atómica en plasma con acoplamiento inductivo), una submuestra de 0,5 g de granulometría inferior a 150 µ se pone en disolución mediante un **ataque fuerte tetra-ácido (HNO_3, $HClO_4$, HF y, después, HCl),** que produce la digestión total o prácticamente total de la muestra, y se pasa a un plasma excitado por radiofrecuencias. Cada elemento en disolución produce un espectro característico, siendo la intensidad de las líneas espectrales directamente proporcionales a la concentración de elementos presentes. Es un método rápido, sensible y fiable para una amplia gama de elementos químicos. La misma digestión ha sido aplicada para los análisis por ICP-MS.

Las ventajas de esta técnica son:

- Es multielemental, sensible y con bajos límites de detección.
- La gama de elementos que se determinan más fácilmente con ICP se complementa muy bien con aquellos que son más propios de INAA. En la tabla siguiente (Tabla 6.1), puede verse la gama total de elementos analizados (55), las técnicas utilizadas en cada caso y su límite inferior de detección.

LIMITES INFERIORES DE DETECCIÓN (L.I.D.)					
Grupo determinado por Activación Neutrónica					
Au	**2 ppb**	**Ir**	**5 ppb**	**Sm**	**0,1 ppm**
As	**0,5 ppm**	**La**	**1 ppm**	**Sn**	**0,1%**
Br	**0,5 ppm**	**Lu**	**0,05 ppm**	**Th**	**1 ppm**
Ce	**3 ppm**	**Na**	**0,01 %**	**Tb**	**0,5 ppm**
Co	**1 ppm**	**Nd**	**1 ppm**	**U**	**0,5 ppm**
Cr	**5 ppm**	**Ni**	**1 ppm**	**W**	**1 ppm**
Cs	**1 ppm**	**Rb**	**5 ppm**	**S**	**0,1%**
Fe	**0,01%**	**Sb**	**0,1 ppm**	**Yb**	**0,2 ppm**
Hf	**1 ppm**	**Se**	**3 ppm**		
Digestión Total. Grupo determinado por ICP-AES					
Ag	**0,5 ppm**	**Mo**	**1 ppm**	**V**	**2 ppm**
Al	**0,01 %**	**P**	**0,001%**	**Sr**	**1 ppm**
Ca	**0,01%**	**S**	**0,01%**	**Ti**	**0,01%**
K	**0,01%**	**Ti**	**0,01%**	**V**	**2 ppm**
Otras técnicas (ICP-MS) con digestión total					
Ag	**0,25 ppm**	**Eu**	**0,05 ppm**	**Ni**	**0,5 ppm**
Ba	**1 ppm**	**Ga**	**0,1 ppm**	**Pb**	**0,5 ppm**
Be	**0,1 ppm**	**Gd**	**0,1 ppm**	**Pr**	**0,1 ppm**
Bi	**0,1 ppm**	**Ge**	**0,1 ppm**	**Rb**	**0,2 ppm**
Cd	**0,1 ppm**	**Hf**	**0,1 ppm**	**Re**	**0,001 ppm**
Ce	**0,1 ppm**	**Hg**	**10 ppb**	**Se**	**0,1 ppm**
Co	**0,1 ppm**	**Ho**	**0,1 ppm**	**Sm**	**0,1 ppm**
Cr	**1 ppm**	**In**	**0,1 ppm**	**Sn**	**1 ppm**
Cs	**0,05 ppm**	**La**	**0,1 ppm**	**Sr**	**0,2 ppm**
Cu	**0,2 ppm**	**Li**	**0,5 ppm**	**Ta**	**0,1 ppm**
Dy	**0,1 ppm**	**Nb**	**0,1 ppm**	**Tb**	**0,1 ppm**
Er	**0,1 ppm**	**Nd**	**0,1 ppm**	**Te**	**0,1 ppm**
Tl	**0,05 ppm**	**Tm**	**0,1 ppm**	**Th**	**0,1 ppm**
Y	**0,01 ppm**	**Yb**	**0,1 ppm**	**U**	**0,1 ppm**
Zr	**1 ppm**			**Zn**	**0,5 ppm**

Tabla 5-1. Elementos traza y mayores analizados, técnicas instrumentales empleadas y límites inferiores de detección L.D.I.)

Los resultados de estos análisis multielementales, que determinan las concentraciones totales (o casi totales) de cada elemento, figuran en los ANEXOS.

5.3.1.- CONTROL DE CALIDAD

Dado el carácter infraestructural de la información geoquímica elaborada en este estudio y su valor como referencia en el futuro, se ha tenido un especial empeño en conseguir unos datos de alta calidad y fiabilidad. Preocupación y requerimiento que subyace en las normas y recomendaciones del Proyecto Global Geochemical Baselines (Unesco), que lo consideran como elemento básico de la Cartografía Geoquímica. La validez de los datos geoquímicos brutos reposa en la calidad y fiabilidad del trabajo de muestreo en campo pero, sobre todo, de la calidad, precisión y exactitud de los datos analíticos. Por ello se ha seguido un plan de control de esta actividad, cuyos resultados se exponen a continuación.

5.3.1.1.- <u>Control de calidad analítica</u>.

El seguimiento de la calidad analítica se ha hecho a dos niveles, en el propio laboratorio de análisis ACTLABS (control interno) y otra por duplicados de muestras para análisis preparados en el proyecto (control externo). El control interno tiene por objeto, por una parte, verificar la exactitud de las determinaciones y comprobar que no existen derivas instrumentales o errores de calibración a lo largo del período de análisis. Se basa en la introducción en las tandas de análisis de muestras del proyecto, de patrones o estándares internacionales con contenidos conocidos y certificados. ACTLABS introduce en los análisis por la técnica de Activación Neutrónica un patrón internacional cada 11 muestras reales, y en las técnicas de ICPAES e ICPMS, un patrón internacional cada 17 muestras reales. Además, se realiza un control por repetición de análisis en muestras duplicadas de un cierto número de las muestras enviadas para poder estimar la precisión o reproducibilidad de los análisis, estimando la dispersión de los valores de los pares de muestras seleccionados alrededor del valor ideal que es 0.

En la figura 5-2, se representan series comparativas de valores de control interno con patrones internacionales para los diversos tipos de análisis realizados en toda la gama de elementos en las muestras enviadas al laboratorio. Los resultados son satisfactorios, indicando que durante el periodo de análisis no ha habido errores sistemáticos o derivas instrumentales apreciables (inferiores a 100%- ± 2 desv. stdt.) y que la exactitud de las determinaciones es, por lo tanto, aceptable.

El control efectuado por medio de análisis de **muestras duplicadas** en el laboratorio analítico tiene por objeto valorar la **precisión** de los análisis químicos o, en otros términos, la reproducibilidad de éstos. Las **muestras duplicadas** en el propio laboratorio ascienden a **33**. Ello supone un porcentaje del **4,25% de muestras duplicadas** sobre el total de muestras tomadas. Se ha efectuado una regresión de los valores de los pares muestra-muestra duplicada señalando una banda de confianza de 10% en torno a la recta de regresión. Los gráficos resultantes aparecen en las figuras 5-3 a 5-5.

Los resultados de los análisis de duplicados internos de laboratorio ponen de manifiesto que la precisión alcanzada no es igual para todos los elementos analizados. Estas diferencias son debidas a los rangos de contenidos en algunos casos (elementos con gran parte de sus valores próximos a su límite inferior de detección, en torno al cual el error puede llegar al 100%) y que para valores más elevados muestran un ajuste mucho mejor a la recta de regresión (Ag, Cd, Th, Cu, Hf, Mo, Rb, Y, Nb). Los elementos cuyos contenidos están en un rango de variación superior muestran ajustes adecuados, entrando la mayor parte de las muestras en la banda de confianza, destacando por su buena precisión, Ba, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cu, Dy, S, Tl, Eu, Er, K, Li, La, Mg, Mn, Sm, Nd, Ni, P, Pb, U, Yb, Lu, Zn, Sr,) pudiendo considerarse que su error de precisión o su varianza interna es igual o inferior al 10%. Sin, embargo existe otro grupo de elementos que presentan una mayor dispersión alrededor de la recta, situándose un apreciable número de puntos fuera de la banda definida por el 10% de confianza (Hg, Be, Ge, Se, Ti, V, Zr)Ti, Rb, Zr, Hg), cuya menor precisión esté relacionada con el hecho de una deficiente extracción (extracción no total, relacionada con su forma de aparición en los materiales o su especiación). Para estos su error de precisión es superior al 10% (entre 10 y 20%).

En conclusión, una precisión del 10% o inferior puede considerarse como aceptable. Loe errores de precisión superiores (0> >25%) pueden traducirse en distribuciones más erráticas o menos precisamente definidas de lo deseable.

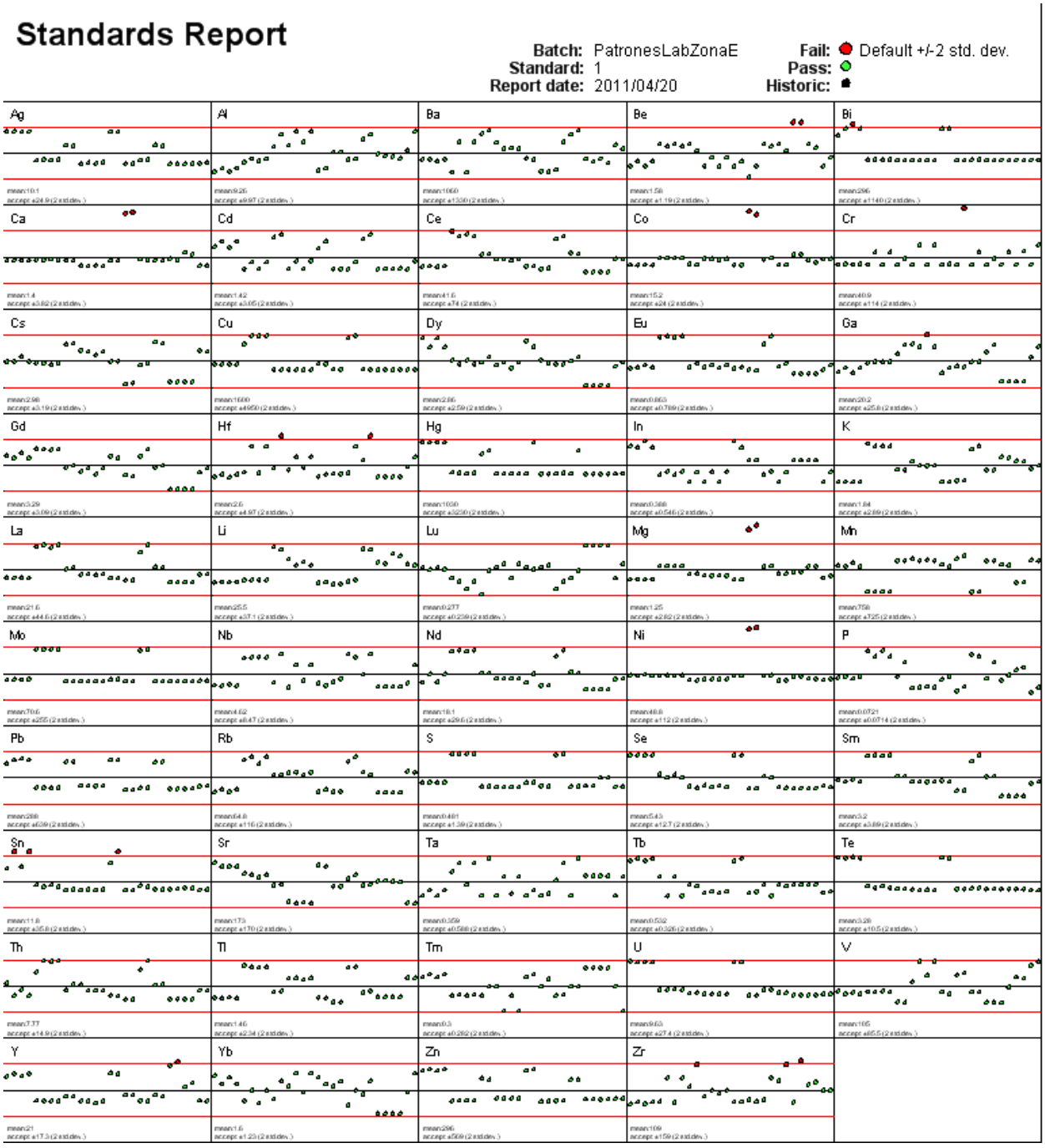


Fig. 5.2.- Resultado de control de exactitud con patrones internacionales de las muestras tomadas

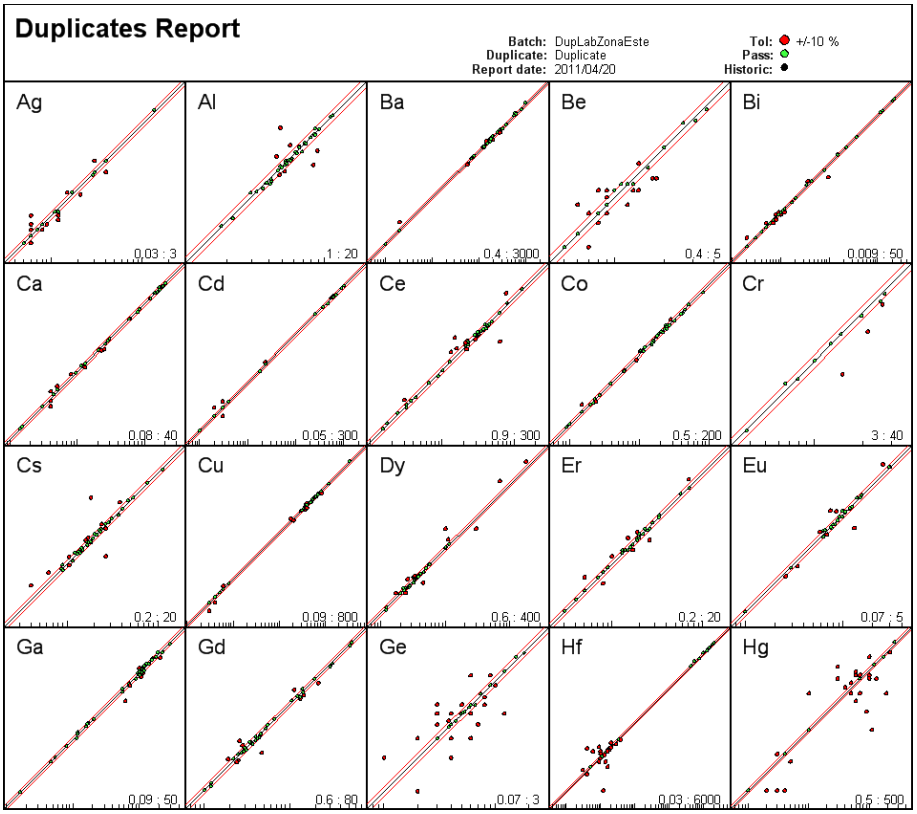


Fig. 5-3. Gráficos de regresión de muestras de duplicadas de laboratorio, con banda de nivel de confianza del 10%. Elementos Ag a Hg.

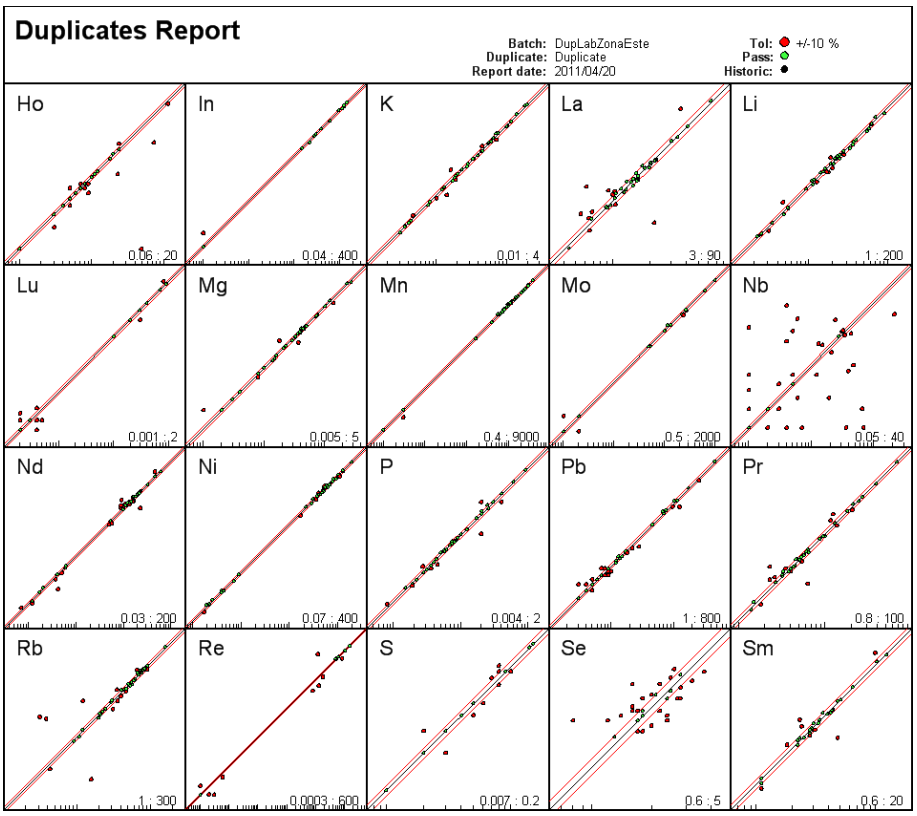


Fig. 5-4. Gráficos de regresión de muestras de duplicadas de laboratorio, con banda de nivel de confianza del 10%. Elementos Ho a Sm.

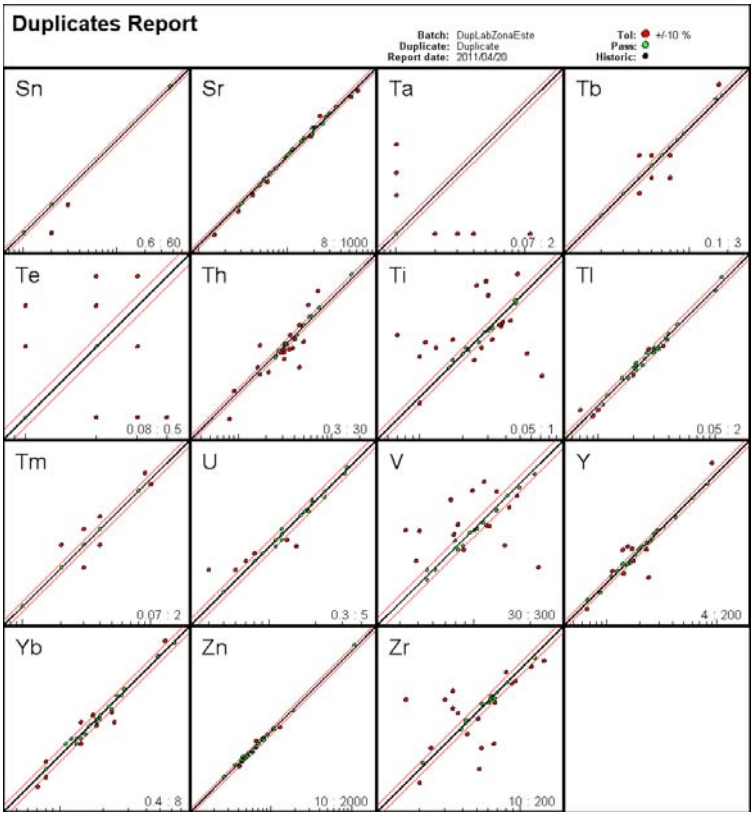


Fig. 5-5. Gráficos de regresión de muestras de duplicadas de laboratorio, con banda de nivel de confianza del 10%. Elementos Sn a Zr.

5.3.1.2.- <u>Control de calidad del muestreo</u>

No se ha establecido un protocolo de control de la calidad del muestreo o del error inherente a él, a través de la recogida de duplicados de campo, por problemas de cronograma y de presupuesto. Se ha efectuado, en cambio, una supervisión directa de la toma de muestras por un prospector experto del IGME y un seguimiento de esta actividad en campo. Este mismo prospector realizó al comienzo de la campaña un curso práctico de formación del personal de toma de muestras presentando las metodologías de muestreo, los problemas asociados a él y transmitiendo las normas básicas del trabajo.

.

5.4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOQUÍMICA MULTIELEMENTAL E INTERPRETACIÓN

Con la información geoquímica multielemental procedente del laboratorio y las coordenadas de los puntos de muestreo, obtenidas con un GPS, se ha constituido un Fichero Base Informático, a partir del cual se han efectuado los tratamientos estadísticos y gráficos de la información. Este fichero se encuentra en el volumen de Listados de Datos Analíticos.

Los programas informáticos de tratamiento gráfico de la información utilizados son SURFER, ARCMAP 9.0. y ADOBE Illustrator. El tratamiento estadístico ha sido hecho con STATISTICA.

El análisis de la información geoquímica multielemental se estructura en tres fases o etapas: **análisis univariante, análisis bivariante y análisis multivariante.**

5.4.1.-ESTUDIO O ANÁLISIS UNIVARIANTE

5.4.1.1.- Estudio estadístico

5.4.1.1.1.-Parámetros estadísticos descriptivos

Uno de los primeros conocimientos a obtener a partir de los valores analíticos de las muestras proviene de su estudio estadístico básico y global para estimar su grado de variabilidad, los estimadores de la tendencia central de las distribuciones elementales, su grado de dispersión a partir de esas tendencias, y el rango de variación. Ello lleva implícita una primera valoración de los niveles de concentración en los materiales muestreados. Para ello, se han calculado algunos de esos estimadores para el total de la población muestral y, habida cuenta de que se han tomados dos tipos de muestras, se han hecho esos mismos cálculos para las poblaciones muestrales correspondientes a los sedimentos de corriente y a los suelos.

En la tabla 5.2 se representan los principales parámetros estadísticos de las distribuciones de las variables geoquímicas considerando a la **población muestral total de sedimentos de corriente y suelos**.

Hay que señalar que, previamente a todo el tratamiento estadístico, y en el caso de aquellas variables que presentan valores inferiores a su límite inferior de detección, o L.I.D., en algunas muestras, se les ha asignado un valor equivalente a 0,5 veces o 0,33 veces el L.I.D, en lugar de la expresión < L.I.D. dada por el laboratorio. Una u otra opción dependen de la mayor o menor asimetría de la distribución. Esta transformación se hace para poder operar con dichos valores y para no falsear los cálculos de parámetros estadísticos como ocurriría si se sustituyen por el valor del L.I.D.

Destacan varios rasgos, como son en primer lugar, los elevados **coeficientes de variación** (>1) de algunos elementos químicos a causa de la gran diferencia entre la variabilidad o del estimador de la dispersión (desviación típica) y el estimador de la tendencia central (media o mediana). Son elementos como **Au**, **Ag, Hg, Bi, As, Cd, Pb, Ni, Sn, con C.V.s de hasta 4,47 (Au)**. Estos elementos tienen un alto **coeficiente de variación (ratio de desviación típica con respecto a la media arítmética)**, superior a 1, que pueden indicar la presencia, en la zona, de litologías geoquímicamente muy contrastadas, de anomalías metalogénicas o a la existencia de concentraciones de estos elementos por procesos supergénicos. La primera posibilidad puede ser cierta para los elementos citados, en gran parte elementos de mineralización. Sin embargo, en el caso de otros elementos, como **Ca, Na, Nb, Br, Te**, **Ta**, elementos de carácter litológico, esta alta variabilidad puede ser debida a grandes contrastes de tipo litológico o estar relacionada con concentraciones locales de tipo supergénico asociadas a procesos de karstificación (Cd, Nb, Br,..). Es indicativo que el Cd, normalmente subordinado y asociado al Zn cuando tiene un origen metalogénico, tiene aquí un C. V. sensiblemente mayor que el del Zn.

Hay que señalar, también que, por el contrario, algunos elementos tienen rangos de variación más estrechos, indicando una variabilidad baja, y con la mayor parte de sus concentraciones por debajo de su límite de detección. El más extremo es el caso del **Ir** que, por su nula variabilidad, ha sido eliminado del tratamiento estadístico posterior.

	N	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Varianza	Desv.Stadt.	Coef. Var.
Ag	775	0,11	0,09	0,03	9,89	0,13	0,36	3,16
Al	775	6,06	5,87	0,95	17,30	5,81	2,41	0,40
As	775	12,97	9,40	0,25	137,00	199,23	14,11	1,09
Au	775	3,34	1,00	1,00	273,00	223,25	14,94	4,47
Ba	775	341,96	199,00	0,50	2180,00	108067,18	328,74	0,96
Be	775	1,31	1,10	0,05	6,60	0,59	0,77	0,59
Bi	775	0,10	0,05	0,05	1,50	0,01	0,12	1,15
Br	775	36,49	22,40	0,25	525,00	2519,38	50,19	1,38
Ca	775	6,62	3,59	0,04	30,10	48,04	6,93	1,05
Cd	775	0,35	0,20	0,05	4,10	0,20	0,45	1,28
Ce	775	39,54	30,60	3,40	163,00	753,23	27,44	0,69
Co	775	24,91	22,00	0,05	484,00	542,58	23,29	0,94
Cr	775	449,02	243,00	18,00	10000,00	634897,60	796,80	1,77
Cs	775	1,84	1,41	0,19	8,80	1,87	1,37	0,74
Cu	775	57,33	52,70	4,20	380,00	1012,76	31,82	0,56
Dy	775	3,93	3,30	0,60	18,80	6,25	2,50	0,64
Er	775	2,35	2,00	0,40	13,10	2,31	1,52	0,65
Eu	775	1,10	0,96	0,13	4,85	0,43	0,65	0,59
Fe	775	4,73	4,50	0,77	32,40	5,23	2,29	0,48
Ga	775	13,81	13,10	0,20	45,70	42,04	6,48	0,47
Gd	775	4,23	3,50	0,50	19,10	7,67	2,77	0,65
Ge	775	0,54	0,50	0,05	1,70	0,08	0,28	0,52
Hf	775	1,47	1,30	0,05	7,70	1,12	1,06	0,72
Hg	775	53,88	30,00	5,00	2090,00	8990,40	94,82	1,76
Ho	775	0,81	0,70	0,10	4,30	0,28	0,53	0,65
In	775	0,05	0,05	0,05	0,20	0,00	0,01	0,27
Ir	775	2,50	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00
K	775	0,70	0,56	0,03	3,01	0,32	0,56	0,80
La	775	18,11	14,40	0,70	85,10	159,47	12,63	0,70
Li	775	30,49	23,40	4,10	188,00	566,56	23,80	0,78
Lu	775	0,35	0,31	0,03	2,61	0,06	0,24	0,69
Mg	775	0,73	0,49	0,06	6,02	0,56	0,75	1,01
Mn	775	1356,28	1120,00	49,00	9100,00	913732,89	955,89	0,70
Mo	775	1,05	0,50	0,50	11,00	1,34	1,16	1,10
Na	775	0,41	0,08	0,01	2,46	0,30	0,55	1,35
Nb	775	2,43	0,60	0,05	40,10	19,08	4,37	1,80
Nd	775	14,71	12,00	2,50	89,00	137,44	11,72	0,80
Ni	775	90,32	65,60	4,30	7790,00	85043,53	291,62	3,23
P	775	0,08	0,05	0,00	1,86	0,01	0,10	1,27
Pb	775	14,34	10,10	1,10	458,00	489,99	22,14	1,54
Pr	775	5,18	4,10	0,40	21,40	12,49	3,53	0,68
Rb	775	37,42	34,60	1,60	147,00	548,92	23,43	0,63
Re	775	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,96
S	775	0,05	0,04	0,01	0,39	0,00	0,04	0,87
Sb	775	0,71	0,60	0,05	14,00	0,66	0,81	1,15
Sc	775	17,33	16,20	3,20	42,10	54,59	7,39	0,43
Se	775	2,03	1,90	0,40	5,50	0,45	0,67	0,33
Sm	775	4,01	3,30	0,50	17,40	6,80	2,61	0,65
Sn	775	0,97	0,50	0,50	38,00	3,34	1,83	1,88
Sr	775	174,76	112,00	8,40	1000,00	35423,54	188,21	1,08
Ta	775	0,13	0,05	0,05	2,20	0,05	0,22	1,73
Tb	775	0,29	0,03	0,03	3,20	0,24	0,49	1,71
Te	775	0,18	0,20	0,05	10,80	0,16	0,40	2,22
Th	775	3,65	2,60	0,30	27,70	10,68	3,27	0,90
Ti	775	0,30	0,27	0,02	1,33	0,03	0,17	0,56
Tl	775	0,35	0,26	0,03	2,42	0,09	0,30	0,86
Tm	775	0,33	0,30	0,05	1,90	0,05	0,21	0,65
U	775	1,40	1,20	0,05	9,30	0,85	0,92	0,66
V	775	111,71	99,00	17,00	595,00	3792,54	61,58	0,55
W	775	0,56	0,50	0,50	6,00	0,21	0,46	0,82
Y	775	24,21	18,80	3,60	141,00	323,25	17,98	0,74
Yb	775	2,42	2,10	0,30	14,90	2,11	1,45	0,60
Zn	775	79,94	73,40	8,80	1210,00	3708,83	60,90	0,76
Zr	775	58,83	50,00	2,00	307,00	1482,82	38,51	0,65

Tabla 5.2.- Tabla de parámetros estadísticos descriptivos de contenidos geoquímicos en la población total de muestras

	N	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Varianza	Desv.Std.	Coef. Var.
Ag	204	0,164	0,095	0,0250	9,890	0	0,694	4,22
Al	204	5,457	5,490	0,9900	8,870	2	1,563	0,29
As	204	6,341	5,050	0,2500	31,000	22	4,666	0,74
Au	204	7,078	1,000	1,0000	273,000	773	27,809	3,93
Ba	204	664,966	648,000	75,0000	2180,000	150908	388,468	0,58
Be	204	1,072	1,000	0,4000	5,800	0	0,477	0,44
Bi	204	0,057	0,050	0,0500	0,700	0	0,049	0,85
Br	204	7,821	6,350	0,2500	60,600	42	6,445	0,82
Ca	204	6,410	4,405	0,2400	26,000	37	6,080	0,95
Cd	204	0,158	0,100	0,0500	2,400	0	0,178	1,13
Ce	204	28,563	25,350	3,4000	136,000	176	13,279	0,46
Co	204	27,488	26,250	0,0500	91,300	182	13,480	0,49
Cr	204	815,373	465,500	37,0000	7050,000	1087382	1042,776	1,28
Cs	204	1,006	1,005	0,1900	2,640	0	0,413	0,41
Cu	204	54,051	50,150	10,8000	380,000	924	30,394	0,56
Dy	204	3,127	3,000	0,9000	15,200	1	1,163	0,37
Er	204	1,877	1,800	0,7000	8,500	0	0,659	0,35
Eu	204	0,931	0,885	0,1900	4,850	0	0,372	0,40
Fe	204	4,734	4,380	1,0200	12,400	4	1,887	0,40
Ga	204	12,649	11,850	0,2000	34,500	35	5,949	0,47
Gd	204	3,290	3,100	0,7000	18,100	2	1,382	0,42
Ge	204	0,495	0,500	0,0500	1,300	0	0,224	0,45
Hf	204	1,162	1,100	0,0500	3,600	0	0,666	0,57
Hg	204	25,833	5,000	5,0000	370,000	1892	43,493	1,68
Ho	204	0,651	0,600	0,2000	3,100	0	0,238	0,37
In	204	0,050	0,050	0,0500	0,050	0	0,000	0,00
K	204	1,106	1,105	0,0900	2,710	0	0,617	0,56
La	204	12,476	11,300	0,7000	58,000	28	5,256	0,42
Li	204	19,053	17,800	4,1000	56,800	65	8,068	0,42
Lu	204	0,291	0,280	0,0250	1,120	0	0,152	0,52
Mg	204	1,073	0,795	0,1300	4,840	1	0,858	0,80
Mn	204	1354,015	1180,000	355,0000	5250,000	496807	704,846	0,52
Mo	204	0,880	0,500	0,5000	4,000	1	0,859	0,98
Na	204	0,944	0,970	0,0300	2,460	0	0,593	0,63
Nb	204	0,980	0,200	0,0500	11,800	3	1,705	1,74
Nd	204	13,981	12,550	1,7000	74,000	38	6,192	0,44
Nd	204	9,846	10,000	2,5000	47,000	41	6,393	0,65
Ni	204	84,044	60,050	13,7000	612,000	5446	73,800	0,88
P	204	0,046	0,044	0,0080	0,170	0	0,019	0,42
Pb	204	14,142	8,450	2,4000	458,000	1436	37,896	2,68
Pr	204	3,696	3,400	0,4000	18,300	2	1,566	0,42
Rb	204	35,063	35,900	4,4000	91,400	291	17,050	0,49
Re	204	0,002	0,001	0,0005	0,006	0	0,001	0,89
S	204	0,022	0,020	0,0050	0,120	0	0,016	0,75
Sb	204	0,465	0,400	0,0500	14,000	1	0,997	2,15
Sc	204	15,117	14,400	4,1000	33,200	28	5,317	0,35
Se	204	1,615	1,600	0,4000	2,800	0	0,430	0,27
Sm	204	3,123	2,800	0,6000	15,400	2	1,255	0,40
Sn	204	0,821	0,500	0,5000	38,000	7	2,665	3,25
Sr	204	251,127	237,000	26,9000	1000,000	21776	147,566	0,59
Ta	204	0,072	0,050	0,0500	0,600	0	0,071	0,99
Tb	204	0,173	0,025	0,0250	2,300	0	0,348	2,01
Te	204	0,222	0,200	0,0500	10,800	1	0,751	3,38
Th	204	1,979	1,900	0,3000	5,100	1	0,767	0,39
Ti	204	0,264	0,230	0,0600	1,330	0	0,146	0,55
Tl	204	0,201	0,210	0,0250	0,490	0	0,089	0,44
Tm	204	0,267	0,300	0,1000	1,200	0	0,097	0,36
U	204	1,029	0,900	0,3000	3,600	0	0,473	0,46
V	204	121,676	99,000	27,0000	591,000	5940	77,073	0,63
W	204	0,551	0,500	0,5000	4,000	0	0,363	0,66
Y	204	17,809	17,100	3,7000	77,900	42	6,444	0,36
Yb	204	1,978	1,900	0,9000	6,800	0	0,645	0,33
Zn	204	80,930	75,650	17,1000	1210,000	6766	82,256	1,02
Zr	204	47,554	44,500	5,0000	163,000	564	23,753	0,50

Tabla 5.3.- Tabla de parámetros estadísticos descriptivos de los contenidos geoquímicos en la población de muestras de sedimento de corriente

	N	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Varianza	Desv.Std.	Coef. Var.
Ag	571	0,096	0,090	0,025	1,04	0	0,067	0,70
Al	571	6,277	6,130	0,950	17,30	7	2,615	0,42
As	571	15,335	11,400	0,250	137,00	241	15,539	1,01
Au	571	2,011	1,000	1,000	68,00	21	4,579	2,28
Ba	571	226,554	159,000	0,500	1500,00	42318	205,713	0,91
Be	571	1,392	1,200	0,050	6,60	1	0,835	0,60
Bi	571	0,118	0,050	0,050	1,50	0	0,131	1,10
Br	571	46,736	31,800	0,250	525,00	3007	54,836	1,17
Ca	571	6,700	3,350	0,040	30,10	52	7,214	1,08
Cd	571	0,420	0,300	0,050	4,10	0	0,494	1,18
Ce	571	43,456	36,000	4,300	163,00	902	30,025	0,69
Co	571	23,986	20,600	0,050	484,00	669	25,862	1,08
Cr	571	318,135	226,000	18,000	10000,00	409668	640,053	2,01
Cs	571	2,144	1,790	0,190	8,80	2	1,463	0,68
Cu	571	58,505	54,500	4,200	202,00	1041	32,265	0,55
Dy	571	4,223	3,600	0,600	18,80	8	2,773	0,66
Er	571	2,513	2,100	0,400	13,10	3	1,698	0,68
Eu	571	1,165	1,030	0,130	4,21	1	0,718	0,62
Fe	571	4,731	4,540	0,770	32,40	6	2,414	0,51
Ga	571	14,222	13,300	2,400	45,70	44	6,620	0,47
Gd	571	4,571	3,900	0,500	19,10	9	3,049	0,67
Ge	571	0,550	0,500	0,050	1,70	0	0,294	0,53
Hf	571	1,579	1,300	0,050	7,70	1	1,149	0,73
Hg	571	63,897	40,000	5,000	2090,00	11152	105,604	1,65
Ho	571	0,873	0,700	0,100	4,30	0	0,590	0,68
In	571	0,053	0,050	0,050	0,20	0	0,017	0,31
K	571	0,555	0,440	0,030	3,01	0	0,463	0,83
La	571	20,118	16,600	1,900	85,10	191	13,831	0,69
Li	571	34,582	28,800	5,400	188,00	683	26,126	0,76
Lu	571	0,371	0,320	0,025	2,61	0	0,265	0,71
Mg	571	0,614	0,440	0,060	6,02	0	0,660	1,08
Mn	571	1357,095	1100,000	49,000	9100,00	1063817	1031,415	0,76
Mo	571	1,114	0,500	0,500	11,00	2	1,240	1,11
Na	571	0,218	0,060	0,005	1,92	0	0,385	1,76
Nb	571	2,944	0,900	0,050	40,10	24	4,884	1,66
Nd	571	20,410	17,100	2,400	78,30	192	13,872	0,68
Nd	571	16,453	14,000	2,500	89,00	161	12,672	0,77
Ni	571	92,559	67,000	4,300	7790,00	113521	336,929	3,64
P	571	0,095	0,062	0,004	1,86	0	0,119	1,24
Pb	571	14,408	11,500	1,100	168,00	154	12,405	0,86
Pr	571	5,715	4,700	0,700	21,40	15	3,874	0,68
Rb	571	38,261	34,200	1,600	147,00	639	25,281	0,66
Re	571	0,001	0,001	0,001	0,01	0	0,001	0,99
S	571	0,056	0,040	0,005	0,39	0	0,043	0,76
Sb	571	0,792	0,700	0,050	8,40	1	0,714	0,90
Sc	571	18,125	17,400	3,200	42,10	62	7,853	0,43
Se	571	2,180	2,100	0,800	5,50	0	0,681	0,31
Sm	571	4,325	3,600	0,500	17,40	8	2,878	0,67
Sn	571	1,028	0,500	0,500	26,00	2	1,412	1,37
Sr	571	147,478	76,200	8,400	1000,00	37513	193,684	1,31
Ta	571	0,149	0,050	0,050	2,20	0	0,253	1,70
Tb	571	0,329	0,025	0,025	3,20	0	0,528	1,61
Te	571	0,167	0,100	0,050	0,90	0	0,137	0,82
Th	571	4,248	3,000	0,300	27,70	13	3,596	0,85
Ti	571	0,307	0,290	0,020	1,12	0	0,170	0,55
Tl	571	0,402	0,310	0,025	2,42	0	0,328	0,82
Tm	571	0,352	0,300	0,050	1,90	0	0,237	0,67
U	571	1,528	1,300	0,050	9,30	1	1,007	0,66
V	571	108,147	100,000	17,000	595,00	2986	54,645	0,51
W	571	0,568	0,500	0,500	6,00	0	0,494	0,87
Y	571	26,493	20,900	3,600	141,00	404	20,106	0,76
Yb	571	2,577	2,200	0,300	14,90	3	1,618	0,63
Zn	571	79,591	72,600	8,800	527,00	2626	51,245	0,64
Zr	571	62,856	54,000	2,000	307,00	1751	41,843	0,67

Tabla 5.4. Tabla de parámetros estadísticos descriptivos de los contenidos geoquímicos en la población de muestras de suelos residuales

Es interesante comparar los parámetros estadísticos descriptivos de la población total con los mostrados en las **tablas 5.3** (sedimentos de corriente) y **5.4** (suelos) para comprobar en qué medida la toma de suelos, en lugar de la de sedimentos, introduce sesgos o desviaciones entre los dos tipos de muestras.

Entre ellas y en comparación con los parámetros de la población total pueden hacerse las siguientes observaciones:

- En el caso de los parámetros de la población de concentraciones en **sedimentos** (Tabla 5.3), son válidas muchos de los rasgos vistos en la población total, siendo bastante similares la mayor parte de los parámetros estadísticos calculados. Sin embargo hay que señalar los aumentos del C. V. de **Ag** y el mantenimiento en valores >1 de **Au, (Cd), Hg, Pb, Sb, Sn, Te y Zn** entre los elementos de mineralización, siendo más reducidos aquellos elementos litológicos o supergénicos que superan la unidad (sólo lo hacen Cr, Tb y Nb).
- En la población de suelos (tabla 5.4), es necesario destacar que elementos de mineralización como As, Au, (Cd), Bi, Hg, Ni, P, (Mo) y Sn mantienen su C.V por encima de uno, mientras que aumentan claramente los correspondientes a elementos litológicos, o supergénicos, con C.V.>1, Br, Ca, Sr, Mg, Na, Nb, Ta, (Mo) y Tb.
- El resto de los elementos, con C.V.<1, presentan en los suelos valores de este coeficiente similares a los de la población total y a los de la población de sedimentos.B con

.

5.4.1.1.2.- Histogramas

Un primer conocimiento de la estructura de las distribuciones de los elementos químicos se deduce de los histogramas, en los que se reflejan rasgos como rango de variación, moda, asimetría y unimodalidad o polimodalidad de las distribuciones elementales.

Las formas de las distribuciones elementales aparecen en los **histogramas y funciones de distribución asociadas** (se representa sistemáticamente la distribución normal), pudiéndose apreciar las desviaciones del histograma con respecto a ésta. Pueden verse en las figuras 5.6 a 5.68 los histogramas de los contenidos elementales en la población total de sedimentos y suelos. Pueden apreciarse en ellas los siguientes rasgos:

- Prácticamente ningún elemento presenta distribuciones que se ajusten aproximadamente a la de una **función normal o gaussiana de distribución**. Los que normalmente suelen asimilarse a ella, en general las de los **elementos mayores**, presentan, salvo en el caso del Al, distribuciones con asimetría positiva más o menos marcada (**Ca, Fe, K, Mg, Na**) o una evidente polimodalidad (**Ca, K, Mg**). El **Ca** es la excepción y tiene una forma centrada, con escasa asimetría, salvo por algunos escasos valores elevados, por lo que puede decirse que tiene una tendencia a la normalidad. Estos rasgos son reflejo de la diversidad litológica de la zona y probablemente de la importancia de los fenómenos supergénicos que afectan de forma desigual a distintas áreas de la zona de estudio.

- Son raros, asimismo, los elementos traza que presentan histogramas con tendencia normal y con formas de campana. Sólo o hacen, en forma similar al **Al**, elementos como **Co, Ga** (con comportamiento generalmente similar al del Al, al que está asociado), **Sc, Se, S, Mn y Zn**, aunque estos últimos se diferencian por llevar asociada una cola de valores elevados y tener una mayor dispersión positiva. Prescindiendo de los elementos citados, los elementos traza en su casi totalidad, tienen distribuciones fuertemente asimétricas con neta tendencia a la lognormalidad. Algunos de ellos tienen distribuciones marcadas por el hecho de tener una proporción apreciable de valores inferiores a los límites de detección inferior. A este grupo pertenecen **Ag, Au, As, Ba, Be, Bi, Br, Cd, Ce, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, La, Li, Lu, Mo, Nb, Nd, Ni, Pb, P, Re, Rb, Pr, Sb, Sm, Sn, Ta, Sr, Tb, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Yb, Y.** Todos ellos parecen mostrar tendencia a la lognormalidad.

- Algunos de estos elementos, además de mostrar fuertes asimetrías positivas se significan por mostrar distribuciones con tendencias a la polimodadlidad, como es el caso de **Ba, Br, Ca, Cr, Eu, Ho, Sb, Mg, Na, P, Pr, Rb, S, Se, Tb o Zr**. A este grupo pertenecen una parte de los elementos del grupo de las Tierras Raras.

- Las principales consecuencias que pueden extraerse de los histogramas son la existencia de heterogeneidades geoquímicas importantes, sin duda derivadas, en gran parte, de la heterogeneidad geológica, y sobre todo de la acción heterogéneamente distribuida de procesos supergénicos de concentración y dispersión.

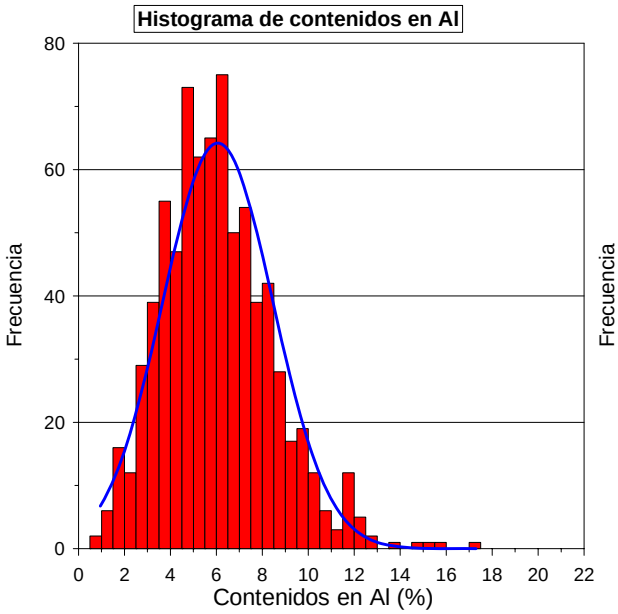


Figura 5.7.- Histograma del Al

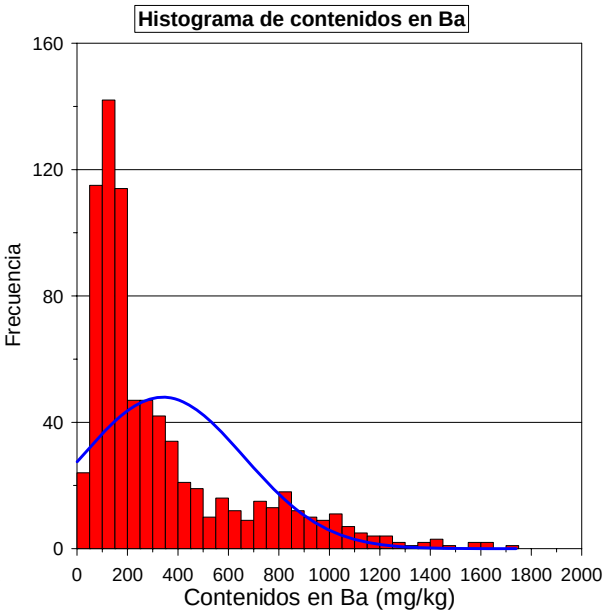


Fig. 5.10.- Histograma del Ba

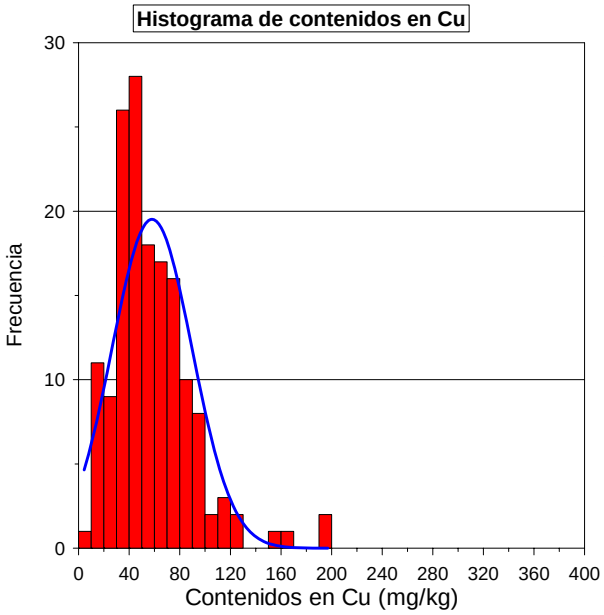


Fig. 5.20.- Histograma del Cu

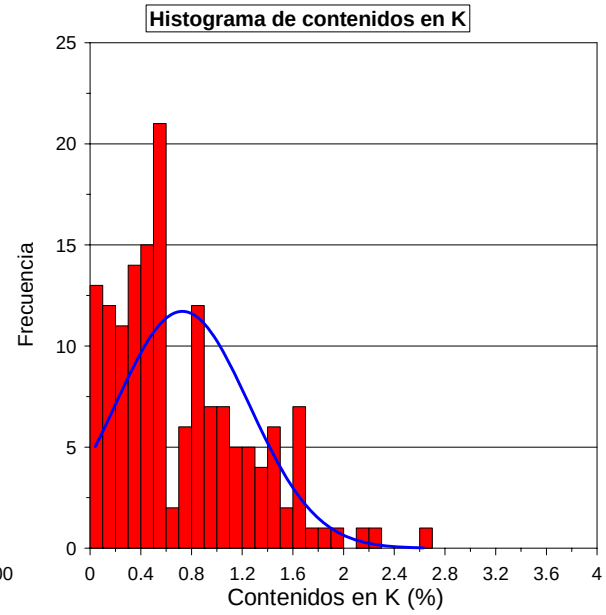
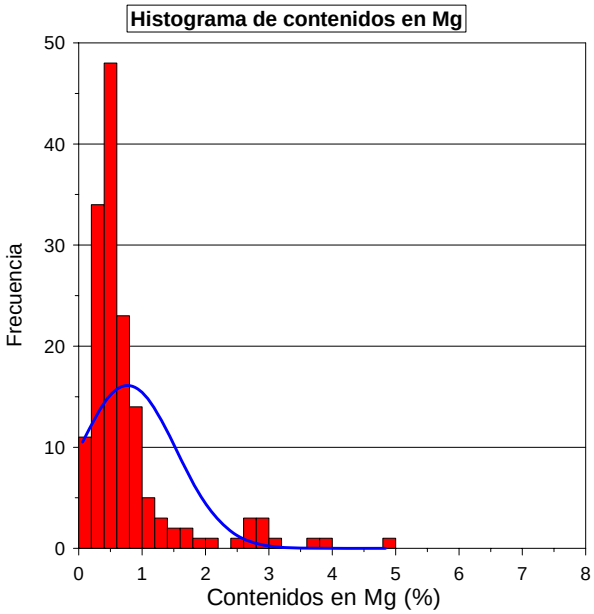
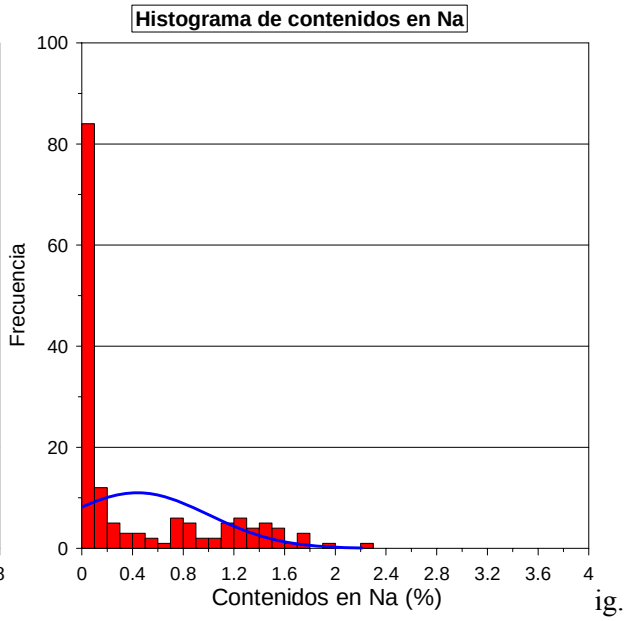


Fig. 5.30.- Histograma del K



5.36.- Histograma del Mg



ig.

Fig. 5.37.- Histograma del Na

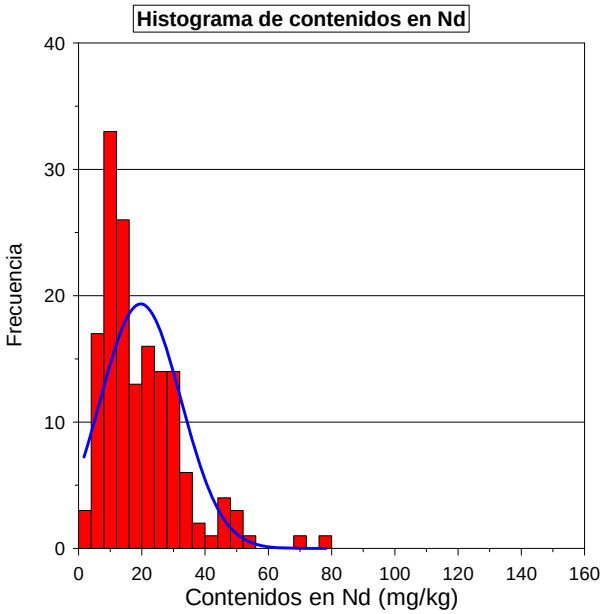


Fig. 5.39.- Histograma del Nd

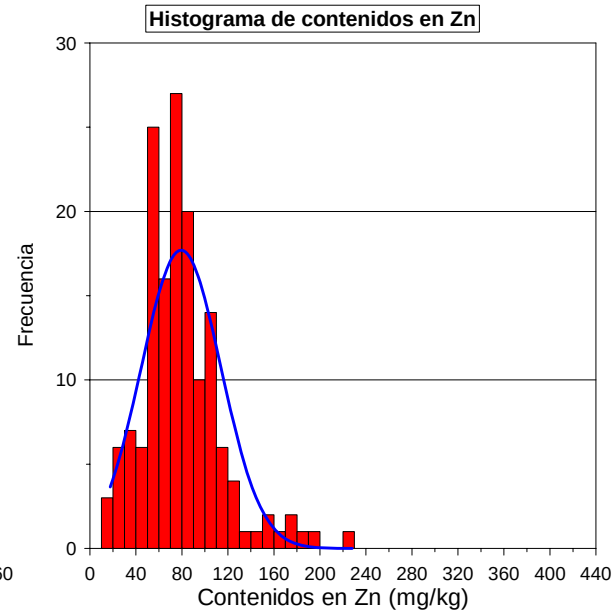
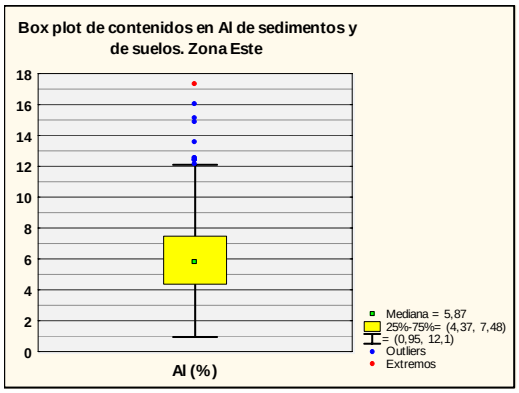


Fig. 5.67.- Histograma del Zn

5.4.1.1.3. -Diagramas de cajas o boxplots de los contenidos geoquímicos en la población total

Es conveniente señalar que las distribuciones geoquímicas deben su naturaleza a un cúmulo de factores no siempre conocidos y que raramente se asimilan o siguen una función o ley matemática. "Son como son" y la tendencia actual, expresada en los métodos del análisis exploratorio de datos (EDA), es a hacer una descripción basada en el ordenamiento de los valores por percentiles, sin atribuirles ningún concepto matemático de distribución. La descripción gráfica y visualizada de las distribuciones se puede hacer a través de los **diagramas de cajas (box and whiskers plots).** En ellos, y de forma amigable, pueden observarse rasgos como margen o rango de variación, dispersión de la población, asimetría, tramo o caja en el que agrupan el 50% central de la población (intercuartil **Q_1-Q_3, 25-75%**), el **valor central o de fondo expresado por la mediana**, límites o "bigotes", **Q_1-1,5 (Q_3-Q_1) y Q_3+1,5(Q_3-Q_1), que constituyen umbrales de los outliers o valores atípicos.** Los valores muy elevados de los **outliers, o extremos, tienen por umbral inferior** el valor **$Q_3 + 3$ (Q_3-Q_1)**. Estos umbrales separan claramente de la

distribución a los valores atípicos, **outliers y extremos**. En los gráficos de las **figuras 6-69 a 6-131** se encuentran los diagramas de cajas de los elementos analizados en la población global (775 muestras).



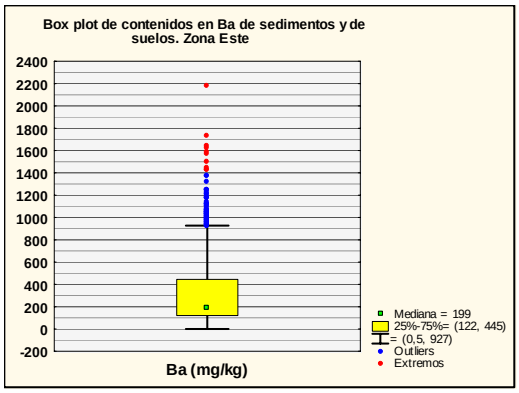
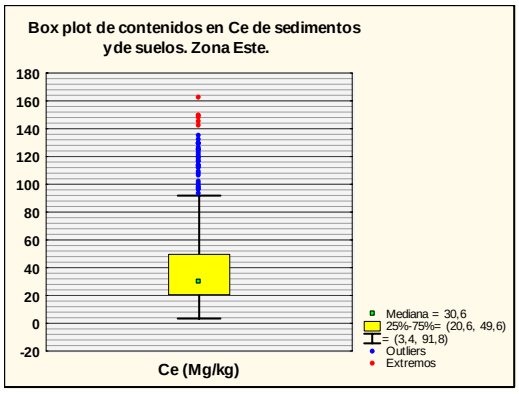


Fig. 5.70 y 5.73.- Diagramas de caja de contenidos en Al y en Ba en la población total de sedimentos y suelos

Se confirma en ellos la fuerte asimetría de elementos con gran parte de su distribución por debajo de su límite de detección, como Ag, Au, Bi, Se; la mayor o menor dispersión de las distribuciones y una primera estimación, a través de las medianas de nivel medio de las concentraciones o fondos geoquímicos. En general, el conjunto de información suministrado por las medianas y los outliers o valores extremos como indicadores de valores anómalos no señala rasgos de gran anormalidad y los rangos de contenidos entran dentro de lo esperable en un contexto como éste.

Algunas variables sí que tienen valores extremos dignos de retener. Entre ellos, Ag (7,6 mg/kg), Au (270 microg/kg), Br (650 mg/kg), Ca (30%), Co (550 mg7kg), Cr (10.000 mg/kg), Fe (34%), Hg (2.200 microg7kg), Mn (9.000 mg/kg), Ni más de 15.000 mg/kg), P (1,8%).



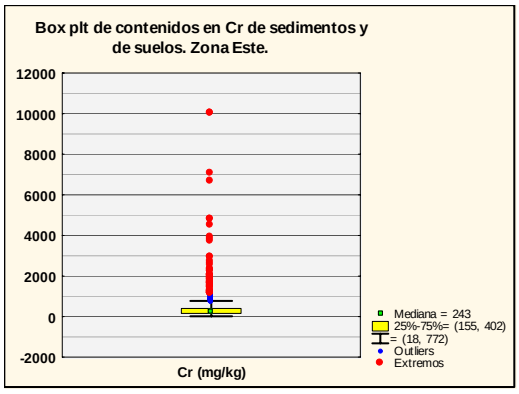
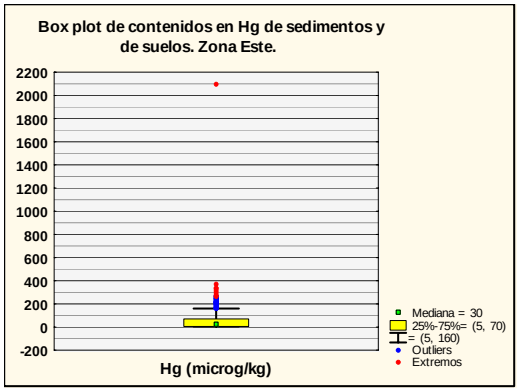


Fig. 5.79 y 5.81.- Diagramas de caja de contenidos en Ce y en Cr en la población total de sedimentos y suelos



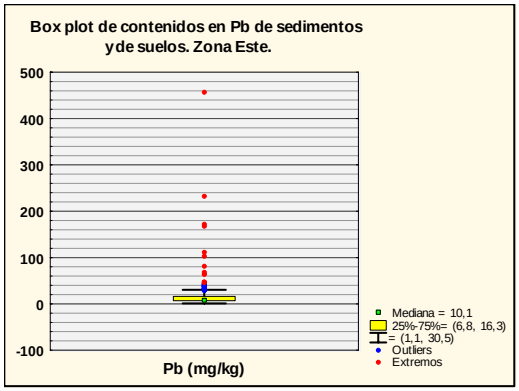


Fig. 5.92 y 5.107.- Diagramas de caja de contenidos en Hg y en Pb en la población total de sedimentos y suelos

5.4.1.1.4.- Diagramas de cajas de los contenidos elementales en las poblaciones de suelos y sedimentos por separado

Una de las condiciones deseables en cualquier estudio geoquímico y, en particular en su tratamiento estadístico e interpretación, es que los datos geoquímicos provengan de un único medio de muestreo, puesto que la mezcla de datos de distintos medios puede introducir sesgos e inhomogeneidades que conducen a errores en la definición de fondos y anomalías y en la interpretación del significado de determinadas tendencias de distribución. Desgraciadamente, en los estudios regionales, que abarcan grandes áreas, no siempre es posible mantener este criterio y cubrir el área con un solo tipo de medio de muestreo, so pena de dejar parte del área sin cubrir. En tales casos, es necesario ser al menos conscientes del problema y valorar el alcance de éste. Se han podido ya comparar los parámetros estadísticos de las poblaciones de suelos y sedimentos por separado y de la resultante de su suma o población total. En el caso de la zona de estudio actual, el problema de comparación puede ser importante por el número mucho mayor de muestras de suelos con respecto al de sedimentos y por no ser la distribución de los suelos totalmente aleatoria, pues aparecen concentrados en zonas con rasgos geológicos bastante definidos.

Para analizar la cuestión de forma gráfica se han representado los diagramas de cajas de las distribuciones de los elementos de ambas grupos de muestras, suelos y sedimentos, por separado (figuras 5.132 a 5.170 c). Puede observarse que, para un cierto número de elementos, las dispersiones de las poblaciones, su asimetría y, lo que es más importante, sus medianas, son prácticamente similares, con una diferencia menor, en general al 10%.

Tienen una mediana sensiblemente superior en sedimentos que en suelos los elementos **Ba** (650 frente a 180 mg/kg), **Ca** (4 frente a 3,5 %), **Cr**, **K** (1,1 frente a 0,4%), **Mg** (0,8 frente a 0,6%), **Mn, Na** (1% frente a 0,07%), **Sr** (250 frente a 90 mg/kg) y **Zn**. Tienen medianas o fondos prácticamente iguales **Be**, **Co, Cu, Nb, Ni, P, Pb, S, Te, Tl, V, Hf, Eu**. Las medianas mayores en sedimentos que en suelos o las similitudes de éstas no guardan relación con las dispersiones en ambos medios. Así, en los elementos anteriores se encuentran dispersiones sensiblemente mayores en los sedimentos en el caso de **Au, Ba, Cr, Eu, Na, Pb, Te, Zn,** mientras que las tienen mayores o muy similares en los suelos **Ca** (30% en suelos y 26% en sedimentos), **Fe** (3,5% en suelos y 12, 5% en sedimentos), **K, Nb** (hasta 40 mg/kg en suelos por un máximo de 12 mg/kg en sedimentos), **Ni** (sensiblemente mayores en suelos), **Mn, Ta, Tl**, **P**.

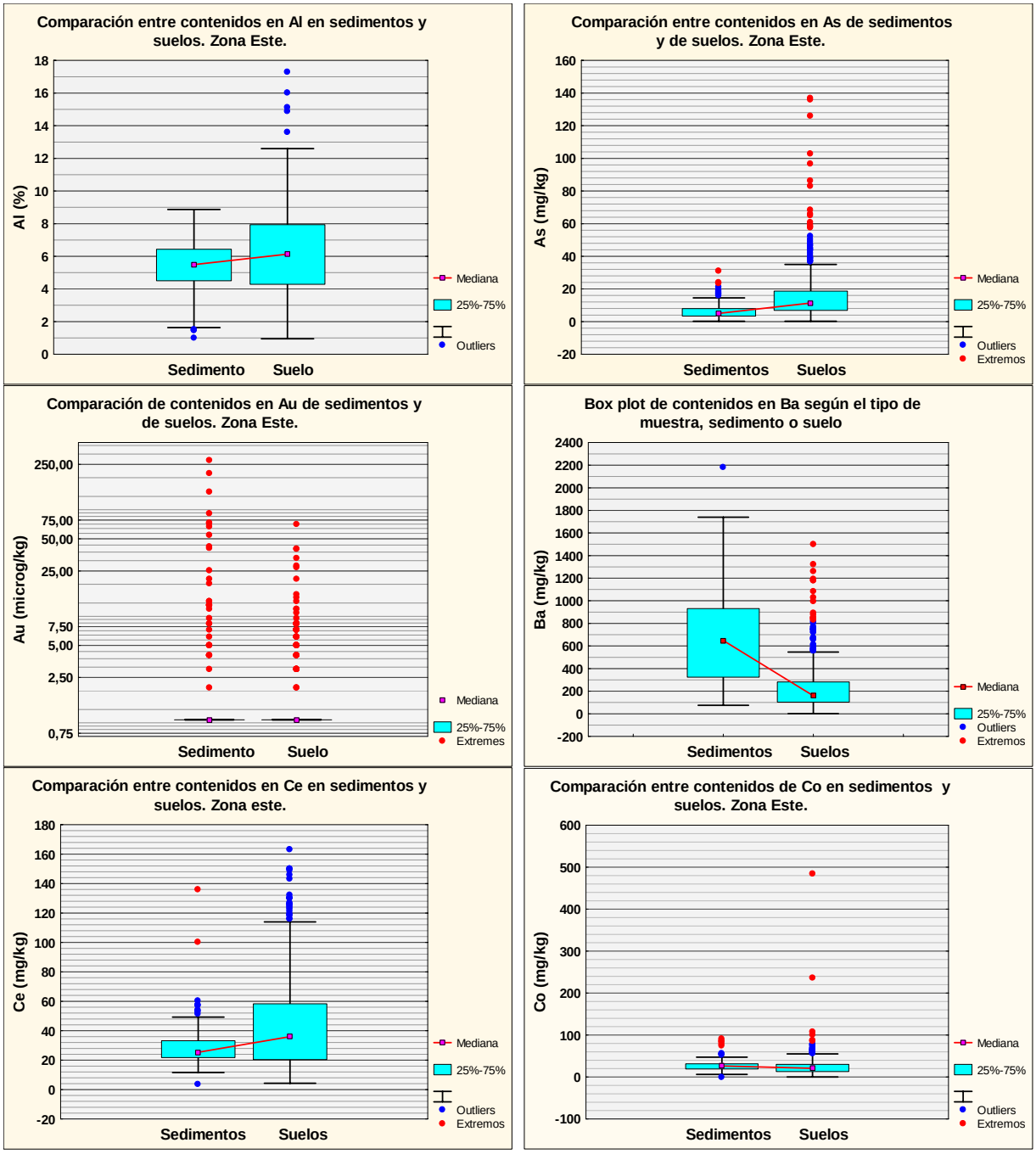
Los elementos que presentan unos fondos marcadamente superiores en los suelos que en los sedimentos son **As, Br, Cd, Ce, Hg, Li, La, Sb, Se, Sm, Ti, U, Sc, Zr**. Como en la situación anterior, los elementos con mayor fondo en suelos pueden mostrar mayores o menores dispersiones que los sedimentos.

Todo ello induce a pensar que existen elementos que aparecen concentrados en los suelos y otros que tienen una mayor movilidad y se dispersan de ellos. La existencia o no de valores atípicos en ambos medios, o la importancia de los valores anómalos, están también condicionadas por las diluciones y mezclas que se producen en los cauces.

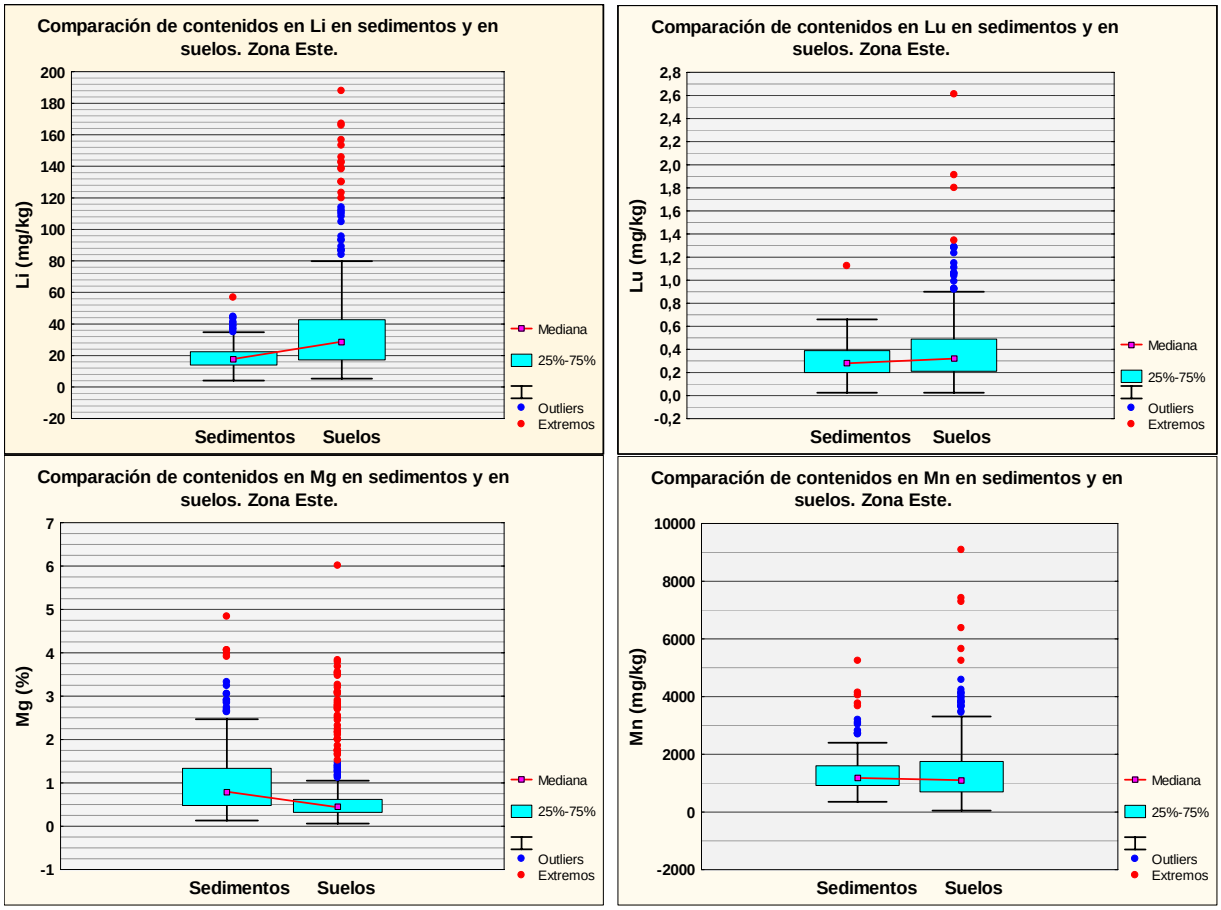
En cualquier caso, es difícil valorar los sesgos que pueden introducir en el tratamiento de datos la existencia de dos medios de muestreo que, en principio presentan, en el caso de varios elementos, rasgos diferentes. Al sesgo introducido por la diferente naturaleza de los materiales hay que añadir el número, netamente diferente de muestras de uno y de otro tipo. También hay que tener en consideración que sus

distribuciones espaciales no son aleatorias, sino que las muestras de suelos van más relacionadas con unas unidades litoestratigráficas y los sedimentos lo hacen con otras que dan lugar a un relieve diferente y a una red hidrográfica más densa y muestreable (ver figura 5.1).

Se considera, que dados los datos anteriores, es factible el considerar una única población, o **población total** de sedimentos y suelos, considerando similares e integrables ambos tipos de datos. Ello obliga, de todas formas, a tener estos hechos en cuenta durante la interpretación, sobre todo en lo que se refiere a los elementos más problemáticos. En cualquier caso, el problema de la posible inconsistencia de sedimentos y suelos es, en esta zona, sensiblemente menos importante que en la Zona SUR, estudiada en este mismo proyecto.



Figuras 5.132 (Al), 5.133 (As), 5.134 (Au), 5.135 (Ba), 5,140 (Ce), 5.141 (Co). Box plots de contenidos en sedimentos y en suelos.



Figuras 5.150 (Li), 5.151 (Lu), 5.152 (Mg), 5.153 (Mn). Box plots de contenidos en muestras de sedimentos y de suelos.

5.4.1.2.- <u>Tratamiento gráfico univariante.</u>

Además de la descripción numérica y estadística de las distribuciones elementales es necesario, en una segunda fase, conocer las características de la **repartición o distribución espacial de los elementos**. Para ello, se han elaborado, para la totalidad de los elementos químicos que muestran algún tipo de variabilidad, **mapas de puntos y mapas de contornos.**

5.4.1.2.1.- Mapas de distribución espacial de los elementos químicos

Los **mapas de puntos** representan los contenidos puntuales **reales** con círculos de colores en función de los contenidos. La gama de colores se ha establecido de forma que se correspondan con tramos de percentiles determinados (0-10%, 10-25%, 25-50%, 50-75%, 75-90%, 90-100% y eventualmente, y en caso de elementos con interés metalogénico, 90-95% y 95%-100%). En algunos casos, para elementos con muy poca variación y un elevado porcentaje de valores por debajo del L.D.I., se ha reducido la representación a dos o tres tramos de valores.

Los mapas de contornos son una representación de tipo raster, basada en bandas o zonas de color separadas por isolíneas o líneas de isovalores. Se han realizado a partir de mallas preparadas previamente (proceso de mallado), con un **espaciado de 250 x 250 m** (875 x 319 celdas), por el método de interpolación del inverso de la distancia al cuadrado (**ID^2**), y con un criterio de búsqueda elíptico de radios 8.000 x 8.000 m, por cuadrantes. Este tipo de representación, que produce pequeñas distorsiones de los valores reales, al estar basado en un proceso de interpolación y en el promediado de valores, proporciona la mayoría de las veces una idea más general de las tendencias de distribución del elemento que la puramente puntual. El criterio seguido en la representación gráfica ha sido el de diferenciar los tramos definidos por los umbrales relativos a los **percentiles 10%, 25%, 50%, 75%, 90% y,**

eventualmente 95%, con colores que van de más fríos a más cálidos. En el caso de algunos elementos, cuyo límite de detección es superior a una parte del margen de variación del elemento, se han utilizado umbrales adecuados al caso (en general, umbrales de percentiles más elevados p.ej.: 50%-75%-90%-95%-97,5%).

Los **mapas de distribución de los diferentes elementos traza y mayores** determinados, junto con sus diagramas de cajas (box and whiskers) aparecen en las figuras (mapas DIN A 4) 5.171 a 5.233. La distribución espacial está representada sobre una base constituida por el trazo de los contactos de una base geológica simplificada. Como ilustración complementaria se adjunta un esquema geológico para ayudar a percibir mejor las relaciones entre las distribuciones geoquímicas y la estructura geológica. En el caso de los mapas de contornos se introduce la ubicación de los principales tipos de mineralizaciones existentes en la zona. Las distribuciones elementales pueden asimismo analizarse, con mayor detalle, en los mapas a escala 1/150.000 (ver tomos de Mapas a escala 1/150.000 correspondientes).

Los aspectos más importantes o llamativos a destacar en las tendencias de distribución geoquímica consisten fundamentalmente en la diferenciación de varios tipos de pautas espaciales. Las distribuciones no muestran, salvo excepciones, un ajuste neto a las unidades geológicas y tienen casi siempre una componente errática por lo que no constituyen un ejemplo de coherencia clara con la base geológica. Varios posibles motivos conducen probablemente a ello. Por una parte, el hecho de la coexistencia de dos soportes diferentes, es decir, de dos tipos de muestras que sin lugar a dudas introducen un cierto grado de incoherencia. Por otra parte, la simplificación de la base geológica que engloba a diferenciaciones litlógicas cuya influencia en las pautas no puede ser establecida. Finalmente, la reconocida actividad de procesos kársticos, de disolución de materiales carbonatados y los consiguientes procesos de concentración supergénica en los suelos, especialmente para algunos elementos, en un contexto climático subtropical en el que los fenómenos de lateritización o bauxitización pueden ser activos. A ello se añade el carácter local con el que a menudo se desarrollan estos procesos.

Se analizan a continuación algunas de las pautas de distribución más significativas.

Uno de los modelo de repartición geoquímica más común es el que siguen, con algunas pequeñas diferencias entre ellos, los elementos del **grupo de las Tierras Raras**. El **Ce** (figuras 5.181 a y b), muestra una respuesta de valores bajos en relación con los materiales del grupo Peralta y los cuaternarios situados al Sur de ellos, fondos medios a elevados asociados de una forma irregular a la Fm. La Isabela y a la Fm. Los Haitises, fondos de nivel medio en algunos de los afloramientos de la Fm. Yanigua (cuadrante de Santo Domingo). Los niveles de concentración son, asimismo bajos a medios, en la Fm. Río Chavón, en la Fm. Las Guayabas y en el ámbito del intrusivo de La Curtiembre. En el extremo oriental de la zona, la Fm. Isabela y La Fm. Los Haitises presentan los fondos más elevados. El **Dy**, (figuras 186 a y b) muestra una distribución similar pero más contrastada, con fondos muy bajos en el cuadrante de Baní (grupo Peralta y cuaternarios), fondos elevados a muy elevados en la Fm. Isabela y en la Fm Haitises, sobre todo en la zona oriental del área y fondos moderados en la Fm Yanigua. Los materiales cretácicos e ígneos del cuadrante de las Lisas dispensan una respuesta en valores bajos. El Dy diferencia las respuestas de la Fm. Loma de la Anglada y del gabro de la Cutiembre, que dispensa unos valores algo más altos que los de aquella. El **Er** (figura 187 a y b) presenta una distribución muy similar a la de Dy, marcando también una ligera subida de concentración en la intrusión de La Curtiembre. Totalmente análoga a la distribución de Er es la del elemento **Eu** (figuras 5.188 a y b). El **Gd** (figuras 5.191 a y b) tiene una total semejanza con las anteriores y señala también a los afloramientos de la Fm. Río Chavón con valores medios. El elemento **Ho** (figuras 5.195 a y b) sigue el mismo modelo, observándose cómo delimita a los afloramientos del grupo Peralta de los cuaternarios del Sur con unos fondos ligeramente superiores, así como lo hace con la Fm. Río Chavón y con el intrusivo de La Curtiembre y la Fm. Loma de Anglada. La Fm. Las Guayabas muestra una respuesta con valores bajos. **La** (figuras 5.198 a y b), **Nd** (figuras 5.206 a y b), **Pr** (figuras 5.210 a y b), **Sm** (figuras 5.217 a y b), (**Tm** (figuras 5.226 a y b) tienen, asimismo pautas de distribución espacial totalmente similares a las de Ce o La. El elemento **Lu** (figura 5.200 a y b), aún respondiendo al mismo modelo de distribución, muestra una respuesta en fondos medios a altos del gabro de La Curtiembre y algo más bajos en la Fm. Las Guayabas, haciéndolo también, aunque con menor intensidad el elemento **Yb** (figuras 5.230 a y b) y el **Tb** (figura 5.221 a y b). Es interesante observar como las **Tierras Raras pesadas** implican una respuesta más clara de intrusivo grabroideo y de las unidades volcánicas básicas de Peralvillo Sur o Siete Cabezas y de Tireo.

El elemento **Sc** (figura 5.215 a y b), aún siguiendo la pauta general del grupo, se significa por la respuesta en valores elevados del afloramiento de Peralvillo Sur y Siete Cabezas, así como del de la Fm. Tireo y, en parte, del Grupo Peralta. Otros elementos próximos al grupo de las Tierras Raras, como el elemento U (figuras 5.227 a y b) y Th (figuras 5.223 a y b), siguiendo la tónica de los anteriores marcan bien el contraste entre las unidades carbonatadas y las que normalmente tienen fondos bajos, que los uestran aún más deprimidoss. Por otra parte dan una respuesta bastante marcada en el intrusivo de La Curtiembre , La Fm. Las Guayabas. El uranio muestra fondos muy altos en la Fm. La Isabela, en el cuadrante de santo Domingo.

Los **elementos mayores** presentan pautas de distribución variadas, algunas de ellas similares a las del grupo precedente.

El **Aluminio** (figura 5.172 a y b) se distribuye en forma similar a la que lo hacen las Tierras Raras. Presenta fondos bajos en el grupo Peralta y el cuaternario situado al Sur de éste, fondos medios a elevados en la Fm. Isabela y en la Fm. Haitises (en forma algo irregular y discontínua) y algo más moderados en la Fm. Yanigua. Asimismo muestra fondos también medios a altos en los materiales cretácicos de Las Lisas (Fm. Las Guayabas, Loma de Anglada) y en la Fm. Río Chavón, así como en intrusivo gabro-diorítico. Los fondos más elevados aparecen en la zona más oriental del área (Fm. Isabela y F. Haitises.

El **Calcio** (figuras 5.179 a y b), presenta una distribución espacial muy **diferente de la del aluminio**. Muestra una cierta asociación con los materiales del grupo Peralta que suministran una respuesta en valores medios. Los fondos más elevados se ajusta malos afloramientos de la Fm. Isabela, de la Fm. Haitises y de la Fm. Yanigua, aunque de forma irregular e inhomogénea dentro de esos recintos. En el sector de las Lisas, las uidades de Río Chavón, Las Guayabas, Loma de Anglada y el propio intrusivo de La Curtiembre muestran fondos de valores bajos. Lo más llamativo de este elemento, y que aporta una información significativa es que el área oriental cuadrante de La Romana, los afloramientos de la Fm. Isabela y de la Fm. Haitises presentan fondos bajos o medios-bajos. Ello conduce a pensar en que esa zona los fenómenos de karstificación y de movilización del Ca del suelo (en esa zona las muestras predominantes son muestras de suelos) y que se producen probablemente fenómenos de concentración residual de elementos con escasa movilidad en esas condiciones.

El **Hierro** (figuras 5.189 a y b) presenta a su vez una distribución diferente y específica. Hay fondos elevados debidos a factores litológicos, apareciendo con respuestas más uniformes) y otros debidos a factores supergénicos de concentración y, probablemente de lateritización, con apariencia mucho más errática e irregular. Los fondos medios a altos, de tipo esencialmente litológico, corresponden al los materiales del grupo Peralta y a la Fm Tireo, así momo los muy elevados asociados a la Fm. Peralvillo Sur-Siete Cabezas (cuadrante de Santo Domingo). Los de carácter supergénico corresponden a manchas, a veces con poca continuidad, en las unidades carbonatadas de la Isabela, Haitises y Yanigua, tanto en la zona occidental (cuadrante de Santo Domingo) como en la oriental (La Romana). En la zona de Las Lisas y San pedro de Macorís los materiales de las unidades de Rio Chavón, Las Guayabas tienen fondos bajos a medios-bajos.

El **Potasio** (figuras 5.197 a y b) tiene también una distribución muy significativa. Destaca por la respuesta positiva (valores medios a altos) de los amriales del grupo Peralta que, en el cudrante de Baní, discriminan nítidamente a un afloramiento de La Isabela, con fondos muy bajos. Los materiales de las formaciones Yanigua, La Isabela y Haitises dispensan respuestas muy diferentes en dos sectores de la zona de estudio. En el sector del cuadrante de Santo Domingo y, en parte, de San pedro de Macorís, estas formaciones dispensan respuestas muy negativas, con fondo muy bajos (Yanigua) o bajos (Isabela y Haitises), mientras que en el sector al E (parte oriental de los cuadrantes de San Pedro de Macorís, Las Lisas, La Romana) las citadas unidades presentan fondos medios o, incluso localmente elevados, con enclaves deprimidos en K. Destacan dos afloramientos de la Fm. Yanigua, uno el de Río Casuí y otro más occidental) con fondos homogéneos elevados. El área cubierta por materiales de las unidades Rio Chavón, Las Guayabas y, en particular, la correspondiente al intrusivo de La Curtiembre y a su envolvente hidrotermalizada y metamorfizada, dispensan fondos elevados en K. Las áreas localmente deprimidas en el sector oriental son la imagen negativa de aquellas co altos fondos en Al, Fe, etc.

El **Magnesio** (figuras 5.201 a y b), presenta unas pautas de distribución espacial que son totalmente similares a las del K, al margen de pequeñas diferencias de matiz. Los fondos más elevados en Mg aparecen en relación con los materiales del Grupo Peralta y Peralvillo Sur, siendo los valores asociados al

intrusivo de Curtiembre y las unidades encajantes, medios a altos. Esta similitud de pautas de distribución entre K y Mg, al margen de pequeñas diferencias relacionadas con factores geológicos primarios, es probablemente debida a una semejanza de comportamiento en los procesos supergénicos en desarrollo en parte del territorio.

El **Sodio** (figuras 5.204 a y b) tiene una distribución espacial totalmente análoga a la del K y, en gran medida a la del Na. Las únicas diferencias, en particular con el Mg, tienen relación con factores primarios de tipo litológico.

Los elementos traza presentan diferentes tipos de distribuciones, controladas en mayor o menor medida, en cada caso, por factores primarios litológicos, por posible factores de mineralización y por factores supergénicos (relacionados con su movilidad en las zonas sometidas a karstificación y/o a lateritización. Por ello muestran pautas con semejanzas a algunas de las anteriormente comentadas o son mezclas de ellas. Algunas de las más significativas se comentan a continuación.

Ag (figuras 5.171 a y b) presenta una distribución bastante errática. Se diferencian amplias áreas con fondos muy bajos (grupo Peralta) y zonas con control aparentemente inconsistente con fondos medios o medio-bajos. Presenta una anomalía de fondos elevados en la Fm. Yanigua, en el cuadrante de Santo Domingo. En el intrusivo de la Curtiembre y en los indicios mineros del Río Chavón presenta valores bajos.

El **As** (figuras 5.173 a y b) tiene una distribución análoga a las de Fe o Al, con fondos poco homogéneos y medios en las Fm. La Isabela, Haitises y Yanigua. Se expresa con valores muy bajos en las zonas con indicios mineros (Río Chavón y La Curtiembre). Los fondos son muy bajos en la zona del cuadrante de Baní, sobre los materiales del grupo Peralta.

El **Au** (figuras 5.174 a y b), como corresponde a su baja concentración natural tiene una distribución irregular y caótica, aunque parece manifestar una mayor concentración de áreas locales con fondos elevados en los materiales carbonatados (Isabela, Haitises). Ello puede hacer pensar en algún tipo de concentración supergénica (ver informe de Cartografía Geoquímica de la Zona Sur-Proyecto SYSMIN 2007-2011). La anomalía aparentemente más consistente, coincidente con otra de Ag, se encuentra en la Fm. Yanigua (Cuadrante de santo Domingo).

El **Ba** (figuras 5.175 a y b) ofrece una distribución espacial totalmente análoga a la del K, elemento al que frecuentemente está asociado y que tiene comportamientos similares en procesos geoquímicos. En particular, destacan sus fondos elevados en el cuadrante de la Lisas, en relación con el intrusivo de la Curtiembre, la Fm. Las Guayabas y la Fm. Río Chavón. Manifiesta también valores elevados en el afloramiento de la Fm. Yanigua atravesado por el Río Chavón, y con sus mineralizaciones.

Un amplio grupo de elementos muestra, en forma más o menos nítida, pautas de distribución muy análogas a las manifestadas, por ejemplo, por el As, y por elementos mayores como Al o Fe o por la mayoría de las Tierras Raras. A este grupo pertenecen **Cs** (figura 5.184 a y b), **Cd** (figura 5.180 a y b), **Br** (figuras 5.178 a y b), **Be** (figuras 5.176 a y b), **Bi** (figuras 5.177 a y b), **Cu** (figuras 5.185 a y b), **Ga** (figuras 5.190 ay b), **In** (figuras 5.196 a y b; tiene distribución muy errática pero parece intuirse un comportamiento análogo), **Li** (figuras 5.199 a y b), **Mn** (figuras 5.203 a y b; distribución errática e incoherente, con anomalías de altos valores locales en el afloramiento de Peralvillo Sur, el intrusivo de La curtiembre, y en Río Chavón), **Nb** (figuras 5.205 a y b), **Mo** (figuras 5.203 a y b; valores altos en intrusivo de La Curtiembre), **Ni** (figuras 5.207 a y b), **P** (figuras 5.208 a y b), **Pb** (figuras 5.209 a y b; valores altos sobre La Curtiembre), **Rb** (figuras 5.211 a y b), **Re** (figuras 5.212 a y b), **S** (figuras 5.213 a y b; anomalía local sobre Fm. Yanigua en zona con valores altos de Ag, Au), **Sb** (figuras 5.214 a y b), **Se** (figuras 5.216 a y b), **Sn** (figuras 5.218 a y b), **Ta** (figuras 5.220 a y b), **Te** (figuras 5.222 a y b), **Tl** (figuras 5.225 a y b), **U** (figuras 5.227 a y b), **W** (figuras 5.229 a y b), **Zr** (figuras 5.233).

Todos ellos muestran una clara asociación con los procesos supergénicos puestos en evidencia en la cartografía Geoquímica de la Zona Sur (Proyecto SYSMIN II. 2007-2011).

Otros elementos traza, sin embargo, expresan distribuciones diferentes, en las que intervienen otros factores además de los supergénicos.

El **Co** (figura 5.182 a y b), presenta una distribución bastante errática y no muy definida. Manifiesta fondos discontinuos en valores altos a medios en la Fm. Peralvillo Sur, en el grupo Peralta y en la Fm.

Tireo, en la Fm. Yanigua, en la Fm. Río Chavón, sobre la Fm. Las Guayabas y en el intrusivo de La Curtiembre, además de diversos núcleos de altos valores en las unidades carbonatadas de Isabela y Haitises. Hay una dependencia de factores litológicos y supergénicos.

El **Cr** (figuras 5.183 a y b) muestra una distribución espacial más nítida y coherente. Muestra fondos medios a elevados sobre los materiales del grupo Peralta, sobre la Fm. Peralvillo Sur, en la Fm. Río Chavón. En las unidades de la Isabela, Haitises y Yanigua presenta fondos medios y los tiene bajos sobre el intrusivo de la Curtiembre.

El **V** (figura 5.228 a y b) muestra una repartición bastante errática e inhomogénea, bastante similar a la del Co. Destacan las anomalías sobre Peralvillo Sur, Fm. Tireo y sobre el afloramiento de la Fm Yanigua que contiene valores altos de Ag y Au). Está controlada por factores litológicos, supergénicos y, quizás de mineralización. También muy análoga a esta es la del **Ti** (figuras 5.224 a y b), por su carácter errático y discontínuo, reflejo sin duda de estar controlada por diversos factores y, además, por dificultades analíticas (precisión más baja que la mayoría de elementos). Tiene valores elevados locales coincidentes con los de Au, Ag, V en la Fm. Yanigua y muestra otras anomalías locales en la Fm. Trois Rivières-Peralta. Se manifiesta sobre el intrusivo de La Curtiembre con valores medios a altos. El **Zn** (figuras 5.232 a y b), asimismo errático en su distribución, coincide en sus rasgos más significativos con las de V y de Ti.

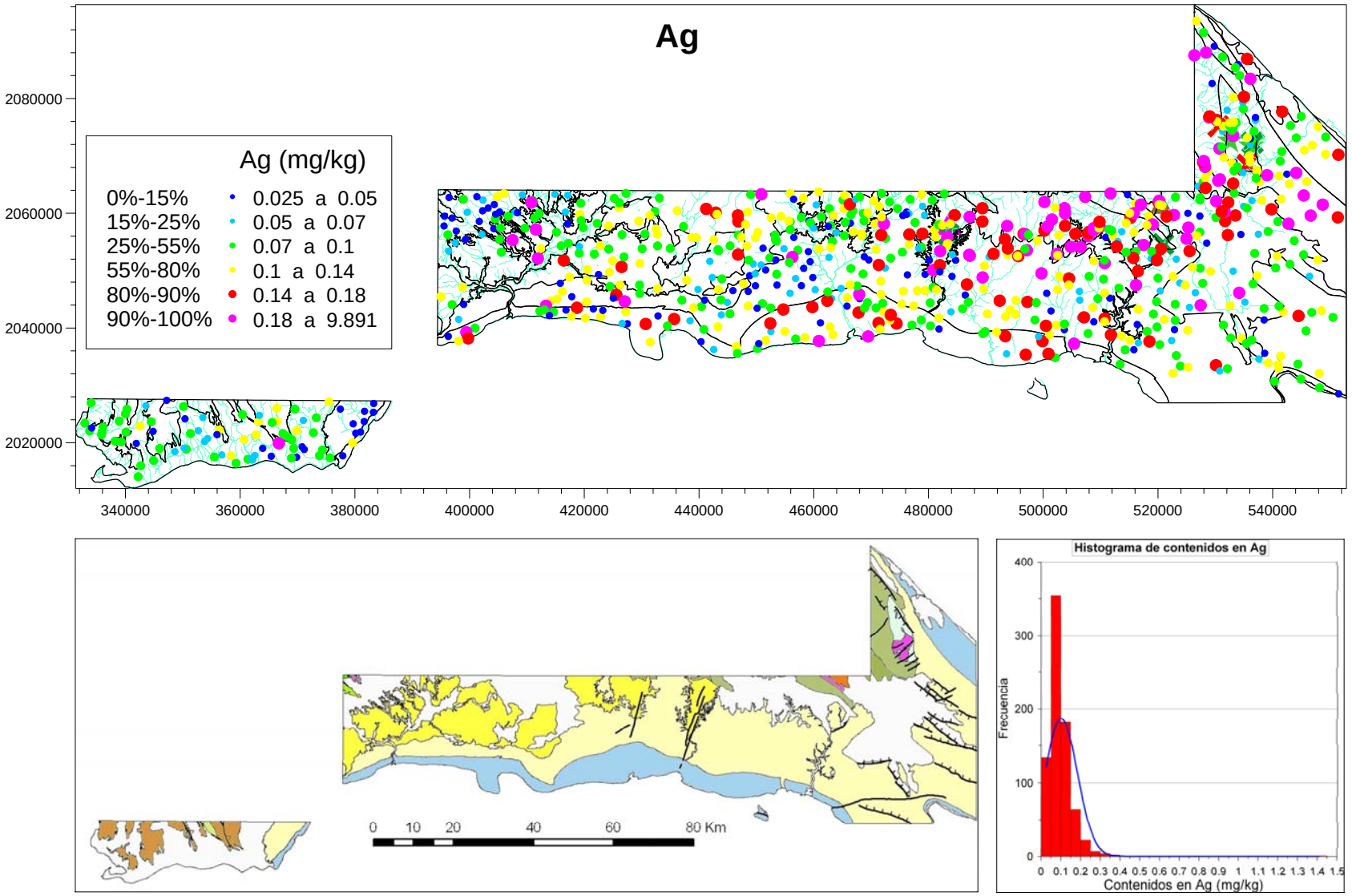


Figura 5.171 b.- Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ag en sedimentos y suelos de la Zona Sur-Este

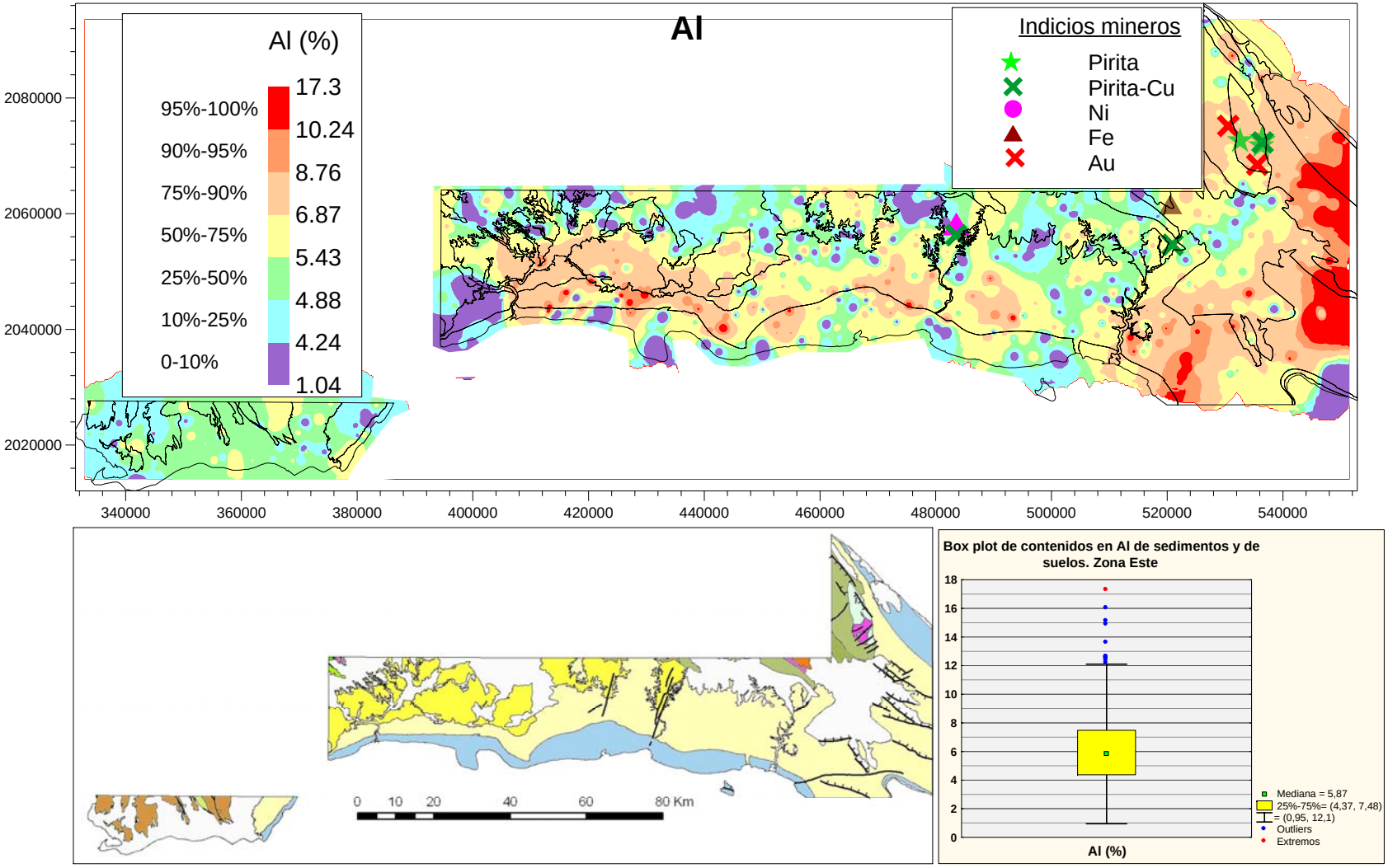


Figura 5.172 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Al en sedimentos y suelos. Zona Este.

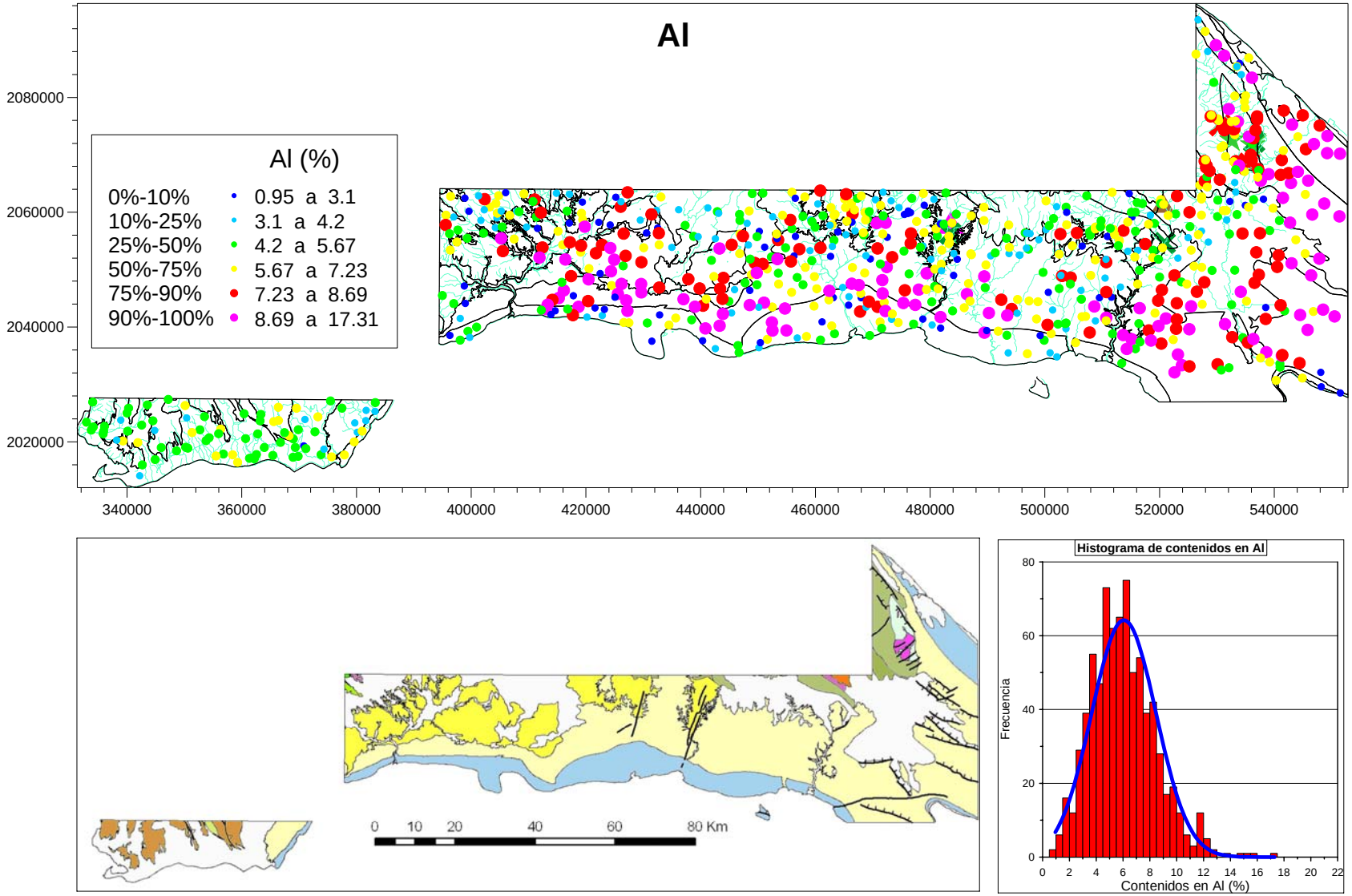


Figura 5.172 b.- Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Al en sedimentos y suelos de la Zona Sur-Este

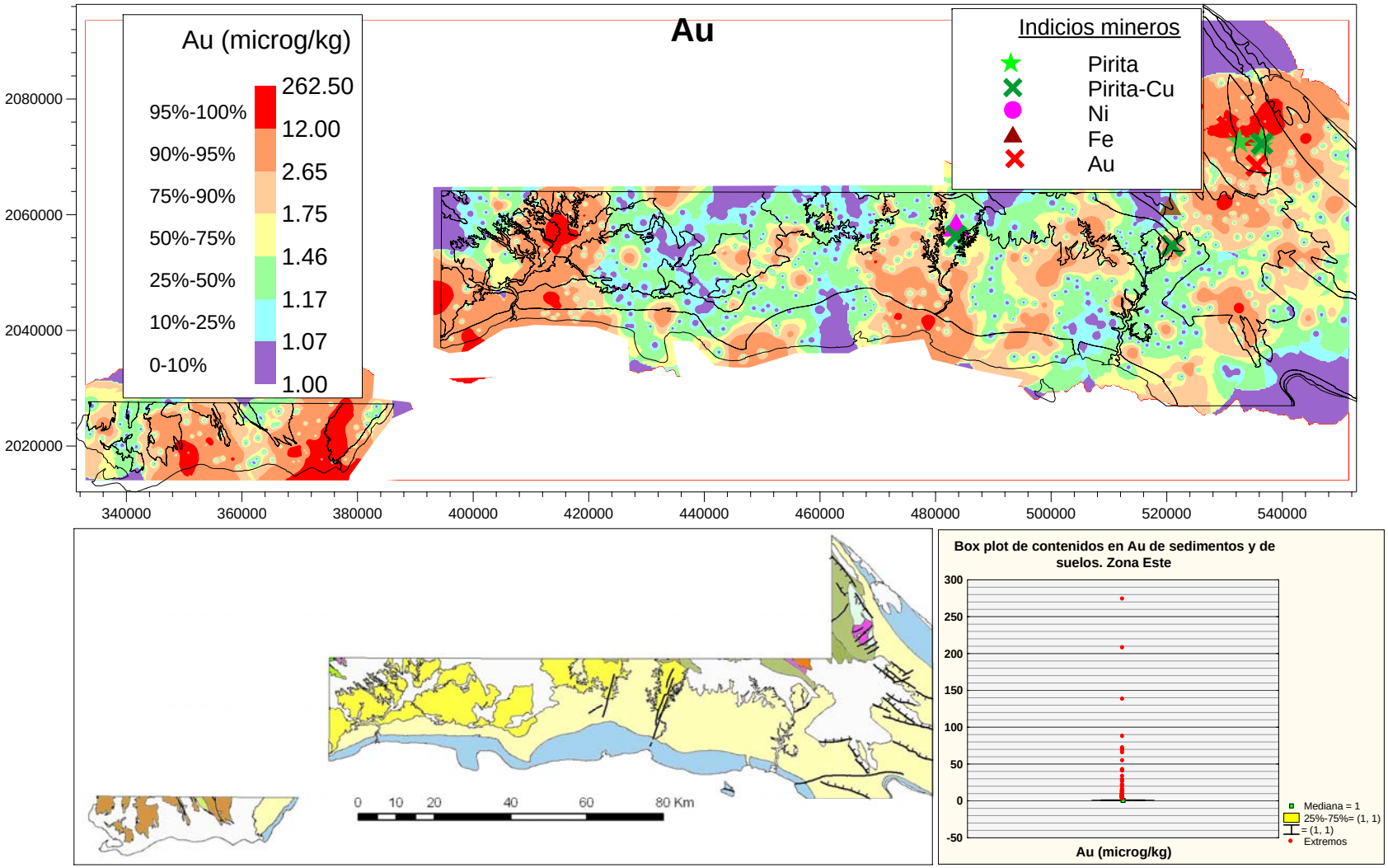


Figura 5.174 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Au en sedimentos y suelos. Zona Este.

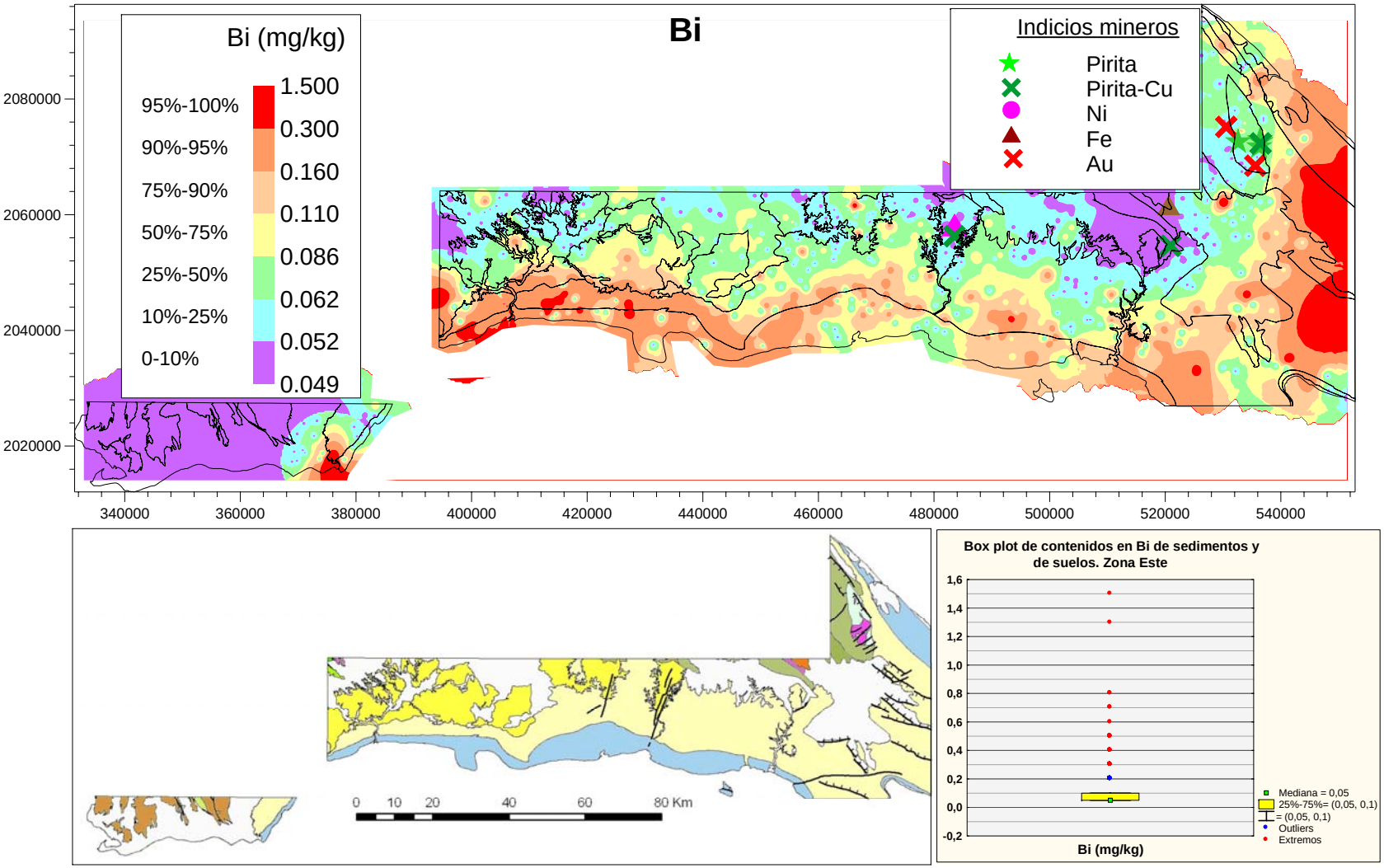


Figura 5.177 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Bi en sedimentos y suelos. Zona Este.

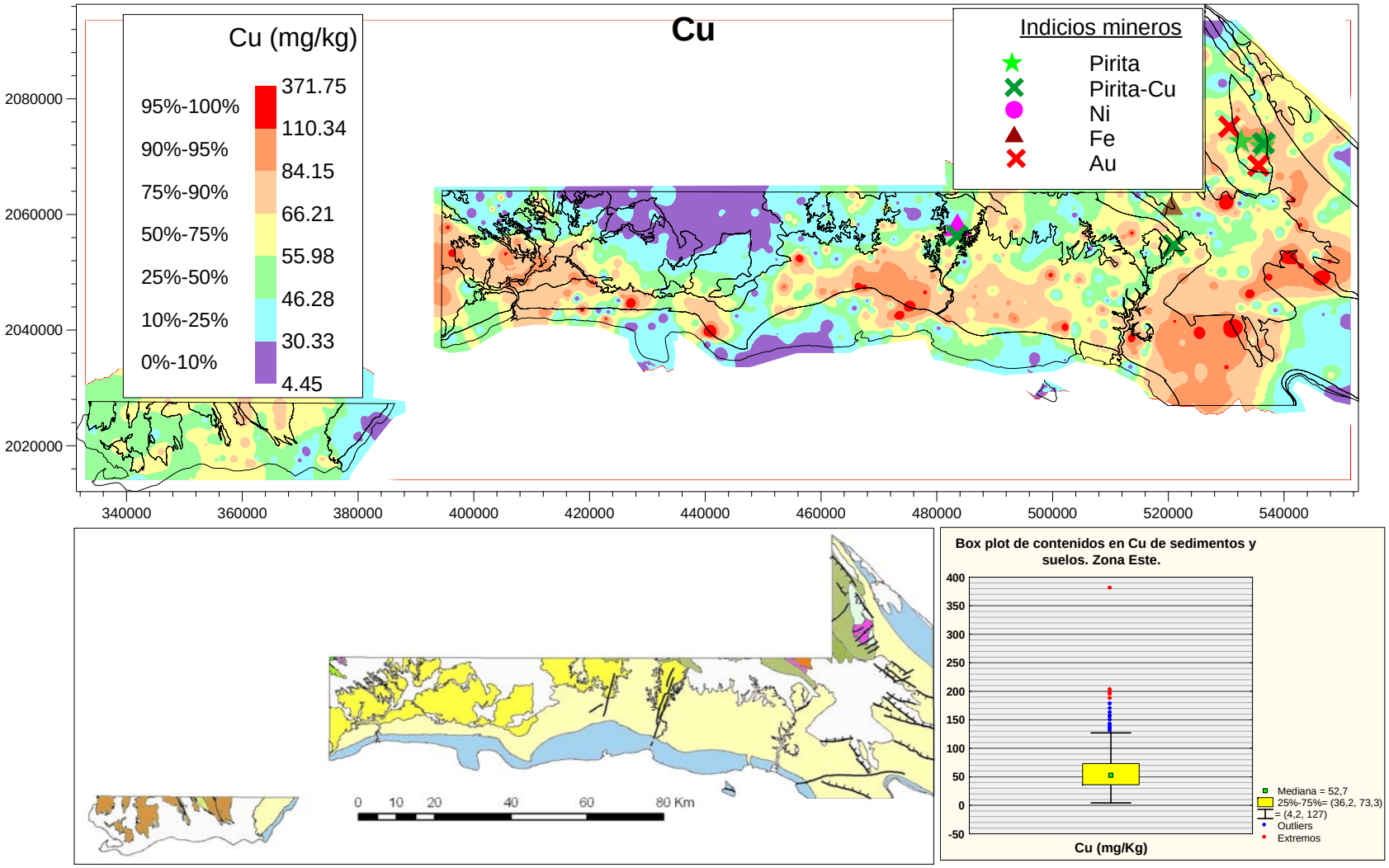


Figura 5.185 a.- Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Cu en sedimentos y suelos de la Zona Sur-Este

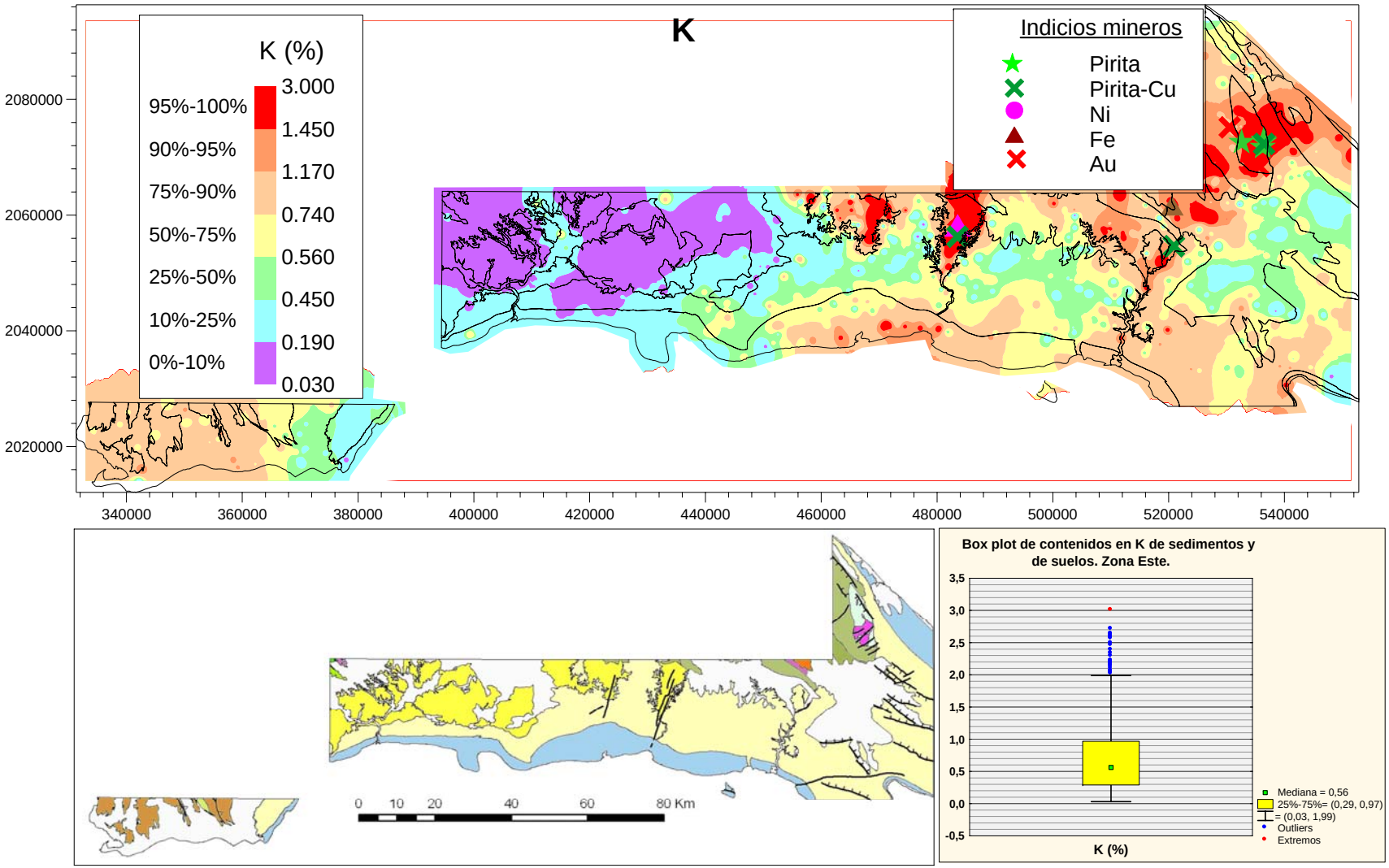


Figura 5.197 a.- Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en K en sedimentos y suelos de la Zona Sur-Este

5.4.2.-ESTUDIO Y ANÁLISIS BIVARIANTE

5.4.2.1.- Coeficientes de correlación

Para conocer las relaciones o dependencias entre elementos, tomados de dos en dos, se ha elaborado la **tabla de coeficientes de correlación** (coeficientes de correlación de Pearson) que se reproduce en la tabla 5.5. El análisis de la tabla merece algunos comentarios acerca de los niveles de correlación existentes entre algunos elementos.

- Varios elementos apenas están correlacionados con otros o, incluso no están correlacionados en absoluto y son, en cierto modo independientes. Entre los primeros se hallan **Ag, Au** (está correlacionado, a nivel testimonial, con Pb, Na, Zn, V y Sn, con coeficientes entre 0,15 y 0,20), el **Te**. El **Hg**, asimismo, no muestra correlación alguna con ningún otro elemento a pesar de tener una apreciable variabilidad. Su coeficiente de correlación más alto lo presenta con el Te (0,16).
- El **Mo** tiene asimismo un escaso grado de asociación con otros elementos, aunque tiene afinidad baja con Al, As, Be, con coeficiente del orden de 0,3.
- Destaca la correlación del **Al** con un gran número de variables. Los grados de afinidad no son iguales pero son significativos. Con coeficientes superiores a 0,5, aparece asociado a **Be, Ce, Cs, C, Dy, Er, Eu, Fe (0,61), Ga, Gd, Ge, Hf, Ho, La, Li, Lu, Nd, Pr, Rb, Th, Ti, Tl, Tm, Zr, Yb.** Muestra también una asociación más débil (coeficientes entre 0,3 y 0,5) con **Nb** (0,45), **Sb** (0,31), **Sc** (0,43), **U** (0,33), **V** (0,46) y **Zn** (0,34), **Mn y Mo**. Tiene correlación negativa únicamente con el **Ca** (-0,55) y el **Sr** (-0,25).
- Los elementos del grupo de las **tierras raras** están todos fuertemente correlacionados entre ellos, variando los coeficiente entre 0,5 y 0,9. El **Lu** es quizás de todos ellos el que muestra con algunos un menor grado de afinidad.
- El Ba, relacionado con un escaso número de elementos, no muestra afinidad ninguna por el Al. Sólo tiene una asociación clara con **K** (0,74) y, **Na** (0,64), y muy débil con el **Mg** (0,20). Presenta sin embargo una **relación negativa con el Ca** (-0,32).
- El **Ca** tiene relación antitética con la mayor parte de los elementos, entre ellos con Al (-0,55), Fe (-0,48), Sc (-0,50), pero la tiene positiva y débil con un escaso número de ellos, como Sr (0,30) y S (0,20).
- El **Sn** tiene algún tipo de asociación con **Be** (0,3), **Cd, Hf** (0,25-0,30), **Cu** (0,47) y **Zn** (0,60).
- Los elementos llamados **ferromagnesianos** tienen entre ellos correlaciones apreciables, a pesar de tenerlas diferentes cada uno de ellos con otros elementos. El **Co** está fuertemente asociado a **Cr, Fe, Mn, Ni** (0,81) y, en menor medida con **Sc, V, Zn**. El Cr muestra sus mayores coeficientes de correlación con **Co** y **Ni**.
- El **Zn** aparece correlacionado moderadamente con el **Cu** (0,64), **Sb** (0,57), **Pb** (0,70) y **Sn** (0,60), mientras que el **Pb** lo hace con el **Sb** (0,65), **Sn** (0,66) y **Zn** (0,70). Ello muestra una cierta consistencia de una asociación clara de carácter metalogénico.

	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Eu	Fe	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V	Y	Yb	Zn	Zr
Al	1,00	0,45	0,00	0,05	0,77	0,50	0,08	-0,55	0,47	0,72	0,22	-0,11	0,73	0,53	0,75	0,75	0,61	0,89	0,74	0,50	0,77	-0,09	0,75	0,20	0,72	0,75	0,72	-0,04	0,44	0,25	-0,04	0,45	0,74	0,01	0,17	0,15	0,52	0,15	0,07	0,31	0,75	0,43	0,75	0,22	-0,25	0,41	0,46	-0,04	0,71	0,62	0,67	0,36	0,46	0,70	0,76	0,34	0,77
As	0,45	1,00	-0,06	-0,29	0,54	0,41	0,17	-0,08	0,44	0,58	0,07	-0,14	0,63	0,27	0,57	0,55	0,34	0,42	0,57	0,29	0,51	0,07	0,56	-0,16	0,59	0,65	0,46	-0,28	0,31	0,28	-0,38	0,48	0,59	-0,01	0,24	0,15	0,32	0,01	0,21	0,53	0,40	0,45	0,57	0,20	-0,15	0,39	0,40	0,02	0,56	0,41	0,65	0,34	0,21	0,57	0,55	0,18	0,51
Au	0,00	-0,06	1,00	0,06	-0,06	0,04	-0,05	-0,01	-0,02	-0,06	0,01	0,08	-0,09	0,08	-0,03	-0,03	0,07	0,02	-0,04	-0,03	-0,02	-0,03	-0,04	0,06	-0,06	-0,06	-0,02	0,10	0,01	-0,03	0,16	0,01	-0,05	-0,01	-0,02	0,17	-0,06	-0,03	-0,06	0,08	0,04	-0,11	-0,04	0,15	0,08	0,02	-0,04	0,00	-0,06	0,06	-0,07	-0,03	0,14	-0,04	-0,03	0,14	-0,04
Ba	0,05	-0,29	0,06	1,00	-0,02	-0,20	-0,30	-0,32	-0,22	-0,11	0,10	0,13	-0,27	0,07	-0,11	-0,05	-0,03	0,04	-0,11	0,02	-0,08	-0,17	-0,11	0,74	-0,16	-0,24	-0,05	0,19	0,17	-0,03	0,64	-0,20	-0,13	-0,04	-0,17	-0,03	0,21	0,10	-0,34	-0,19	-0,16	-0,30	-0,11	-0,06	0,17	-0,15	-0,09	0,05	-0,24	-0,04	-0,18	-0,21	0,13	-0,14	-0,10	0,03	-0,05
Be	0,77	0,54	-0,06	-0,02	1,00	0,62	0,23	-0,30	0,65	0,84	0,17	-0,13	0,83	0,34	0,87	0,86	0,44	0,74	0,87	0,44	0,75	0,04	0,87	0,11	0,86	0,82	0,78	-0,16	0,47	0,26	-0,21	0,62	0,88	0,01	0,29	0,19	0,51	0,19	0,21	0,36	0,52	0,57	0,88	0,27	-0,14	0,56	0,61	0,03	0,83	0,57	0,84	0,38	0,32	0,84	0,85	0,27	0,78
Bi	0,50	0,41	0,04	-0,20	0,62	1,00	0,25	-0,20	0,62	0,58	0,06	-0,07	0,64	0,26	0,60	0,55	0,32	0,51	0,59	0,19	0,55	0,12	0,62	-0,08	0,61	0,65	0,58	-0,11	0,29	0,20	-0,19	0,53	0,61	0,00	0,30	0,35	0,22	0,08	0,24	0,41	0,41	0,41	0,61	0,39	-0,07	0,49	0,44	0,04	0,70	0,46	0,64	0,37	0,18	0,62	0,63	0,37	0,56
Br	0,08	0,17	-0,05	-0,30	0,23	0,25	1,00	0,12	0,38	0,26	-0,16	-0,17	0,34	-0,04	0,25	0,22	-0,09	0,06	0,27	-0,02	0,10	0,23	0,25	-0,12	0,34	0,23	0,17	-0,17	-0,07	0,14	-0,31	0,23	0,30	-0,05	0,49	0,05	0,18	0,06	0,70	0,10	-0,04	0,56	0,28	0,07	0,26	0,19	0,19	0,06	0,34	0,09	0,30	0,50	-0,10	0,30	0,20	0,00	0,13
Ca	-0,55	-0,08	-0,01	-0,32	-0,30	-0,20	0,12	1,00	-0,06	-0,30	-0,32	-0,14	-0,23	-0,27	-0,28	-0,28	-0,48	-0,54	-0,26	-0,21	-0,30	0,05	-0,28	-0,23	-0,24	-0,29	-0,39	-0,06	-0,42	-0,01	-0,23	-0,08	-0,25	-0,07	0,06	-0,09	-0,20	0,05	0,20	-0,05	-0,50	-0,04	-0,27	-0,06	0,30	-0,13	-0,18	0,07	-0,25	-0,34	-0,18	-0,15	-0,34	-0,22	-0,35	-0,23	-0,30
Cd	0,47	0,44	-0,02	-0,22	0,65	0,62	0,38	-0,06	1,00	0,64	0,03	-0,12	0,69	0,36	0,67	0,62	0,24	0,44	0,67	0,17	0,52	0,12	0,68	-0,09	0,69	0,64	0,59	-0,18	0,41	0,28	-0,31	0,54	0,68	0,00	0,57	0,35	0,31	0,13	0,46	0,46	0,30	0,55	0,68	0,36	-0,04	0,49	0,49	0,03	0,71	0,42	0,74	0,40	0,15	0,71	0,66	0,41	0,55
Ce	0,72	0,58	-0,06	-0,11	0,84	0,58	0,26	-0,30	0,64	1,00	0,22	-0,13	0,82	0,30	0,90	0,91	0,43	0,63	0,92	0,37	0,66	0,03	0,89	-0,02	0,95	0,78	0,74	-0,23	0,62	0,28	-0,32	0,48	0,95	0,00	0,29	0,22	0,49	0,14	0,24	0,41	0,49	0,54	0,94	0,24	-0,17	0,41	0,58	-0,02	0,81	0,49	0,82	0,45	0,27	0,88	0,82	0,25	0,68
Co	0,22	0,07	0,01	0,10	0,17	0,06	-0,16	-0,32	0,03	0,22	1,00	0,60	0,07	0,17	0,16	0,17	0,67	0,24	0,15	0,12	0,11	-0,08	0,15	-0,04	0,11	0,13	0,16	0,12	0,53	-0,01	0,05	0,08	0,13	0,81	-0,09	0,03	-0,05	-0,01	-0,18	0,00	0,41	0,02	0,14	0,02	-0,18	0,09	0,14	-0,02	0,08	0,11	0,08	0,00	0,31	0,11	0,16	0,27	0,10
Cr	-0,11	-0,14	0,08	0,13	-0,13	-0,07	-0,17	-0,14	-0,12	-0,13	0,60	1,00	-0,18	-0,10	-0,09	-0,09	0,35	-0,09	-0,11	-0,10	-0,14	-0,07	-0,09	0,06	-0,14	-0,12	-0,09	0,29	0,10	-0,10	0,23	-0,05	-0,13	0,58	-0,13	-0,04	-0,15	-0,08	-0,22	-0,12	0,08	-0,16	-0,12	-0,04	-0,03	-0,01	0,01	0,00	-0,14	-0,09	-0,16	-0,18	0,17	-0,11	-0,11	0,16	-0,14
Cs	0,73	0,63	-0,09	-0,27	0,83	0,64	0,34	-0,23	0,69	0,82	0,07	-0,18	1,00	0,29	0,78	0,75	0,38	0,65	0,80	0,41	0,71	0,09	0,78	-0,07	0,87	0,85	0,68	-0,25	0,37	0,28	-0,42	0,58	0,84	0,00	0,37	0,22	0,55	0,12	0,35	0,44	0,47	0,60	0,82	0,27	-0,18	0,51	0,52	0,01	0,89	0,51	0,88	0,50	0,18	0,79	0,76	0,26	0,74
Cu	0,53	0,27	0,08	0,07	0,34	0,26	-0,04	-0,27	0,36	0,30	0,17	-0,10	0,29	1,00	0,36	0,38	0,41	0,47	0,36	0,31	0,43	-0,05	0,35	0,17	0,30	0,30	0,29	0,10	0,30	0,14	0,02	0,25	0,33	0,04	0,31	0,42	0,35	0,05	0,09	0,48	0,49	0,27	0,34	0,47	-0,14	0,20	0,20	0,00	0,21	0,42	0,32	0,10	0,42	0,33	0,35	0,64	0,42
Dy	0,75	0,57	-0,03	-0,11	0,87	0,60	0,25	-0,28	0,67	0,90	0,16	-0,09	0,78	0,36	1,00	0,98	0,46	0,67	0,99	0,39	0,71	0,02	1,00	0,02	0,92	0,81	0,84	-0,12	0,51	0,27	-0,22	0,55	0,97	0,00	0,29	0,18	0,43	0,13	0,22	0,39	0,58	0,55	0,98	0,24	-0,15	0,48	0,67	-0,01	0,79	0,56	0,82	0,42	0,32	0,98	0,92	0,26	0,72
Eu	0,75	0,55	-0,03	-0,05	0,86	0,55	0,22	-0,28	0,62	0,91	0,17	-0,09	0,75	0,38	0,98	1,00	0,46	0,64	0,99	0,42	0,69	0,00	0,97	0,09	0,92	0,76	0,80	-0,09	0,51	0,27	-0,17	0,49	0,97	0,00	0,27	0,17	0,50	0,15	0,19	0,38	0,56	0,53	0,99	0,22	-0,14	0,42	0,64	-0,01	0,74	0,53	0,78	0,38	0,34	0,95	0,88	0,26	0,69
Fe	0,61	0,34	0,07	-0,03	0,44	0,32	-0,09	-0,48	0,24	0,43	0,67	0,35	0,38	0,41	0,46	0,46	1,00	0,65	0,44	0,33	0,48	-0,09	0,46	0,02	0,39	0,47	0,47	0,15	0,46	0,11	0,08	0,32	0,43	0,51	0,03	0,15	0,13	0,00	-0,11	0,19	0,80	0,23	0,44	0,14	-0,17	0,31	0,30	-0,01	0,40	0,48	0,35	0,19	0,70	0,40	0,49	0,40	0,45
Ga	0,89	0,42	0,02	0,04	0,74	0,51	0,06	-0,54	0,44	0,63	0,24	-0,09	0,65	0,47	0,67	0,64	0,65	1,00	0,65	0,40	0,73	-0,08	0,68	0,11	0,63	0,75	0,69	-0,02	0,42	0,21	-0,01	0,49	0,65	0,02	0,14	0,13	0,38	0,10	0,03	0,28	0,75	0,41	0,67	0,20	-0,19	0,46	0,45	-0,02	0,68	0,61	0,63	0,34	0,50	0,64	0,73	0,34	0,73
Gd	0,74	0,57	-0,04	-0,11	0,87	0,59	0,27	-0,26	0,67	0,92	0,15	-0,11	0,80	0,36	0,99	0,99	0,44	0,65	1,00	0,40	0,71	0,02	0,99	0,04	0,94	0,79	0,82	-0,14	0,50	0,29	-0,24	0,54	0,98	0,00	0,30	0,18	0,48	0,16	0,24	0,40	0,55	0,56	0,99	0,24	-0,14	0,46	0,66	-0,01	0,80	0,55	0,83	0,41	0,31	0,97	0,91	0,25	0,72
Ge	0,50	0,29	-0,03	0,02	0,44	0,19	-0,02	-0,21	0,17	0,37	0,12	-0,10	0,41	0,31	0,39	0,42	0,33	0,40	0,40	1,00	0,52	-0,03	0,37	0,17	0,38	0,33	0,34	-0,08	0,19	0,13	-0,06	0,30	0,40	0,04	-0,01	0,03	0,34	0,20	-0,02	0,18	0,39	0,31	0,40	0,12	-0,21	0,23	0,23	-0,01	0,31	0,45	0,34	0,11	0,36	0,34	0,38	0,13	0,50
Hf	0,77	0,51	-0,02	-0,08	0,75	0,55	0,10	-0,30	0,52	0,66	0,11	-0,14	0,71	0,43	0,71	0,69	0,48	0,73	0,71	0,52	1,00	-0,03	0,72	0,08	0,69	0,72	0,72	-0,17	0,36	0,34	-0,22	0,73	0,71	0,01	0,16	0,18	0,40	0,22	0,16	0,38	0,56	0,50	0,72	0,33	-0,24	0,66	0,49	0,06	0,73	0,80	0,73	0,32	0,49	0,68	0,77	0,26	0,98
Hg	-0,09	0,07	-0,03	-0,17	0,04	0,12	0,23	0,05	0,12	0,03	-0,08	-0,07	0,09	-0,05	0,02	0,00	-0,09	-0,08	0,02	-0,03	-0,03	1,00	0,02	-0,15	0,05	0,04	0,01	-0,14	-0,04	-0,03	-0,20	0,05	0,03	-0,03	0,17	0,05	-0,05	0,06	0,23	0,05	-0,08	0,18	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,08	-0,05	0,10	0,14	-0,10	0,04	0,04	-0,01	-0,02
Ho	0,75	0,56	-0,04	-0,11	0,87	0,62	0,25	-0,28	0,68	0,89	0,15	-0,09	0,78	0,35	1,00	0,97	0,46	0,68	0,99	0,37	0,72	0,02	1,00	0,02	0,92	0,82	0,85	-0,12	0,50	0,28	-0,21	0,56	0,96	0,01	0,29	0,18	0,42	0,14	0,22	0,39	0,58	0,55	0,98	0,24	-0,15	0,49	0,67	0,00	0,80	0,56	0,83	0,41	0,31	0,98	0,93	0,26	0,73
K	0,20	-0,16	0,06	0,74	0,11	-0,08	-0,12	-0,23	-0,09	-0,02	-0,04	0,06	-0,07	0,17	0,02	0,09	0,02	0,11	0,04	0,17	0,08	-0,15	0,02	1,00	0,01	-0,12	0,05	0,28	0,00	0,08	0,62	-0,04	0,04	-0,05	0,00	0,00	0,57	0,19	-0,13	-0,10	-0,10	-0,13	0,05	0,01	0,27	-0,02	0,00	0,05	-0,06	0,10	0,01	-0,15	0,18	-0,01	0,01	0,06	0,11
La	0,72	0,59	-0,06	-0,16	0,86	0,61	0,34	-0,24	0,69	0,95	0,11	-0,14	0,87	0,30	0,92	0,92	0,39	0,63	0,94	0,38	0,69	0,05	0,92	0,01	1,00	0,79	0,76	-0,21	0,47	0,30	-0,32	0,52	0,98	0,00	0,35	0,21	0,55	0,17	0,32	0,41	0,46	0,59	0,97	0,26	-0,13	0,44	0,61	-0,01	0,86	0,51	0,85	0,48	0,23	0,92	0,84	0,25	0,71
Li	0,75	0,65	-0,06	-0,24	0,82	0,65	0,23	-0,29	0,64	0,78	0,13	-0,12	0,85	0,30	0,81	0,76	0,47	0,75	0,79	0,33	0,72	0,04	0,82	-0,12	0,79	1,00	0,73	-0,16	0,39	0,25	-0,31	0,61	0,80	0,01	0,27	0,19	0,33	0,03	0,21	0,44	0,63	0,52	0,80	0,24	-0,18	0,55	0,58	0,01	0,86	0,53	0,82	0,48	0,24	0,81	0,81	0,27	0,73
Lu	0,72	0,46	-0,02	-0,05	0,78	0,58	0,17	-0,39	0,59	0,74	0,16	-0,09	0,68	0,29	0,84	0,80	0,47	0,69	0,82	0,34	0,72	0,01	0,85	0,05	0,76	0,73	1,00	-0,16	0,48	0,30	-0,17	0,57	0,80	-0,01	0,25	0,18	0,29	0,21	0,15	0,30	0,55	0,45	0,82	0,23	-0,19	0,55	0,61	-0,01	0,76	0,59	0,74	0,39	0,35	0,81	0,91	0,24	0,72
Mg	-0,04	-0,28	0,10	0,19	-0,16	-0,11	-0,17	-0,06	-0,18	-0,23	0,12	0,29	-0,25	0,10	-0,12	-0,09	0,15	-0,02	-0,14	-0,08	-0,17	-0,14	-0,12	0,28	-0,21	-0,16	-0,16	1,00	-0,13	-0,11	0,65	-0,11	-0,17	0,15	-0,10	-0,10	-0,07	-0,06	-0,17	-0,23	0,22	-0,20	-0,14	-0,08	0,25	-0,07	-0,13	0,03	-0,24	-0,05	-0,28	-0,30	0,15	-0,14	-0,18	0,07	-0,19
Mn	0,44	0,31	0,01	0,17	0,47	0,29	-0,07	-0,42	0,41	0,62	0,53	0,10	0,37	0,30	0,51	0,51	0,46	0,42	0,50	0,19	0,36	-0,04	0,50	0,00	0,47	0,39	0,48	-0,13	1,00	0,10	-0,07	0,25	0,49	0,12	0,09	0,18	0,14	0,02	-0,06	0,20	0,39	0,20	0,50	0,14	-0,21	0,23	0,37	-0,03	0,38	0,34	0,46	0,16	0,34	0,47	0,50	0,27	0,36
Mo	0,25	0,28	-0,03	-0,03	0,26	0,20	0,14	-0,01	0,28	0,28	-0,01	-0,10	0,28	0,14	0,27	0,27	0,11	0,21	0,29	0,13	0,34	-0,03	0,28	0,08	0,30	0,25	0,30	-0,11	0,10	1,00	-0,17	0,29	0,29	-0,01	0,22	0,08	0,21	0,34	0,30	0,27	0,11	0,24	0,30	0,15	0,01	0,26	0,21	0,11	0,31	0,29	0,32	0,14	0,14	0,26	0,29	0,12	0,33
Na	-0,04	-0,38	0,16	0,64	-0,21	-0,19	-0,31	-0,23	-0,31	-0,32	0,05	0,23	-0,42	0,02	-0,22	-0,17	0,08	-0,01	-0,24	-0,06	-0,22	-0,20	-0,21	0,62	-0,32	-0,31	-0,17	0,65	-0,07	-0,17	1,00	-0,21	-0,27	0,01	-0,20	-0,12	-0,04	-0,02	-0,36	-0,32	0,03	-0,39	-0,24	-0,12	0,36	-0,14	-0,18	0,04	-0,34	-0,07	-0,36	-0,32	0,18	-0,25	-0,22	-0,01	-0,23
Nb	0,45	0,48	0,01	-0,20	0,62	0,53	0,23	-0,08	0,54	0,48	0,08	-0,05	0,58	0,25	0,55	0,49	0,32	0,49	0,54	0,30	0,73	0,05	0,56	-0,04	0,52	0,61	0,57	-0,11	0,25	0,29	-0,21	1,00	0,54	0,06	0,27	0,16	0,20	0,13	0,29	0,31	0,37	0,50	0,54	0,35	-0,07	0,95	0,45	0,11	0,66	0,72	0,65	0,27	0,35	0,56	0,61	0,19	0,75
Nd	0,74	0,59	-0,05	-0,13	0,88	0,61	0,30	-0,25	0,68	0,95	0,13	-0,13	0,84	0,33	0,97	0,97	0,43	0,65	0,98	0,40	0,71	0,03	0,96	0,04	0,98	0,80	0,80	-0,17	0,49	0,29	-0,27	0,54	1,00	0,00	0,33	0,20	0,52	0,16	0,27	0,41	0,51	0,57	1,00	0,25	-0,12	0,47	0,65	-0,01	0,84	0,54	0,85	0,45	0,28	0,95	0,88	0,25	0,72
Ni	0,01	-0,01	-0,01	-0,04	0,01	0,00	-0,05	-0,07	0,00	0,00	0,81	0,58	0,00	0,04	0,00	0,00	0,51	0,02	0,00	0,04	0,01	-0,03	0,01	-0,05	0,00	0,01	-0,01	0,15	0,12	-0,01	0,01	0,06	0,00	1,00	-0,03	-0,02	-0,05	0,00	-0,05	-0,03	0,20	0,02	0,00	0,00	-0,06	0,06	0,04	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,04	0,11	0,00	-0,01	0,18	0,01
P	0,17	0,24	-0,02	-0,17	0,29	0,30	0,49	0,06	0,57	0,29	-0,09	-0,13	0,37	0,31	0,29	0,27	0,03	0,14	0,30	-0,01	0,16	0,17	0,29	0,00	0,35	0,27	0,25	-0,10	0,09	0,22	-0,20	0,27	0,33	-0,03	1,00	0,24	0,26	0,13	0,60	0,21	0,03	0,45	0,31	0,14	0,21	0,23	0,20	0,06	0,36	0,15	0,38	0,35	0,04	0,33	0,26	0,38	0,19
Pb	0,15	0,15	0,17	-0,03	0,19	0,35	0,05	-0,09	0,35	0,22	0,03	-0,04	0,22	0,42	0,18	0,17	0,15	0,13	0,18	0,03	0,18	0,05	0,18	0,00	0,21	0,19	0,18	-0,10	0,18	0,08	-0,12	0,16	0,20	-0,02	0,24	1,00	0,11	0,01	0,13	0,65	0,08	0,15	0,19	0,66	0,01	0,14	0,13	0,01	0,23	0,17	0,23	0,14	0,10	0,18	0,18	0,70	0,18
Rb	0,52	0,32	-0,06	0,21	0,51	0,22	0,18	-0,20	0,31	0,49	-0,05	-0,15	0,55	0,35	0,43	0,50	0,13	0,38	0,48	0,34	0,40	-0,05	0,42	0,57	0,55	0,33	0,29	-0,07	0,14	0,21	-0,04	0,20	0,52	-0,05	0,26	0,11	1,00	0,15	0,22	0,25	0,12	0,34	0,51	0,15	-0,01	0,14	0,23	0,00	0,41	0,28	0,52	0,16	0,13	0,43	0,34	0,19	0,45
Re	0,15	0,01	-0,03	0,10	0,19	0,08	0,06	0,05	0,13	0,14	-0,01	-0,08	0,12	0,05	0,13	0,15	0,00	0,10	0,16	0,20	0,22	0,06	0,14	0,19	0,17	0,03	0,21	-0,06	0,02	0,34	-0,02	0,13	0,16	0,00	0,13	0,01	0,15	1,00	0,16	0,04	-0,05	0,22	0,17	0,05	0,00	0,13	0,07	0,01	0,18	0,15	0,14	0,04	0,10	0,11	0,16	-0,01	0,22
S	0,07	0,21	-0,06	-0,34	0,21	0,24	0,70	0,20	0,46	0,24	-0,18	-0,22	0,35	0,09	0,22	0,19	-0,11	0,03	0,24	-0,02	0,16	0,23	0,22	-0,13	0,32	0,21	0,15	-0,17	-0,06	0,30	-0,36	0,29	0,27	-0,05	0,60	0,13	0,22	0,16	1,00	0,17	-0,07	0,60	0,25	0,13	0,21	0,25	0,15	0,06	0,33	0,15	0,34	0,38	-0,07	0,26	0,17	0,11	0,18
Sb	0,31	0,53	0,08	-0,19	0,36	0,41	0,10	-0,05	0,46	0,41	0,00	-0,12	0,44	0,48	0,39	0,38	0,19	0,28	0,40	0,18	0,38	0,05	0,39	-0,10	0,41	0,44	0,30	-0,23	0,20	0,27	-0,32	0,31	0,41	-0,03	0,21	0,65	0,25	0,04	0,17	1,00	0,23	0,33	0,40	0,74	-0,13	0,23	0,27	0,01	0,38	0,30	0,46	0,24	0,14	0,40	0,39	0,57	0,38
Sc	0,75	0,40	0,04	-0,16	0,52	0,41	-0,04	-0,50	0,30	0,49	0,41	0,08	0,47	0,49	0,58	0,56	0,80	0,75	0,55	0,39	0,56	-0,08	0,58	-0,10	0,46	0,63	0,55	0,22	0,39	0,11	0,03	0,37	0,51	0,20	0,03	0,08	0,12	-0,05	-0,07	0,23	1,00	0,30	0,54	0,13	-0,26	0,35	0,37	-0,02	0,47	0,53	0,41	0,23	0,54	0,52	0,61	0,33	0,52
Se	0,43	0,45	-0,11	-0,30	0,57	0,41	0,56	-0,04	0,55	0,54	0,02	-0,16	0,60	0,27	0,55	0,53	0,23	0,41	0,56	0,31	0,50	0,18	0,55	-0,13	0,59	0,52	0,45	-0,20	0,20	0,24	-0,39	0,50	0,57	0,02	0,45	0,15	0,34	0,22	0,60	0,33	0,30	1,00	0,56	0,23	-0,04	0,41	0,36	0,01	0,55	0,47	0,58	0,44	0,23	0,57	0,51	0,21	0,53
Sm	0,75	0,57	-0,04	-0,11	0,88	0,61	0,28	-0,27	0,68	0,94	0,14	-0,12	0,82	0,34	0,98	0,99	0,44	0,67	0,99	0,40	0,72	0,02	0,98	0,05	0,97	0,80	0,82	-0,14	0,50	0,30	-0,24	0,54	1,00	0,00	0,31	0,19	0,51	0,17	0,25	0,40	0,54	0,56	1,00	0,25	-0,13	0,47	0,65	-0,01	0,82	0,55	0,84	0,43	0,31	0,96	0,90	0,26	0,73
Sn	0,22	0,20	0,15	-0,06	0,27	0,39	0,07	-0,06	0,36	0,24	0,02	-0,04	0,27	0,47	0,24	0,22	0,14	0,20	0,24	0,12	0,33	0,04	0,24	0,01	0,26	0,24	0,23	-0,08	0,14	0,15	-0,12	0,35	0,25	0,00	0,14	0,66	0,15	0,05	0,13	0,74	0,13	0,23	0,25	1,00	-0,05	0,32	0,16	0,03	0,29	0,33	0,28	0,13	0,14	0,24	0,27	0,60	0,33
Sr	-0,25	-0,15	0,08	0,17	-0,14	-0,07	0,26	0,30	-0,04	-0,17	-0,18	-0,03	-0,18	-0,14	-0,15	-0,14	-0,17	-0,19	-0,14	-0,21	-0,24	0,03	-0,15	0,27	-0,13	-0,18	-0,19	0,25	-0,21	0,01	0,36	-0,07	-0,12	-0,06	0,21	0,01	-0,01	0,00	0,21	-0,13	-0,26	-0,04	-0,13	-0,05	1,00	-0,06	-0,

5.4.2.2.- Diagramas de correlación binarios

Además del cuadro de coeficientes de correlación entre todos los elementos químicos que muestran alguna variabilidad, se han representado gráficamente, a través de gráficos de tipo scatter, las correlaciones de elementos tomados de dos en dos, pudiéndose observar en dichos gráficos la mayor o menor dispersión de la nube de puntos en relación con la recta de regresión (mayor o menor correlación) y la pendiente de la recta de regresión a la cual se ajustan, indicadora de la correlación positiva o negativa. En las figuras 5.234 a 5.236 se representan dichos **diagramas binarios de correlación** de los pares de elementos considerados como más significativos. En ellos se representan, sucesivamente y para los mismos pares de elementos, ajustes por regresión lineal y los ajustes por regresión a una función polinomial cuadrática. En esas figuras se comprueba la correlación existente entre dichos pares de elementos y se estima su mayor o menor afinidad.

Dadas la polimodalidad generalizada de las distribuciones de los contenidos químicos y la complejidad de la estructura geológica, es de esperar que la correlación entre un elemento y otro varíe según los tramos de contenidos o, dicho de otra forma, en las diferentes sub-poblaciones con diferente significado geológico o metalogénico. El definir las funciones óptimas de ajuste a estas funciones de distribución, polimodales en general, es un problema complejo. En los diagramas en los que el ajuste se ha realizado a partir de una función polinomial cuadrática puede verse cómo el grado de correlación varía según los tramos de valores de ambas variables, difiriendo sustancialmente, según los pares de elementos, para los valores elevados (anomalías) o para los valores medios y bajos (correlación geológica o litológica).

En las figuras 5.234 a 5.236, se pueden ver en forma más detallada diagramas binarios de correlación de algunos pares de elementos singulares. En estas figuras se pretende, únicamente, poner de manifiesto la complejidad del problema de las correlaciones, concluyendo que obviamente los ajustes por funciones lineales son una simplificación, válida, excepcionalmente, para algunos pares de elementos.

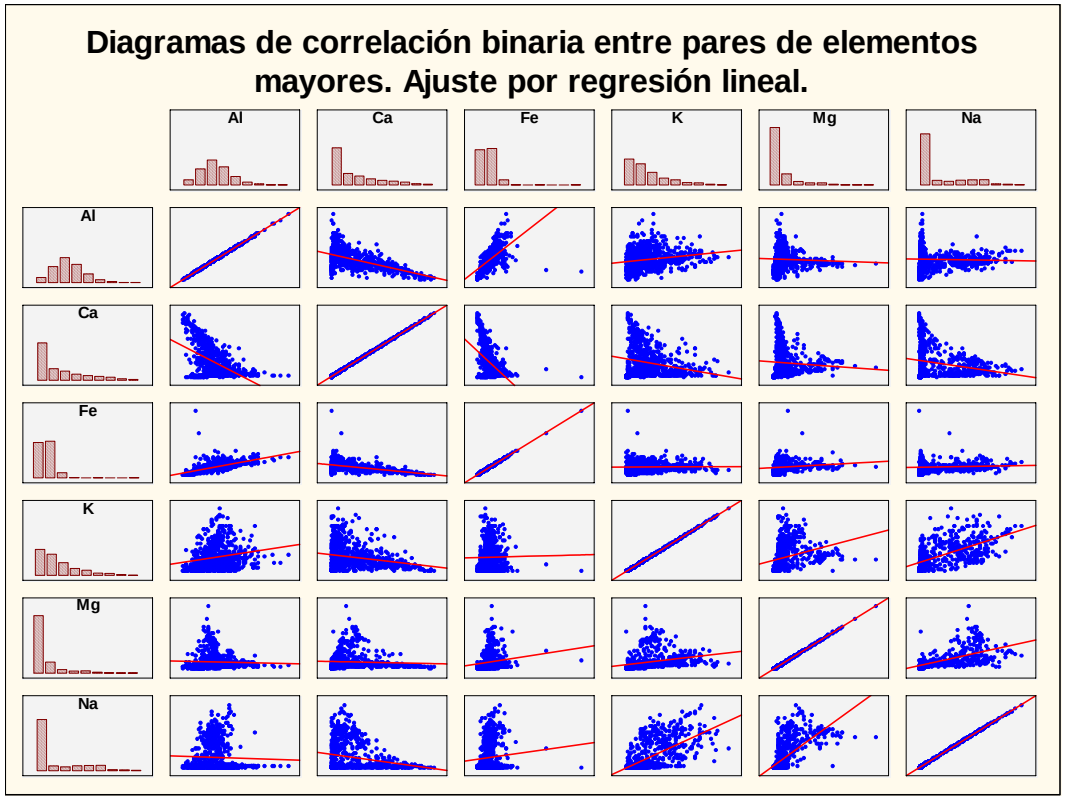


Fig. 5.234 a.- Diagramas binarios de correlación de contenidos en elementos mayores. Ajuste por regresión lineal

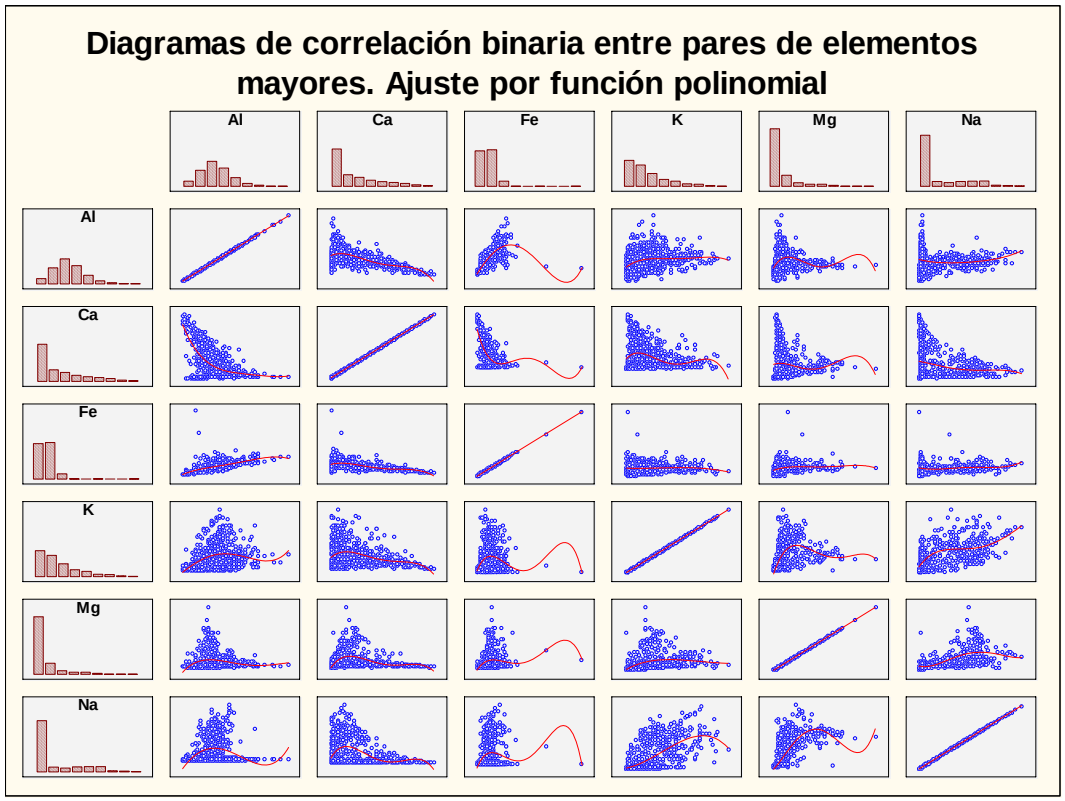


Fig. 5.234 b.- Diagramas de correlación binarios entre contenidos en elementos mayores. Ajuste por función polinomial

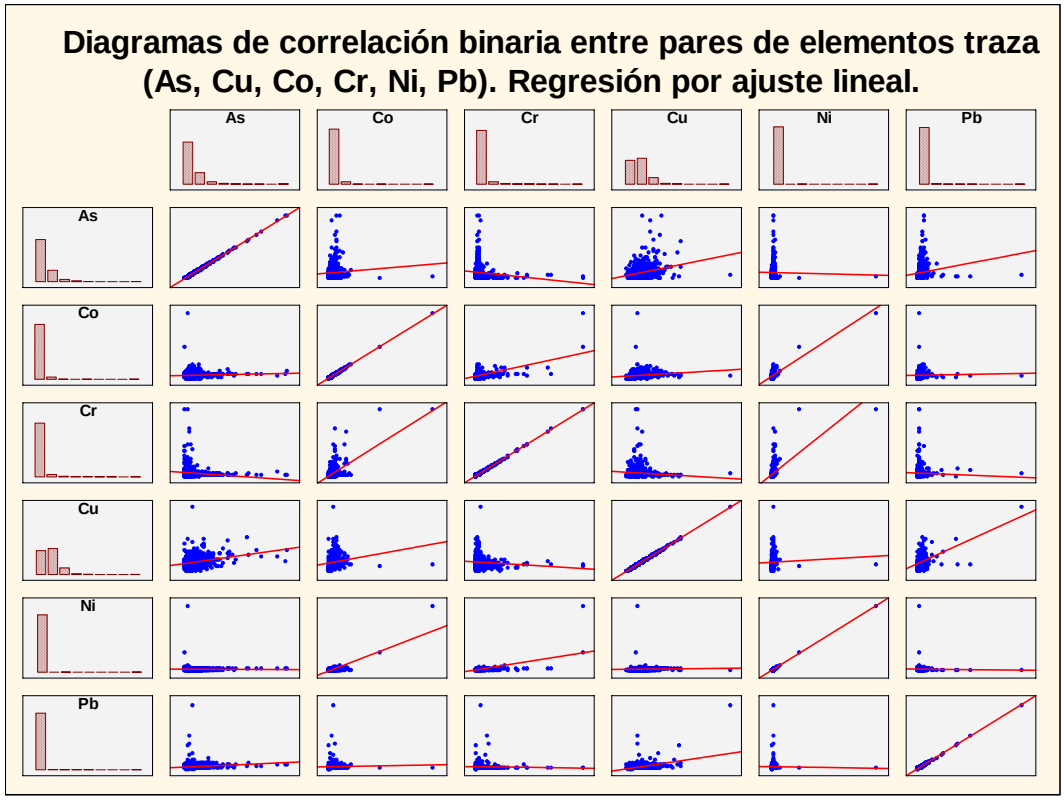


Fig. 5.235 a.- Diagramas binarios de correlación de pares entre As-Cu-Pb-Sb-Zn. Ajuste por regresión lineal

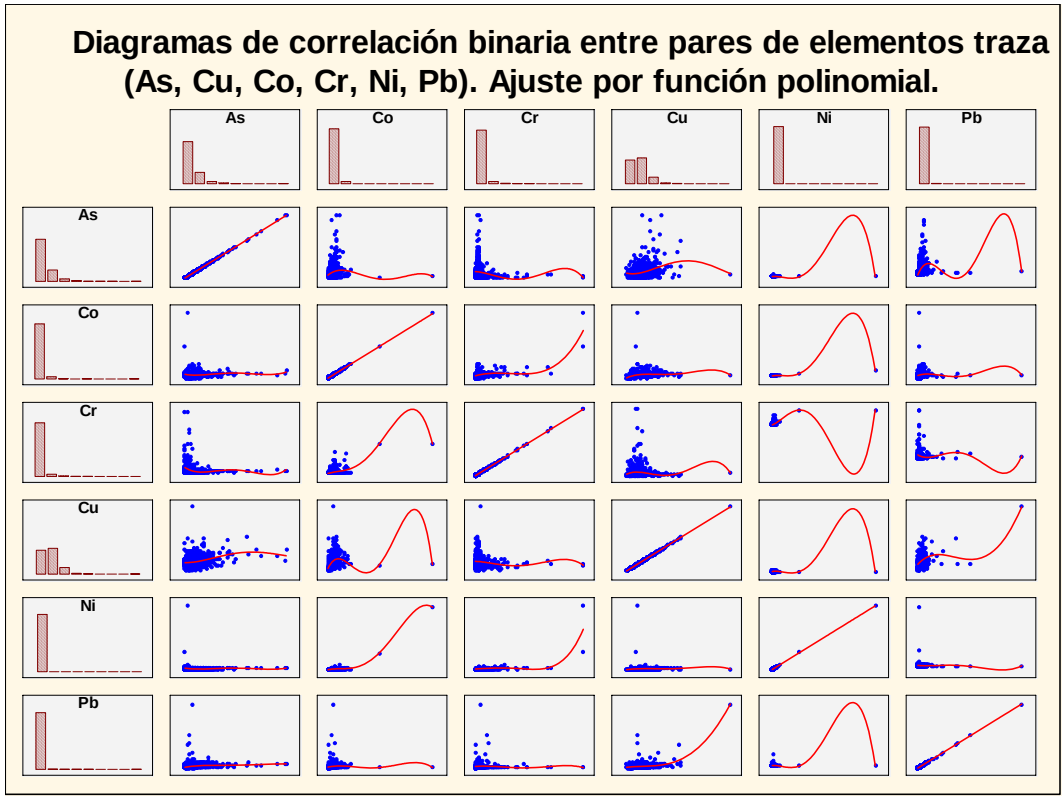


Fig. 5.235 b.- Diagramas de correlación binarios de pares entre As-Cu-Pb-Sb-Zn. Ajuste por función polinomial

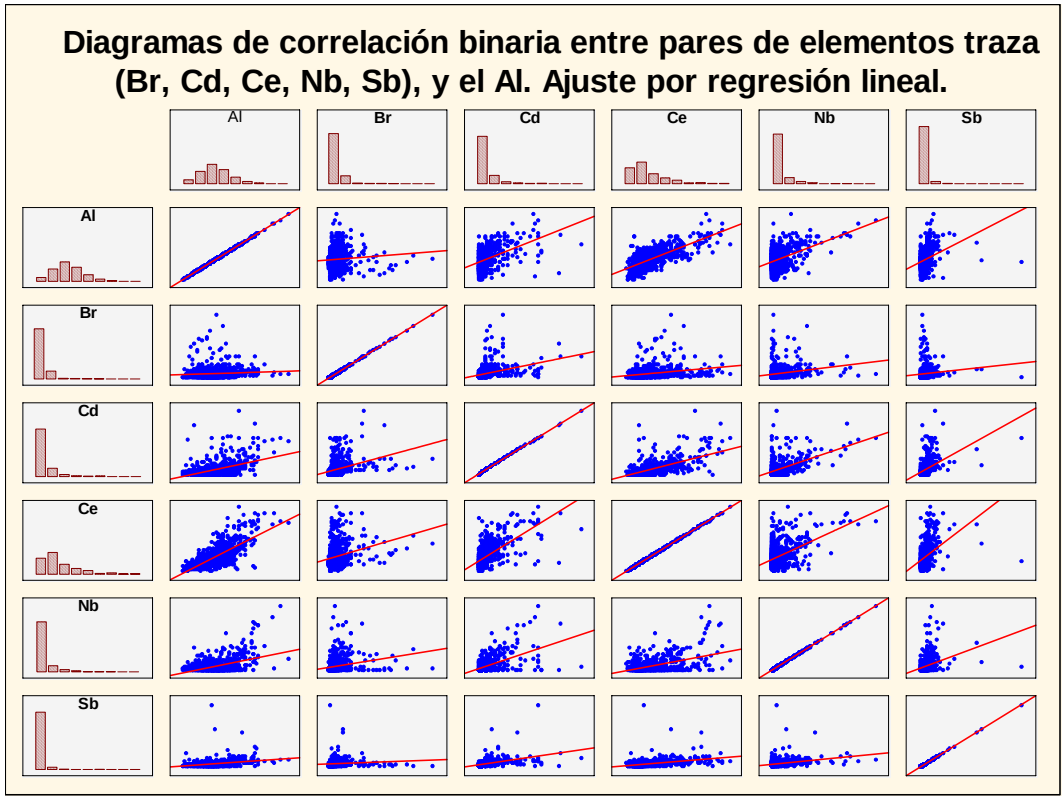


Fig. 5.236 a.- Diagramas de correlación binarios de pares entre Al, Br, Cd, Ce, Nb y Sb. Ajuste por función lineal.

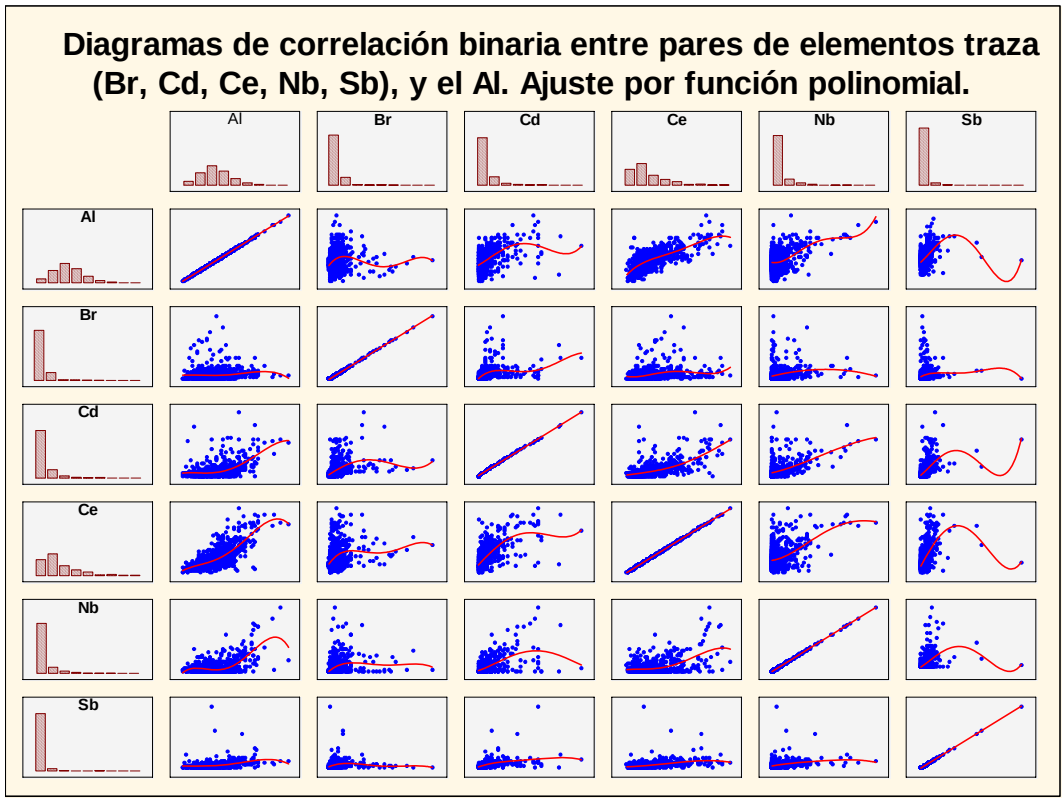


Fig. 5.236 b.- Diagramas de correlación binarios de pares entre Al, Br, Cd, Ce, Nb y Sb. Ajuste por función polinomial.

5.4.3.- ESTUDIO Y ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Tras el estudio de las variables geoquímicas una a una (estudio univariante), luego tomadas de dos en dos (análisis bivariante), se pasa a estudiar las variables en su conjunto para esclarecer las relaciones que subyacen entre ellas, conocer la estructura interna de las distribuciones y definir y analizar las asociaciones geoquímicas que explican mejor el espacio geoquímico.

5.4.3.1.- <u>Análisis factorial.</u>

El objeto de las técnicas de análisis multivariante es reducir la dimensionalidad del gran volumen de información introducido por 64 variables geoquímicas en 775 muestras (matriz de 775 x 64) a un número más reducido de variables que sinteticen el comportamiento de los elementos y permitan comprender la estructura geoquímica y las relaciones internas que existen entre elementos químicos. La técnica de análisis multivariante que se ha utilizado es la del **análisis factorial con extracción de factores o componentes principales**, muy adecuada a las características de la información geoquímica multielemental.

Es conveniente precisar la existencia de dos vías de análisis multivariante, entre las cuales se suelen producir confusiones. El análisis de componentes principales (ACP) toma en cuenta la varianza máxima de todas las variables mientras que el análisis factorial se basa en obtener las máximas correlaciones entre variables. En el ACP todas las variables deben forzosamente ser tenidas en cuenta (tantos componentes como variables) mientras que en el AF se puede seleccionar un número de variables inferior al total (variables inter-correlacionadas) y el número puede determinarse y ser mucho menor que el número de variables (y no explicar la totalidad de la variabilidad). Por ello el AF es más adecuado para conocer la estructura interna del espacio geoquímico. El conjunto de datos con el que se realiza el A.F. debe de cumplir unas condiciones mínimas para que este sea resolutivo y fiable.

Los datos analíticos recogidos en una campaña geoquímica multielemental incluyen elementos (mayores, menores y traza) con muy distintos rangos o recorridos de variación de los contenidos e, incluso éstos ser medidos con diferentes tipos de unidades. Ello puede representar un problema por cuanto los elementos con mayor varianza pueden tener una mayor presencia e influencia en los resultados.

Al ser la varianza una magnitud absoluta y adimensional, no deberían ser incluidos simultáneamente en un mismo análisis multivariante elementos con expresiones tan dispares y ello implica la necesidad de estandarizar los datos a una media y varianza comparables. Sin embargo la estandarización no es totalmente efectiva y tiene poco sentido si las distribuciones de datos son muy asimétricas (como es el caso en varias de las variables de este estudio). En estos casos, no es suficientemente la estandarización y es frecuentemente necesario proceder a otra transformación suplementaria de los datos, encaminada a lograr una mayor simetría de las distribuciones (en general, transformación logarítmica). En definitiva, el tratamiento de varias variables, con rangos de variación muy diferentes y distintas asimetrías, supone la necesidad de proceder, previamente al proceso de análisis multivariante, a transformaciones de las distribuciones tendentes a disminuir la asimetría y a estandarizar y centrar las distribuciones, es decir a aproximar las distribuciones a distribuciones normales. El análisis factorial es particularmente sensible a este requerimiento.

Es una característica del AF, la sensibilidad a la elección de los elementos que se consideran en el tratamiento y al número de factores que se extraen. La introducción o eliminación de un elemento o del cambio del número de factores supone, a veces, diferencias sensibles en la naturaleza de los factores. Por ello, este tratamiento supone, a menudo, la necesidad de varios ensayos y aproximaciones previas para valorar las variaciones introducidas en los resultados por las elecciones de partida, y suele ser, si se desea ser riguroso, bastante laborioso (Reimann et al., 2008).

Dentro de la diversidad de los procedimientos posibles en las técnicas del A.F. hay dos principales: AFP (análisis de factores principales) y ML ("maximum likelyhood"), habiéndose utilizado, en este caso, la variante AFP, de análisis de factores principales. Se ha hecho sobre un grupo de 42 variables que incluyen a todas aquellas que muestran variabilidad suficiente y un grado apreciable de correlación con las restantes variables. El tratamiento no se ha efectuado sobre los valores naturales, sino sobre los valores

del Log_{10} de las concentraciones (**transformación logarítmica**), a los cuales se ha sometido posteriormente a un proceso de **normalización** (valor absoluto de la diferencia entre el valor de cada elemento y media aritmética dividida por la desviación típica), con el objetivo de que las distribuciones se asemejen lo más posible a distribuciones normales.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Al	0,608	-0,126	0,102	0,637	0,193
As	0,156	0,296	-0,390	0,550	-0,184
Ba	0,106	-0,520	0,705	0,095	0,051
Be	0,324	0,177	0,106	0,783	0,160
Br	0,060	0,588	-0,245	0,349	-0,291
Ca	-0,341	0,691	0,250	-0,137	0,145
Cd	0,158	0,604	-0,066	0,609	0,107
Ce	0,154	0,060	-0,038	0,933	0,137
Co	0,278	-0,319	0,032	0,320	0,641
Cr	-0,018	-0,365	0,030	-0,068	0,623
Cu	0,544	0,205	0,248	0,287	0,405
Eu	0,203	0,114	0,191	0,854	0,313
Fe	0,670	-0,197	-0,027	0,372	0,480
Ga	0,656	-0,121	-0,022	0,487	0,195
Gd	0,197	0,154	0,115	0,886	0,265
Hf	0,675	0,072	-0,024	0,387	-0,001
Hg	-0,168	0,337	-0,318	0,118	-0,007
K	0,158	0,038	0,893	0,212	-0,038
La	0,116	0,165	0,007	0,929	0,082
Li	0,365	0,155	-0,232	0,706	0,158
Lu	0,354	-0,221	-0,089	0,572	0,018
Mg	0,113	0,097	0,696	-0,138	0,556
Mn	0,284	-0,267	0,024	0,538	0,401
Na	0,076	-0,370	0,790	-0,214	0,251
Nb	0,446	0,600	-0,076	0,134	-0,070
Nd	0,196	0,174	-0,015	0,739	0,010
Ni	0,259	0,142	0,081	0,125	0,840
P	0,161	0,693	0,223	0,428	-0,035
Pb	0,322	0,135	-0,158	0,567	-0,083
Rb	0,099	0,251	0,560	0,581	-0,130
S	0,021	0,756	-0,096	0,306	-0,142
Sb	0,209	0,318	-0,345	0,457	-0,200
Sc	0,627	-0,121	-0,102	0,378	0,505
Sm	0,198	0,143	0,116	0,902	0,236
Sr	-0,203	0,258	0,723	-0,151	-0,013
Th	0,312	0,166	-0,221	0,804	-0,119
Ti	0,794	0,119	0,021	0,275	-0,070
Tl	0,235	0,308	-0,055	0,792	-0,205
U	0,157	0,104	-0,276	0,578	-0,335
V	0,813	-0,003	0,139	0,183	0,238
Y	0,179	0,185	0,071	0,880	0,218
Yb	0,397	-0,046	-0,083	0,807	0,141
Zn	0,541	0,132	0,200	0,378	0,476
Zr	0,538	0,114	0,227	0,393	0,492
Expl.Var	6,095	4,362	4,309	13,184	4,076
Prp.Totl	0,139	0,099	0,098	0,300	0,093

Tabla 5.6. Pesos factorices de los 5 factores extraídos por análisis factorial y rotación Varimax normalizada, a partir de los valores logarítmicos de las concentraciones geoquímicas

Se han extraído **5 factores,** tras un proceso de rotación del espacio factorial por el método Varimax normalizado, que explican, en conjunto, el **72,9 % de la variabilidad geoquímica total**, haciéndolo, cada uno de ellos, en proporción superior al 5%, por lo que se considera consistente el resultado obtenido.

En la **tabla 5.5** figuran los datos básicos para interpretar el ACP realizado, apareciendo en él los pesos de las distintas variables en los factores (**pesos factoriales**) y las proporciones de cada uno en la explicación de la varianza total. Se han consignado, entre paréntesis, las variables cuyo peso es inferior a 0,5, pero considerándose significativos aquellos pesos factoriales comprendidos entre 0,25 y 0,5, el sentido y estructura de los factores extraídos es el siguiente.

Factor 1: V-Ti-Hf-Fe-Ga-Sc-Al-Cu-Zn-Zr-(Yb-Li-Lu-Be-Pb-Th-Mn-Co-Ni)

Explica el 13,9% de la variabilidad total.
Esta asociación, en la que aparecen elementos químicos con un rol significativo en los procesos de concentración en el medio edáfico, como Al, Fe, Ga, Mn, Be y tierras raras pesadas (Lu, Yb) tiene probablemente un significado **supergénico**. Sin embargo la participación de otros elementos menos implicados en estos procesos (Zn, Cu, Pb, Ni) puede suponer también una cierta influencia litológica o de mineralización

Factor 2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb) opuesto a **F2 Neg: Ba-(Cr-Co-Mn)**

Explica el 9,9% de la variabilidad total.
Esta asociación geoquímica incorpora, junto a elementos que tienen un comportamiento de movilidad en el medio edáfico, como Ca, S, Na, Sr o Rb, junto a elementos que los cumplen en menor medida (Br, Nb, Sb, Cd o P) y que muestran un control parcialmente litológico o metalogénico. El significado de este factor es poco claro, aunque es diferente del anterior, pudiendo implicar en mayor medida un sentido **litológico**.

Factor 3: K-Na-Sr-Ba-Mg-Rb-(Ca-Cu-P-Zn)

Explica el 9,8% de la variabilidad total.
Esta asociación esta mayoritariamente formada por elementos químicos con un comportamiento móvil en el medio superficial, y con concentraciones superiores en los sedimentos que en los suelos. Tiene, en principio un **significado litológico** bastante evidente.

Factor 4: Ce-La-Sm-Gd-Y-Yb-Be-Al-Cd-Lu-Rb-Pb-U-Mn-As-(Ga-Sb-P- Zr-Zn-Fe-Sc-Co-S)

Explica el 30% de la variabilidad total.
Destaca la elevada parte de variabilidad geoquímica a la que está ligado y que controla este factor. La naturaleza de los elementos que lo componen (la casi totalidad d elos elementos del grupo de tierras raras, además de otros elementos con escasa dispersión, como Al, Mn. Sb, Fe, Sc, Co, Be) inducen a pensr que refleja en grado máximo los fenómenos supergénicos de concentración en suelos, aunque algunos de los otros elementos que los constituyen puedan tener un comportamiento mixto (control supergénico y control litológico y, en parte, dispersivo**). Factor de carácter supergénico.**

Factor 5: Ni-Co-Cr-Mg-Sc-(Zr-Zn-Fe-Mn-Cu-Gd)

Explica el 9,3% de la variabilidad total
Los elementos que constituyen esta asociación geoquímica tienen una gran consistencia litológica, formando el grupo de elementos ferromagnesianos (Ni, Co, Cr, Mg, Sc y, con menos peso esta asociación, Fe, Mn, Zn y Cu) que generalmente caracterizan a las rocas ígneas básicas. Factor probablemente de **significación litológica**.

Para una mejor comprensión de los resultados del AFP y de su significado, es necesario, además de considerar la estructuración de los factores, representar la distribución espacial de los factores score de

cada factor extraído. En las figuras 5.237 a 5.242 se han representado cartográficamente los **factores "score"** asociados a cada muestra (coeficiente que representa la proporción en que cada muestra se asocia o participa en cada factor o, en otras palabras, la expresión de los factores en cada muestra). La representación se ha efectuado con el mismo criterio con el que se ha efectuado la de los diferentes elementos (mapas de círculos y mapas de contornos tras constitución de una malla de 200 m de distancia entre puntos, por el método ID^2 (ponderación por el inverso de la distancia al cuadrado) y búsqueda circular de radio de 11.000 m y por cuadrantes.

De la consideración de la distribución espacial de los factores score de cada factor se pueden establecer conclusiones algo más fundamentadas acerca de su significado.

- **Factor 1: V-Ti-Hf-Fe-Ga-Sc-Al-Cu-Zn-Zr-(Yb-Li-Lu-Be-Pb-Th-Mn-Co-Ni) (**figuras 5.237 a y b)

  La distribución espacial de esta asociación es errática, con muchas pequeñas anomalías de alcance muy local, muchas de las cuales se ubican en las unidades carbonatadas de Isabela y, sobre todo Haitises y Yanigua. La distribución discontinua y errática dentro de estas unidades resalta el carácter localizado de los procesos supergénicos que no se desarrollan uniformemente en estas formaciones.

  La repartición del factor señala otros rasgos de interés como es la respuesta positiva del entorno del intrusivo de La Curtiembre y de sus formaciones encajantes (Loma de la Anglada, Las Guayabas), así como la respuesta, aunque sea irregular de la Fm. Peralvillo Sur y del Grupo Peralta (y Tireo). Ello indica el control estratigráfico que parcialmente gobierna a los elementos de la asociación geoquímica y refuerza su litológico y parcialmente supergénico.

- **Factor 2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)** opuesto a **F2 Neg: Ba-(Cr-Co-Mn).** Figuras 5.238 a y b, 5.239 a y b**.**

  Al igual que en el caso del anterior, su distribución señala una repartición influenciada por el factor estratigráfico, aunque ahora también con una fuerte irregularidad interna. Los fondos más elevados corresponden a las unidades de Isabela y Haitises, haciéndolo en medida menor la F. manigua. Destaca la respuesta muy deprimida, en el cuadrante de Las Lisas del intrusivo de la Curtiembre y sus formaciones encajantes. En cambio, el afloramiento de Peralvillo Sur dispensa una respuesta clara y evidente.

  La parte negativa del factor, que refleja una asociación geoquímica netamente opuesta y antitética (figuras 5.239 a y b), pone de manifiesto en su distribución la identidad afín a él del intrusivo de La Curtiembre y, en menor gado, de las unidadel del entorno (Las Guayabas, Rio Chavón, Loma de La Anglada). También muestran fondos altos y más regulares el grupo Peralta y la Fm. Yanigua. La Fm. Isabela y la Fm. Haitises, con fondos bajos, dispensan una imagen irregular, indicadora de su heterogeneidad o de la de sus suelos.

Factor 3: K-Na-Sr-Ba-Mg-Rb-(Ca-Cu-P-Zn). Figuras 5. 5.240 a y b.

La distribución espacial de este factor o asociación geoquímica es muy coherente y consistente. Se manifiestan con fondos bajos a muy bajos, las unidades carbonatadas de Isabela y de Haitises, y en forma muy deprimida algunos de los afloramientos de la Fm. Yanigua (los máas occidentales). Los materiales del Grupo peralta suministren una respuesta positiva y compacta. Sobre todo destaca la respuesta muy consistente del intrusivo de la Curtiembre y la de los materiales de las unidades de Río Chavón, Las Guayabas, El Bejucal y Loma de Anglada. Los afloramientos de la Fm. Yanigua situados más orientales también sumistran una respuesta positiva aunque puede estar influenciada por los mariales situados fuera de la zona y al N de ellos (muestras de sedimentos de corriente).cCabe interpretar a esta asociación como una asociación de **tipo esencialmente litológico.**

Factor 4: Ce-La-Sm-Gd-Y-Yb-Be-Al-Cd-Lu-Rb-Pb-U-Mn-As-(Ga-Sb-P- Zr-Zn-Fe-Sc-Co-S). Figuras 5.240 a y b

- Respuesta clara, aunque en zonas, errática y poco consistente. Esta asociación se manifiesta con fondos altos e irregular repartición en las unidades de Isabela y de Haitises, asi como en zonas de los afloramientos de la Fm Yanigua, algunos de los cuales (el más occidental) muestran fonsos homogéneos y muy bajos. Los materiales del Grupo Peralta tienen fondos muy deprimidos y no tienen correlación alguna con esta asociación. El entorno del intrusivo de La Curtiembre muestra también fondos bajos aunque parece haber un ligero incremento de éstos sobre el propio cuerpo intrusivo, quizás debido a la influencia de algunos de los elementos que integran la asociación (Yb y Lu). Factor de muy probable **significado supergénico**.

Factor 5: Ni-Co-Cr-Mg-Sc-(Zr-Zn-Fe-Mn-Cu-Gd). Figuras 5.242 a y b.

Esta asociación, de claro sentido litológico por su estructura, presenta una distribución neta y significativa a pesar, una vez más, del carácter algo inconsistente de las respuestas de algunas unidades. Destaca la respuesta consistente y positiva, con valores elevados de los factores score, del Grupo Peralta, de la Fm. Tireo, de la Fm. Peralvillo Sur y del afloramiento más occidental de la Fm. Yanigua (posibles aportes de más al N o NO). la Fm. Isabela tiene fondos bajos, la Fm. Haitises sensiblemente más elevados (niveles medios e incluso altos en pequeños recintos en el sector Este del área) e inconsistentes por irregulares. El intrusivo de La Curtiembre y gran parte de sus rocas encajantes muestran asimismo fondos deprimidos. Hay que resaltar la respuesta algo inconsistente de los afloramientos de la Fm. Yanigua. Factor con **significado litológico**, aunque condicionado localmente por factores supergénicos.

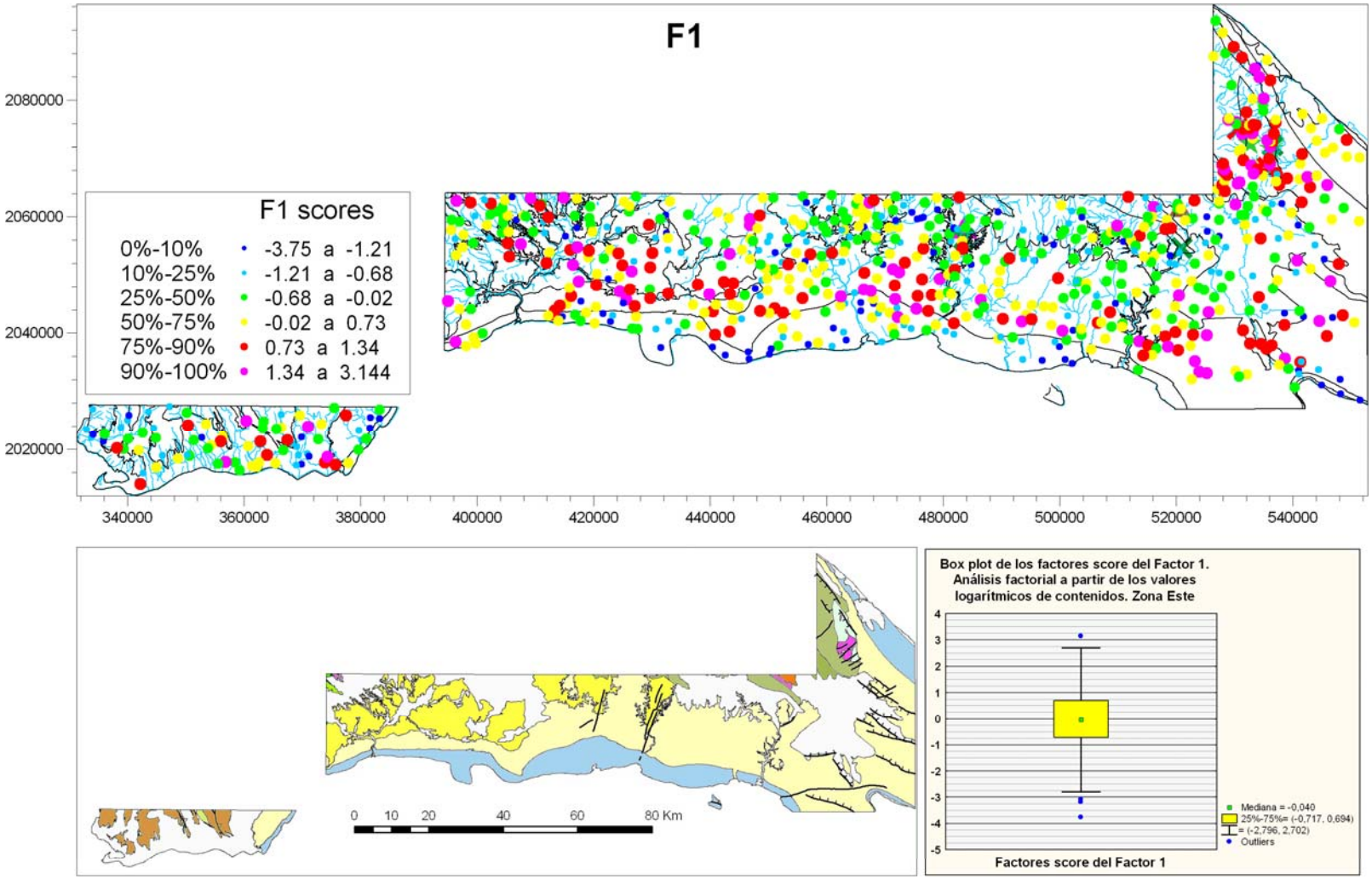


Figura 5.237 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 1. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 1: V-Ti-Hf-Fe-Ga-Sc-Al-Cu-Zn-Zr-(Yb-Li-Lu-Be-Pb-Th-Mn-Co-Ni)

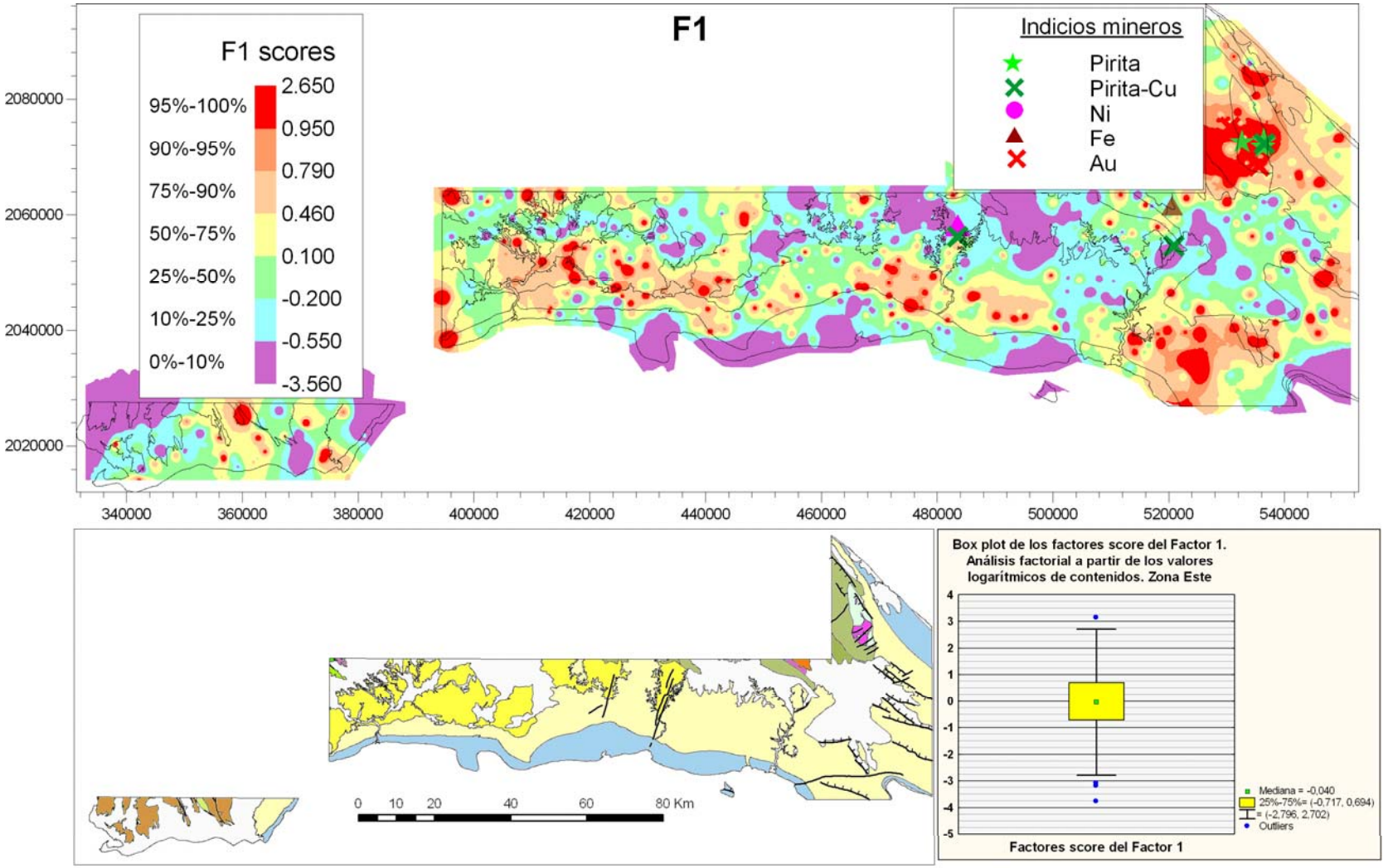


Figura 5.237 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 1. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 1: V-Ti-Hf-Fe-Ga-Sc-Al-Cu-Zn-Zr-(Yb-Li-Lu-Be-Pb-Th-Mn-Co-Ni)

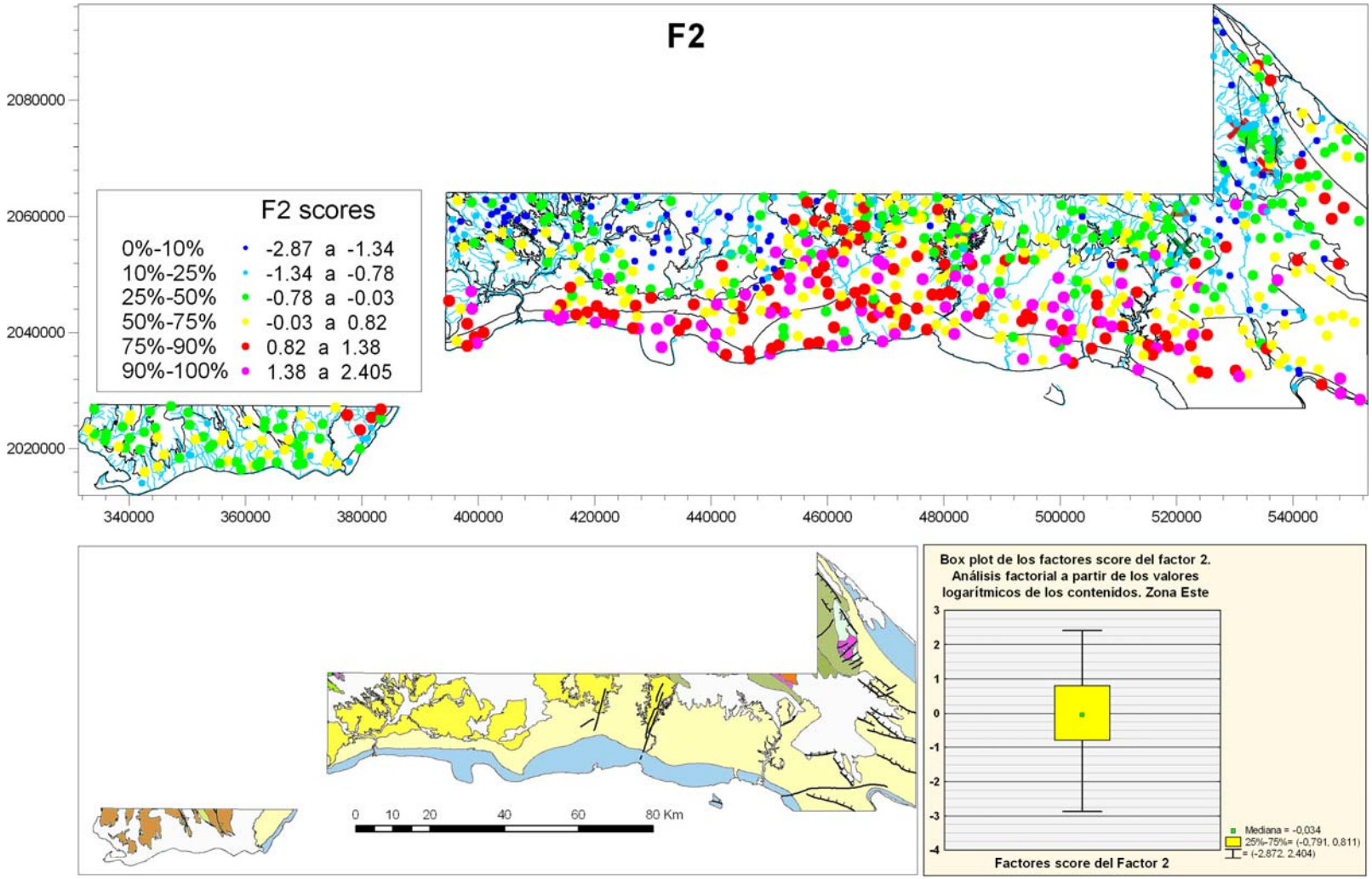


Figura 5.238 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 2. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

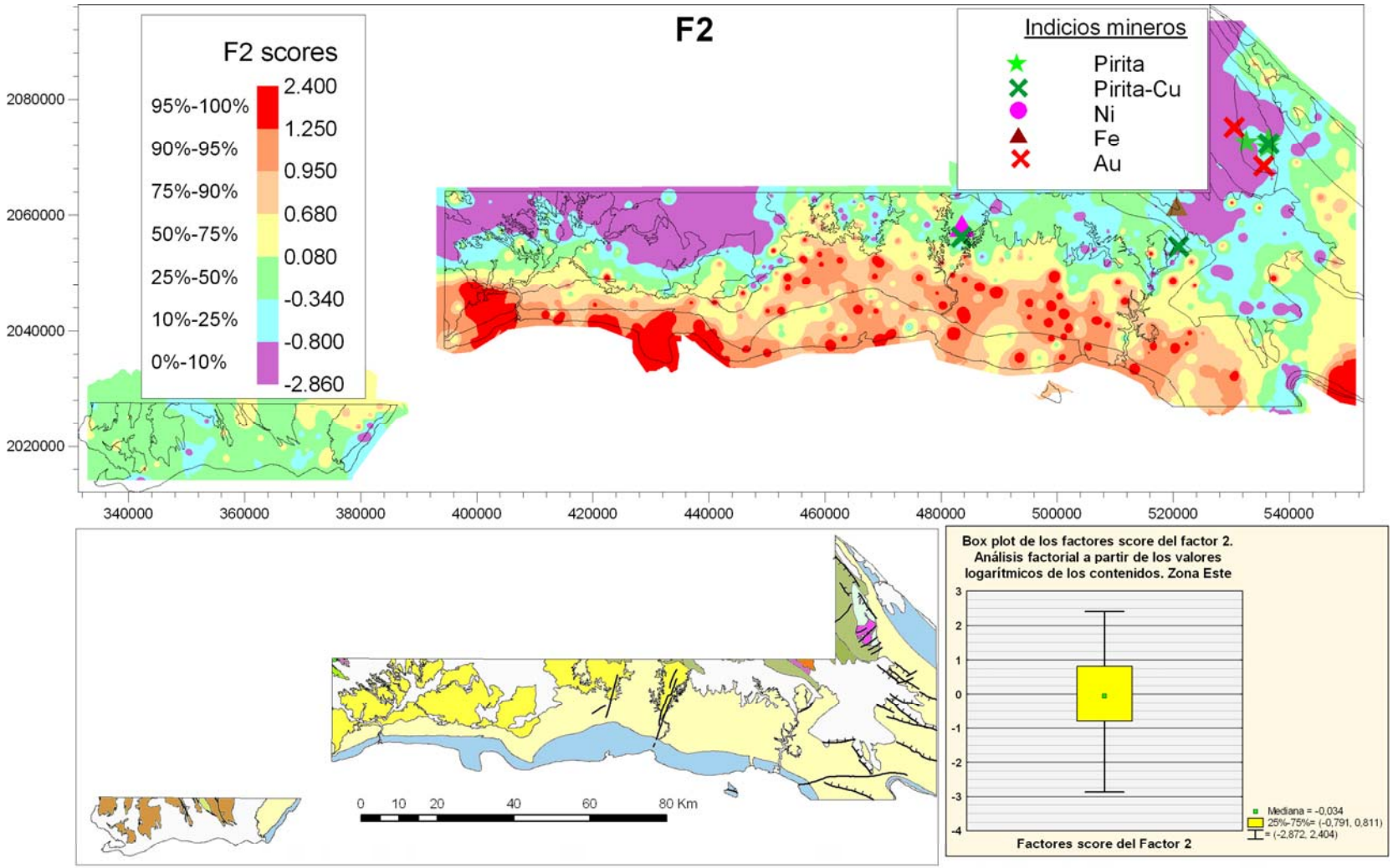


Figura 5.238 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 2.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

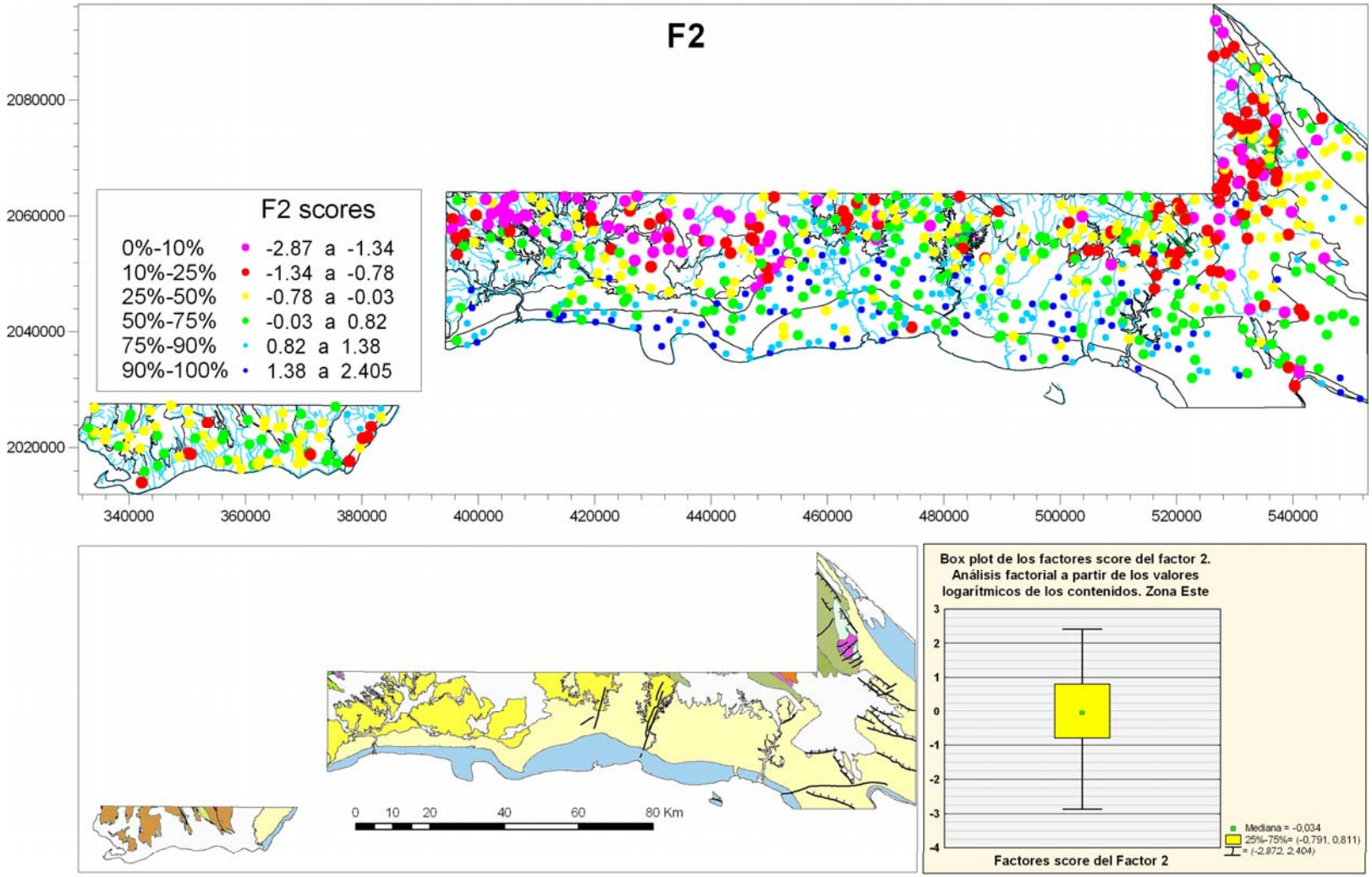


Figura 5.239 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 2. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 2 Neg: Ba-(Cr-Co-Mn) opuesto a F2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

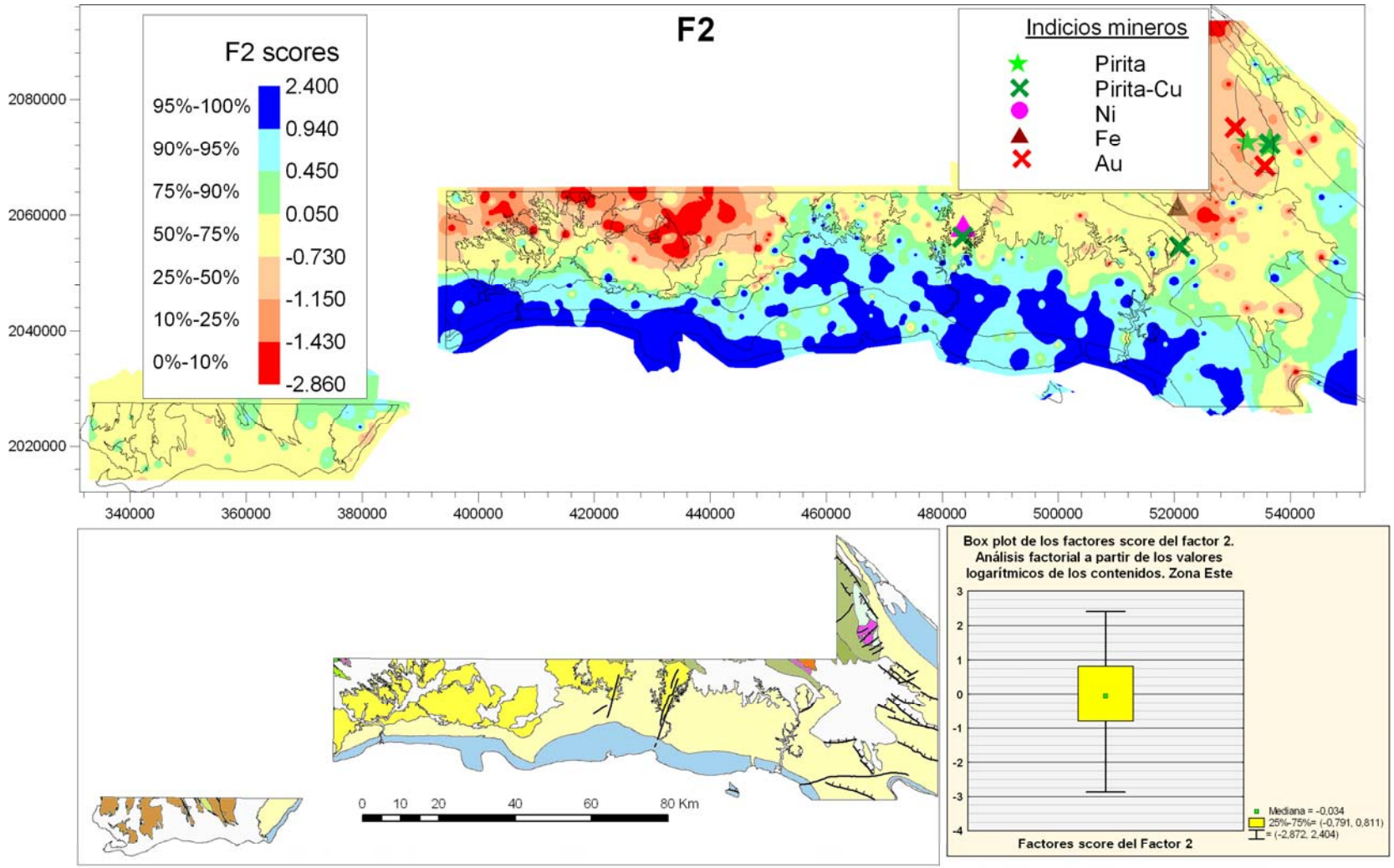


Figura 5.239 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 2.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 2 Neg: Ba-(Cr-Co-Mn) opuesto a F: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

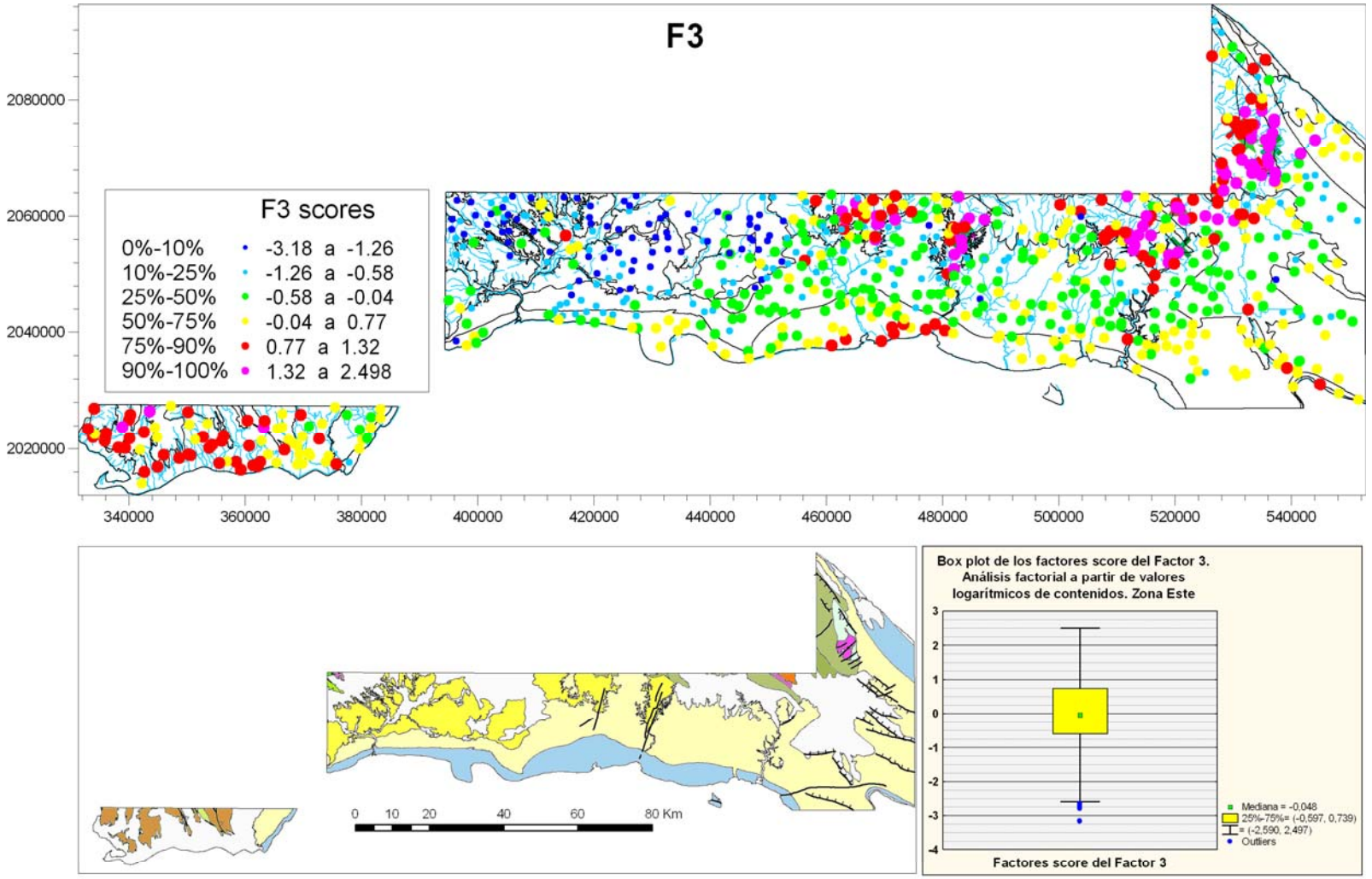


Figura 5.240 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 3. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 3: K-Na-Sr-Ba-Mg-Rb-(Ca-Cu-P-Zn)

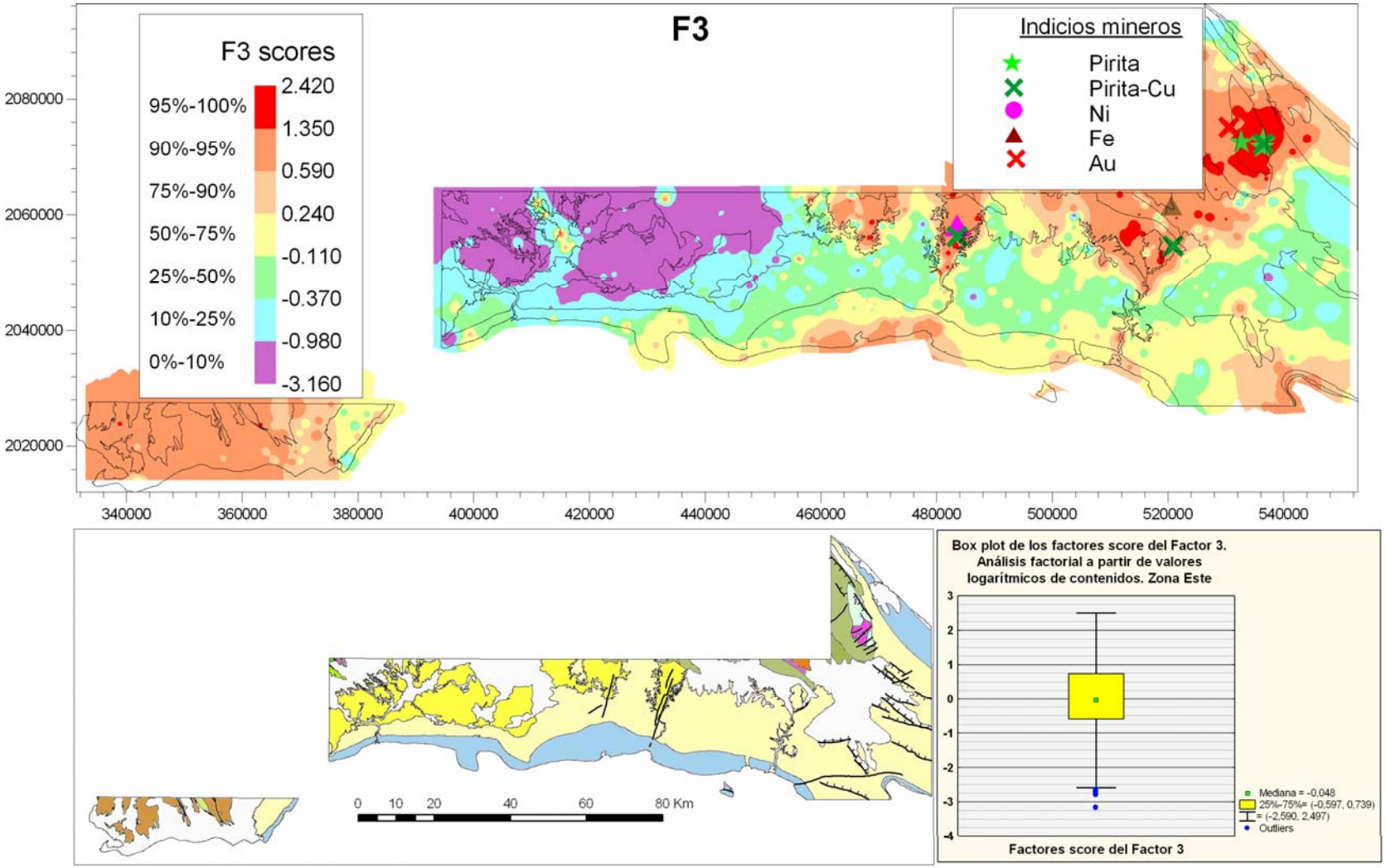


Figura 5.240 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 3. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Ur-Este.
Factor 3: K-Na-Sr-Ba-Mg-Rb-(Ca-Cu-P-Zn)

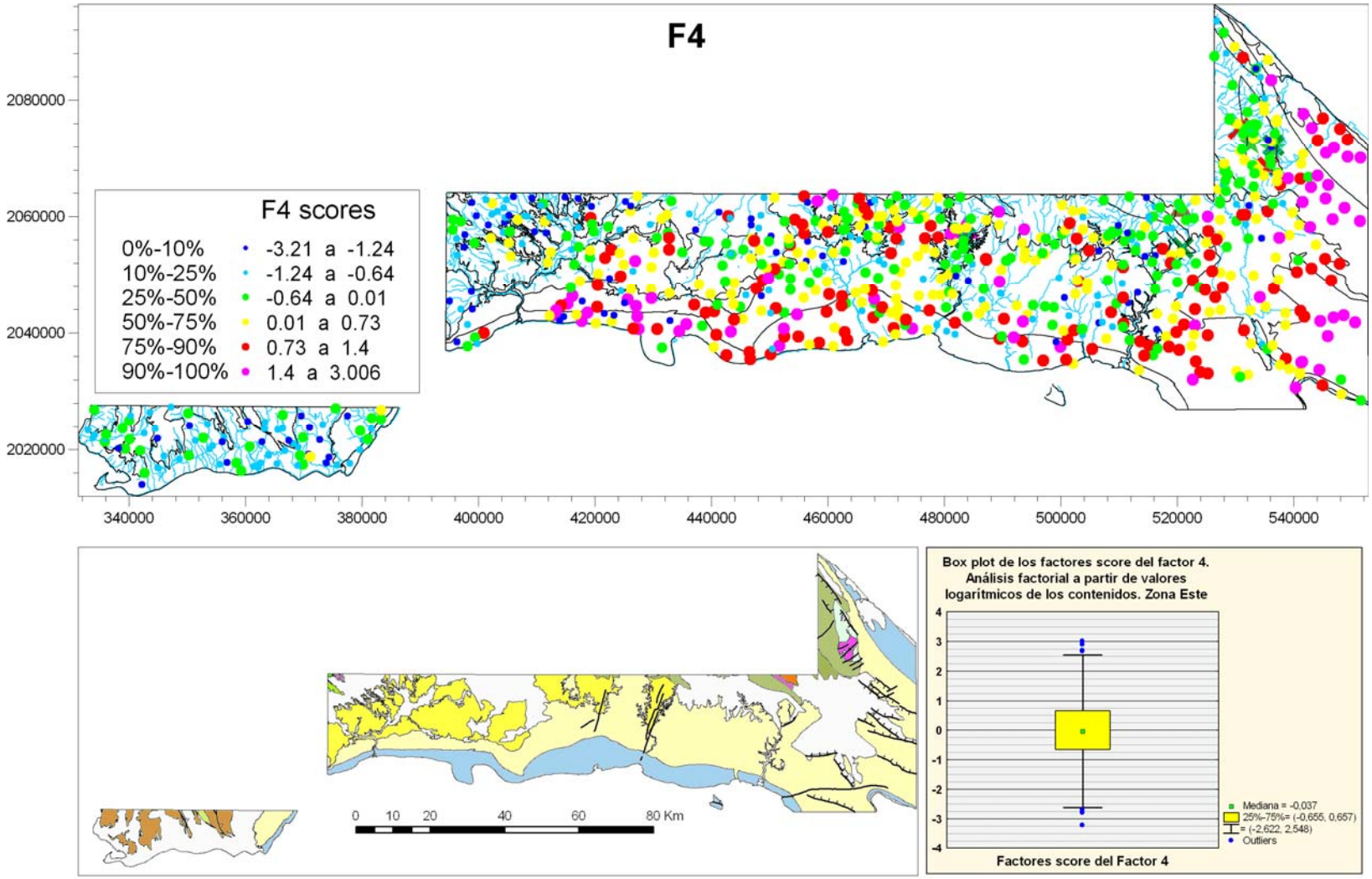


Figura 5.241 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 4. Zona Sur-Este. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 4: Ce-La-Sm-Gd-Y-Yb-Be-Al-Cd-Lu-Rb-Pb-U-Mn-As-(Ga-Sb-P-Zr-Zn-Fe-Sc-Co-S)

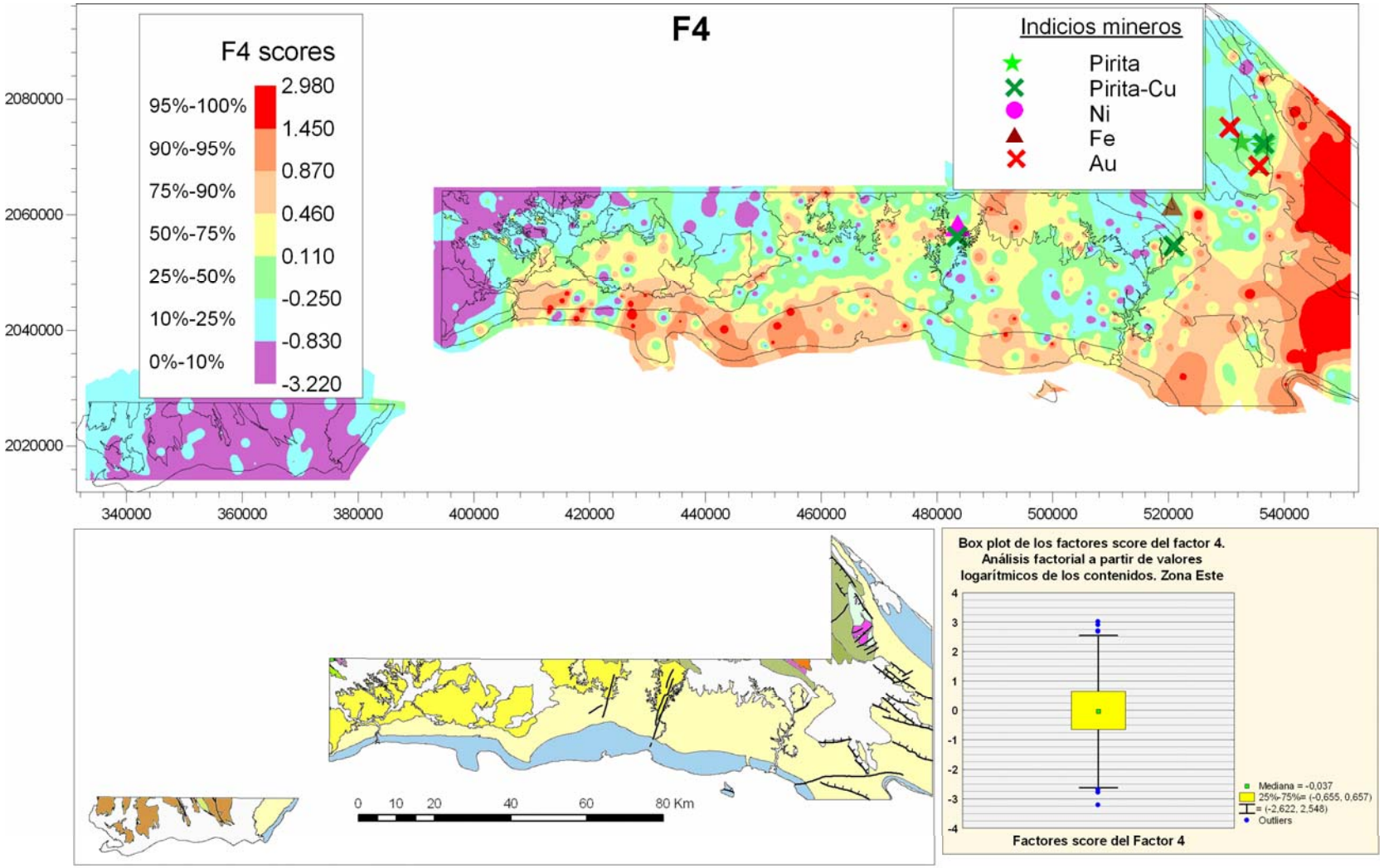


Figura 5.241 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 4. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 4: Ce-La-Sm-Gd-Y-Yb-Be-Al-Cd-Lu-Rb-Pb-U-Mn-As-(Ga-Sb-P-Zr-Zn-Fe-Sc-Co-S)

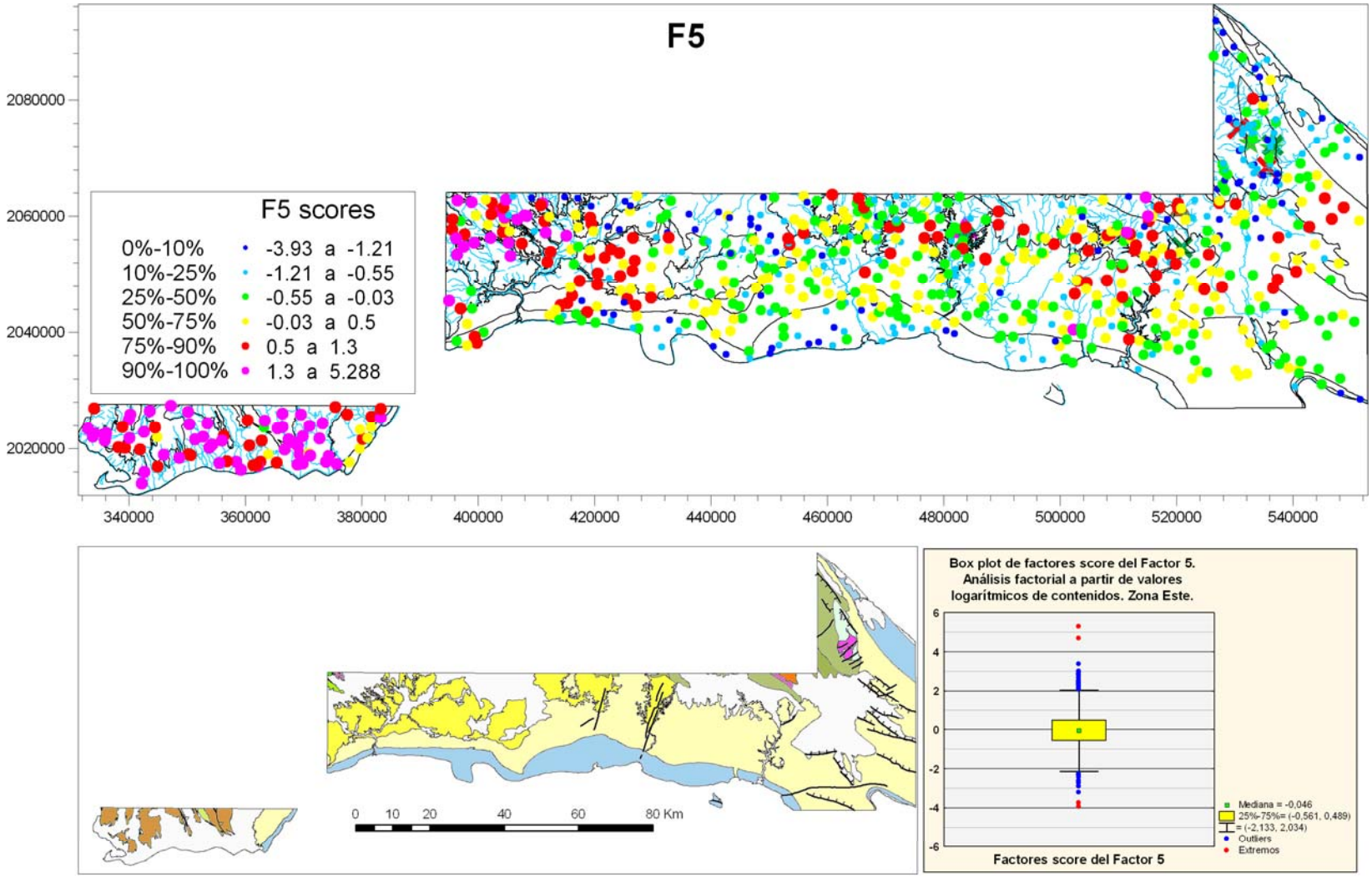


Figura 5.242 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 5. Zona Sur-Este. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 5: Ni-Co-Cr-Mg-Sc-(Zr-Zn-Fe-Mn-Cu-Gd)

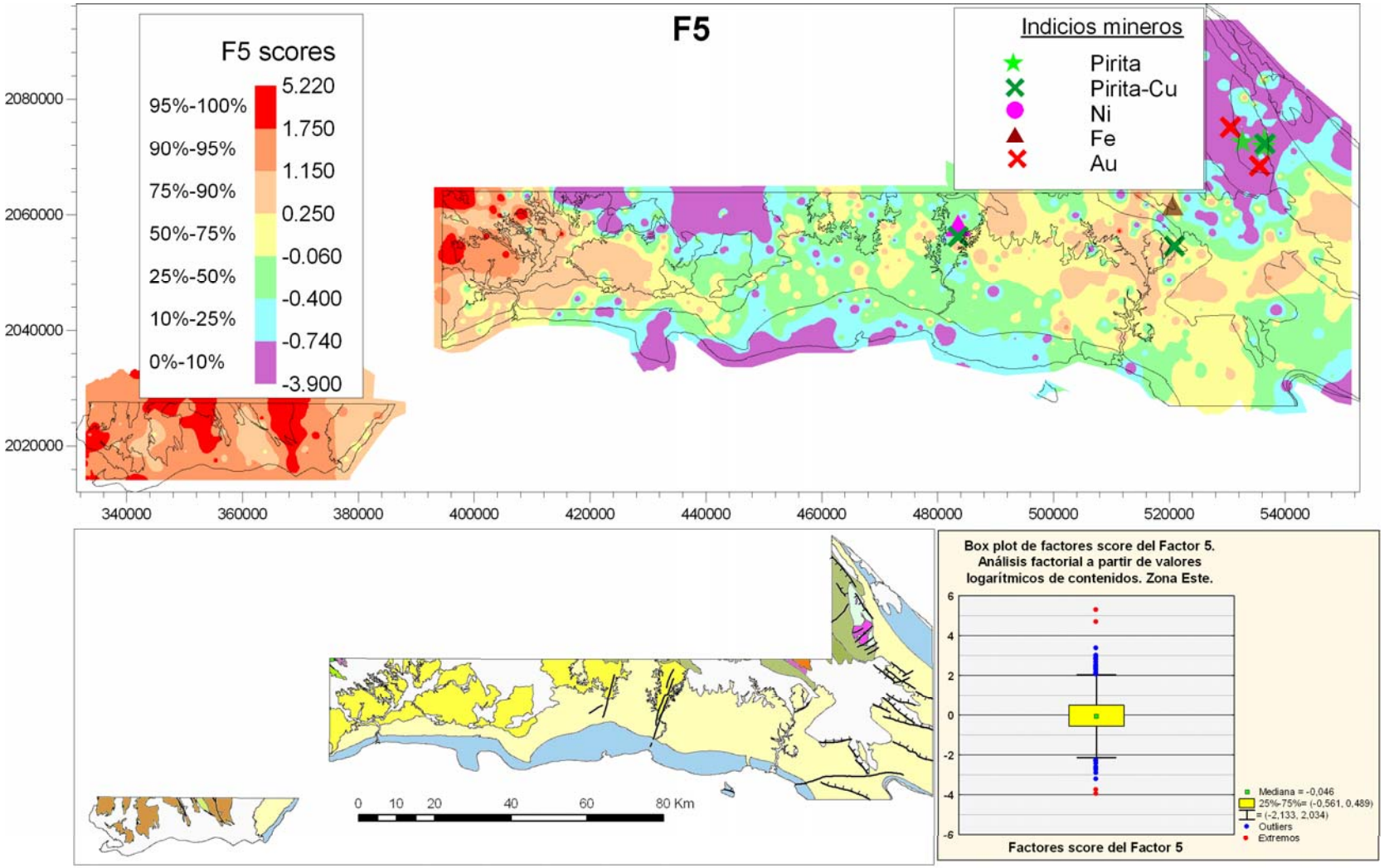


Figura 5.242 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 5. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 5: Ni-Co-Cr-Mg-Sc-(Zr-Zn-Fe-Mn-Cu-Gd)

5.4.3.2. - <u>Clasificación de la población en clases geoquímicas</u>

Dos hechos condicionan la exploración geoquímica en una zona como la que se está estudiando.

En primer lugar, la densidad del muestreo, la gran capacidad de arrastre de los cauces muestreados y la gran movilidad y dispersión geoquímica en ámbitos morfoclimáticos como el predominante en la zona. Ello se traduce en una dispersión amplia (mecánica, en algunos sectores y, en otros entornos química) y en un desajuste o desviación de las distribuciones geoquímicas con respecto a los límites de las unidades litológicas, por efecto del transporte de materiales en la red hidrográfica, frecuentemente secante con respecto a los contactos geológicos.

En segundo lugar, la complejidad litológica de las formaciones cartografiadas, que suelen contener diversos tipos de rocas con muy diferente quimismo. Esta heterogeneidad geoquímica primaria hace difícil correlacionar las características geoquímicas primarias y las secundarias a una escala que no sea la de detalle.

En tercer lugar, las cartografías geológicas de las que se dispone no incluyen o representan frecuentemente a diferenciaciones litológicas dentro de una determinada unidad, como tampoco lo hacen con rasgos litológicos o unidades litoestratigráficas que se presentan en afloramientos de muy pequeña extensión, y no representables a la escala citada). Sin embargo estos objetos pueden, a menudo introducir una gran variabilidad en la estructura del área, por su fuerte personalidad geoquímica.

Por todo ello, y para establecer y definir los umbrales de anomalías geoquímicas que van a conducir a la delineación de áreas anómalas prospectivas, no es válida la clasificación puramente litológica a partir del mapa geológico. Ello es particularmente evidente en una zona como la que nos ocupa, en la cual se ha comprobado la incoherencia e inconsistencia de las distribuciones geoquímicas, muy influenciadas por procesos de inmovilización y de concentración de determinados elementos químicos,, en los suelos por procesos supergénicos. En estas situaciones parece más lógico proceder a una clasificación de la población muestral basada en las características geoquímicas de las muestras, definiendo clases geoquímicas homogéneas que tengan el mayor significado geológico posible, y definir en ellas umbrales de anomalía elemento a elemento. Estas clases, además de tener un sentido geológico, deben tener fondos geoquímicos contrastados, pues en caso contrario desaparece la utilidad de la clasificación. Las anomalías así definidas están referidas a su medio geoquímico real y no a dominios geológicos a los que se atribuye un significado geoquímico, en algunos casos, dudoso o ambiguo.

La clasificación se ha efectuado siguiendo la técnica multivariante de análisis de conglomerados ("cluster analysis"). Se ha realizado por un proceso no jerárquico, con el objeto de hacer una única partición del grupo en k grupos, por la variante de reasignación. El algoritmo empleado es el denominado **método de "K-means"** o método del centroide. Se ha establecido previamente el número de grupos o clases que se desea formar. El problema que surge al realizar procesos de partición es similar al que se encuentra la efectuar una análisis factorial. Pequeños cambios introducidos en el grupo de variables seleccionadas o en el número de grupos o clases de la partición pueden dar lugar a la obtención de grupos con números de miembros (muestras) muy dispares y, a veces difíciles de interpretar. Por ello es conveniente realizar algunos ensayos variando estos parámetros hasta alcanzar el modelo que se considera, en virtud de varios criterios, más comprensible y ajustado al conocimiento geológico y geoquímico de la zona de estudio.

Se han realizado varios ensayos de clasificación, disociando a la población muestral total en **5, 6 y 7 subgrupos o clases geoquímicas** a partir de la matriz de los factores "score" deducida del AFP (se han realizado también intentos a partir de grupos de variables elementales, lo que presenta el inconveniente de la elección de dichas variables, que se suele traducir en una mayor complejidad). Para ello se ha partido de aquellos factores que sintetizan ya la información geoquímica regional y que tienen un claro significado litoestratigráfico o incluso supergénico que afectan a una parte importante de la población muestral, y obviando a los de mineralización, que suministran una información mucho más dependiente de factores locales. Las condiciones que deben cumplir los subgrupos o clases geoquímicas son de dos tipos.

Por una parte, deben reunir un número suficiente de efectivos (asegurando la representación de controles o procesos de ámbito regional), deben mostrar claras diferencias en los valores centrales de sus distribuciones y tener dispersiones más reducidas que la población total o, en otros términos, deben tener y representar a fuertes contrastes geológicos y tener la mayor homogeneidad interna posible. En términos de análisis de varianza, debe maximizarse la varianza entre grupos y minimizarse la varianza interna en los grupos. El análisis de varianza persigue verificar las diferencias significativas entre las medias aritméticas de los grupos a través de la comparación o análisis de las varianzas. Al dividir la varianza total entre varios grupos de fuentes o de causas, se puede comparar la varianza debida a la variabilidad entre grupos con la debida a la variabilidad interna de los grupos.

Por otra parte, la distribución espacial de las muestras, con la expresión de su clase o grupo, debe visualizar la estructura geoquímica del área y permitir una correlación con los rasgos geológicos, morfoclimáricos, o ambientales de la zona. Por ello, las representaciones de las distribuciones de las clases geoquímicas formadas y su análisis detallado son un punto decisivo en la validación de los procesos de partición o clasificación.

Tras la representación de la situación de las muestras de cada clase geoquímica formada para cada una de las clasificaciones, y tras el análisis de su significado, se ha elegido como más idónea la partición en **6 clases o grupos geoquímicos**. Se ha realizado el proceso de partición considerando **como variables de clasificación a los factores score de los factores F1, F2, F3, F4 y F5.** La pertenencia de cada muestra a su clase geoquímica figura en el Fichero Base (Anexo).

Como indicadores de la validez de la partición y de la consecución de los objetivos buscados, se ha representado, en la figura 6.349, la variación de las medias de los factores score de los cinco factores implicados en el proceso según los grupos formados. En ella puede verse que las medias aritméticas de los valores de los factores score de los factores tomados como variables de clasificación son sensiblemente diferentes, salvo en el caso de factor 2 en el que son más próximas. En la tabla 6.7 resultante del análisis de varianza realizado sobre el proceso de partición y sobre las clases formadas puede verse que la varianza entre grupos es sensiblemente mayor que la existente dentro de ellos (salvo en el caso de F1, en los que son muy similares salvo para F1). Asimismo el parámetro de test F es más elevado y similar en valor para las variables F2, F3, F4 y F5.

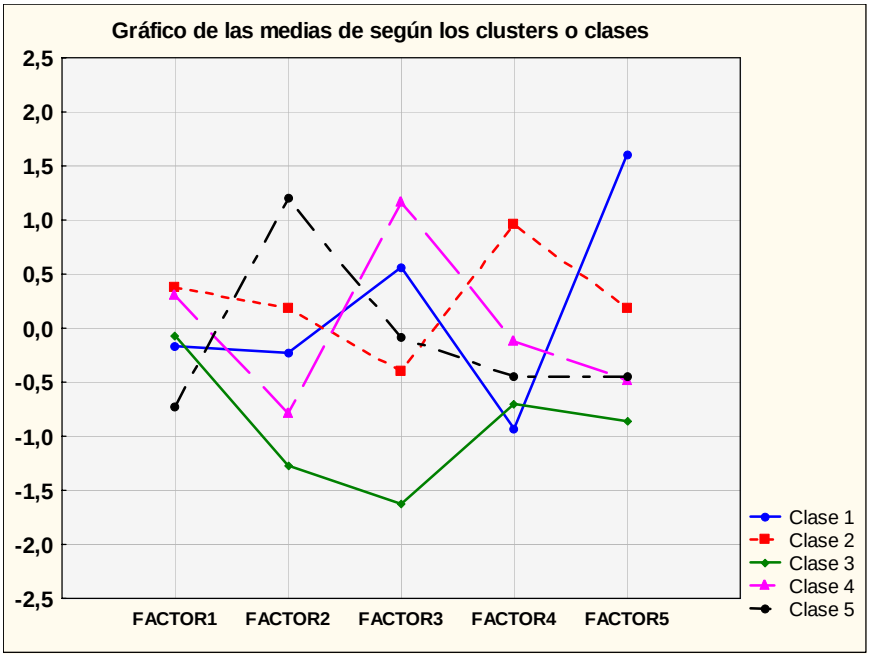


Figura 5.243. Variación de las medias de los factores score según las clases

	Varianza entre grupos	Grados de libertad	Varianza dentro de grupos	Grados de libertad	F
FACTOR1	143,6217	4	630,3783	770	43,8581
FACTOR2	482,2096	4	291,7904	770	318,1234
FACTOR3	499,0255	4	274,9745	770	349,3502
FACTOR4	405,6979	4	368,3021	770	212,0457
FACTOR5	416,5898	4	357,4102	770	224,3739

Tabla 5.7. . Análisis de varianza entre grupos y dentro de los grupos o clases formados

En la figura 5.244 se representa la situación de las muestras pertenecientes a cada clase, con expresión, en la leyenda, del número de miembros asignados a cada grupo o clase.

La **representación de las clases geoquímicas sobre la base geológica** permite observar que, aunque los miembros de las clases geoquímicas formadas no presentan una clasificación o separación espacial estricta y acorde con los límites de los recintos geológicos, al aparecer muestras de las distintas clases mezcladas y juntas en un mismo espacio geológico, sí que se aprecia un grado de relación muy consistente. Esta correlación adquiere sentido al superponer los grupos formados a la estructura geológica. Las desviaciones de esta vinculación pueden ser debidas a varias causas:

- Existencia de estructuras geológicas o de diferenciaciones dentro de ellas que no se expresan en la cartografía geológica (ejemplo, granito subaflorante de Oliva-Villanueva del Fresno) .
- Distorsiones de la distribución geoquímica real con respecto a l estructura de la base geológica por efecto de la movilidad y dispersión geoquímica en zonas de borde de recintos geológicos. Arroyos que cortan a los límites geológico pueden tener en zonas cerca cercanas a ese límite sedimentos con una personalidad geoquímica próxima a las del recinto de procedencia, o bien , por efectos de dilución mostrar signaturas híbridas o de mezcla.
- Otras estructuras o causas no conocidas, entre ellas contaminaciones locales o errores.

En esta figura está representada la **ubicación de las muestras con expresión de la pertenencia a su clase geoquímica de la clasificación adoptada como más idónea**. La representación de las clases geoquímicas sobre la base geológica permite observar, como se ha indicado, que aunque los miembros de las clases geoquímicas formadas no presentan una clasificación o separación espacial estricta, al aparecer muestras de las distintas clases mezcladas y juntas en un mismo espacio geográfico, sí que se aprecian zonalidades en su repartición. Éstas adquieren sentido, en general, al superponer las clases constituidas a la estructura geológica.

La clase 1 (108 muestras), se asimila con mucha fidelidad a los materiales del Grupo Peralta y la Fm. Tireo. En menor medida incluye a algunos miembros situados en el afloramiento más occidental de la Fm. Manigua. Puede ser debido a que corresponden a muestras de sedimento en arroyo cuyos arrastres proceden del Grupo Tireo. Asimismo hay una agrupación de menos de una decena de muestras en la cuenca alta del Río Chavón que pueden tener un significado similar, dado el sentido de los arrastres en dicha cuenca.

La clase 2 (261 muestras), tiene una distribución menos definida y aparece muy mezclada en determinadas zonas con miembros de la clase 5. Los miembros de la clase 2 se localizan en la Fm. La Isabela, en la Fm. Los Haitises y, en menor medida, en los afloramientos de la Fm. Manigua (los más orientales), Sin embarg, en los cuadrantes de La Romana y de Juanillo, es decir, an la zona más oriental, las unidades de Hitises y de Isabela están prácticamente ocupados por muestras de este grupo o clase. Ello puede indicar que esta clase agrupa a las muestras de suelos en las que se producen procesos supergénicos de concentración más intensos.

La clase 3 (78 muestras) muestra un agrupación bastante definida de muestras situadas en la zona Norte del cuadrante de la Romana (cuaternario y Fm. Yanigua) y unas, muy contadas (5), al SE de La

Curtiembre. Son muestras de sedimentos de corriente y pueden corresponder a arrastres ya sea de la Fm. Manigua o a mezclas con materiales de procedencia del N.

La clase 4 (160 muestras) presenta también una repartición bastante consistente. Sus muestras aparecen mayoritariamente en el cuadrante de las Lisas y de San Pedro de Macorís, sobre los materiales de las unidades Loma de Anglada, de Río Chavón, de Las Guayabas . También lo hace en dos afloramientos de la Fm.Yanigua, que constituyen la cuenca del Río Casuí y otro paralelo al Oeste,por lo que pueden drenar materiales similares a los del sector anterior (Río Chavón, Guayabas o Bejucal).

La clase 5 (168 muestras) aparece, como se ha dicho, muy mezclada con muetras de la clase 2, particularmente en los cuadrantes de San Pedro de Macorís y de Santo Domingo, haciéndolo sobre las unidades de La Isabela, Los Haitises y la Fm. Yanigua. Corresponden a suelos que probablemente han experimentado localmente otro evolución diferente a las de las la clase 2.

Una vez conocidas los rasgos de distribución geográfica de los grupos y su relación con la estructura geológica, es necesario definir sus rasgos geoquímicos cuantitativos para confirmar esa relación y precisar su identidad geoquímica.

En las figuras 5.245 a 5.282, puede observarse, en los diagramas de cajas de las figuras mencionadas, el contraste existente entre las clases constituidas para la mayor parte de los elementos químicos analizados. Además de los rasgos de distribución, el contenido de los diagramas de cajas también es, en sí mismo, una validación de la clasificación, pues muestran que se han constituido grupos muy contrastados. Una síntesis de los datos estadísticos básicos, elemento a elemento, se encuentra en la **tabla 5.8**. En ella se tienen los datos necesarios para caracterizar a cada dominio desde el punto de vista geoquímico: la mediana como medida del fondo geoquímica y la desviación típica como medida de la variabilidad dentro de cada grupo. Son los datos básicos para caracterizar y conocer la personalidad e identidad de cada clase.

En las **figuras 5.245 a 5.282**, puede verse rápida y fácilmente la gran variabilidad geoquímica entre clases geoquímicas, las diferencias entre las medianas y las también muy apreciables dispersiones según ellas. Todos estos datos quedan sintetizados en la **tabla 5.8**. Puede observarse en ella la muy distinta personalidad de los grupos o clases geoquímicas. En una de ellas, la **clase 2,** una gran mayoría de elementos (entre ellos **Al, Fe, Mn**, Tierras raras, Cd, Sb..) tienen la mediana o valor central más elevada de todas las clases y sólo tiene la más baja en el caso de 2 elementos (**Ca y Na**)). La **clase 1** contiene las mediana más elevadas para el grupo de ferromagnesianos y el Na (**Co, Cr, Mg, Na, Ni y Sc**) y las más bajas para un muy gran grupo de elementos. La **clase 3** tiene valores intermedios entre máximos y mínimos en toda la gama de elementos, siendo un grupo sin personalidad definida. La **clase 4** posee también un carácter marcado, con fondos elevados en Ag, **Ba**, In, **K y fondos muy bajos en un grupo reducido de ellos, formado por Bi, Cd, Hg, P, S, Tb e Y. La clase 5** se caracteriza por tener los fondos más elevados en **Ca, Te, S, P, Br, Sr, Nb** y Hg, Au, Mo, Re, Ta, mientras que tiene los más bajos en **Al, Ga, Ba, Co, Cr, Fe, Mn, K, Sc, V.**

Estos datos vienen a confirmar algunas de las hipótesis anteriormente expresadas, en particular en lo que se refiere al significado de las **clases 5 y 2** que aparecen mezcladas en las unidades carbonatadas (figura 5.244) y que pueden corresponder a suelos desarrollados en rocas carbonatadas con un muy ligero avance de procesos de disolución (karstificación) y concentración de elementos en fases alumínicas y férricas (**clase 5**) y a suelos en fase relativamente avanzada de lateritización y bauxitización en pequeñas áreas más favorables para ello (**clase 2**). **La clase 3**, sin personalidad definida se corresponde bien con sus rasgos de muestras de sedimentos en contextos geológicos más o menos complejos en las cuales se producen efectos de mezclas de materiales de diversas procedencias y procesos de dilución.

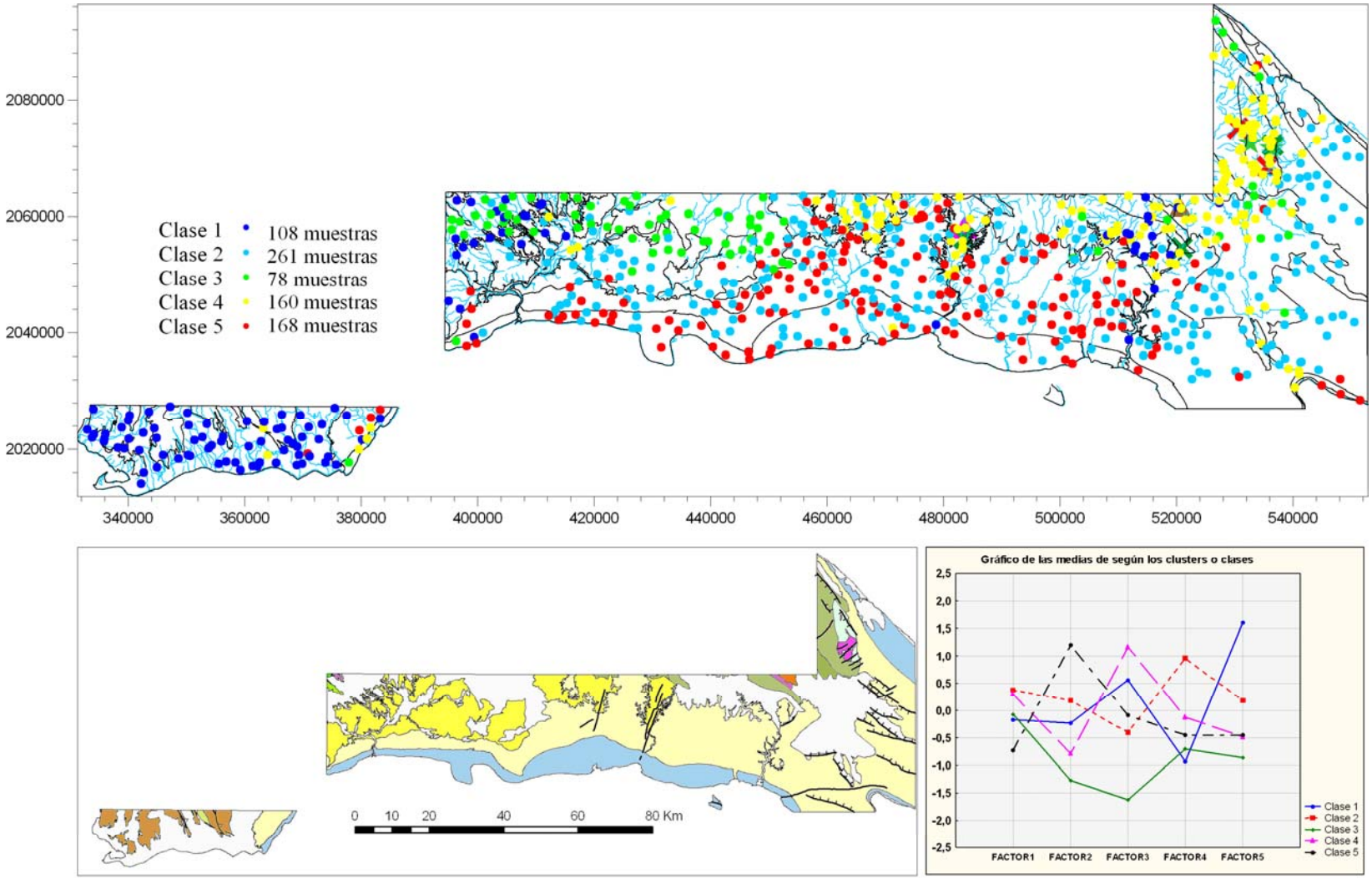
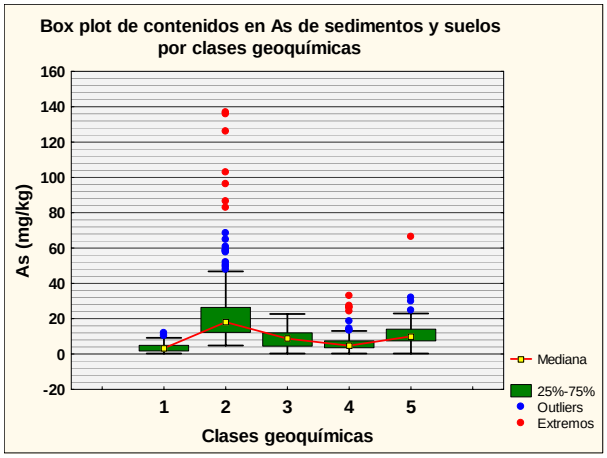
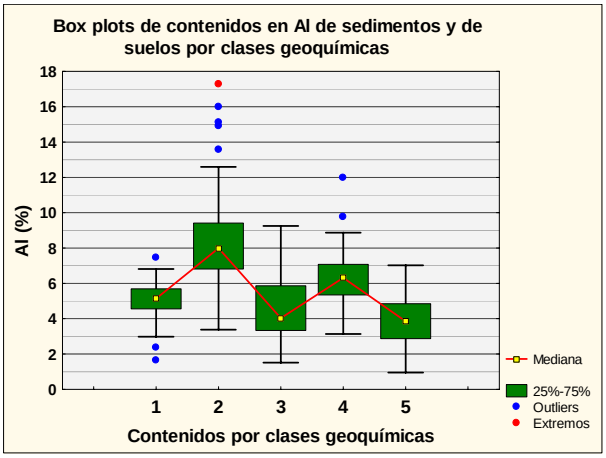


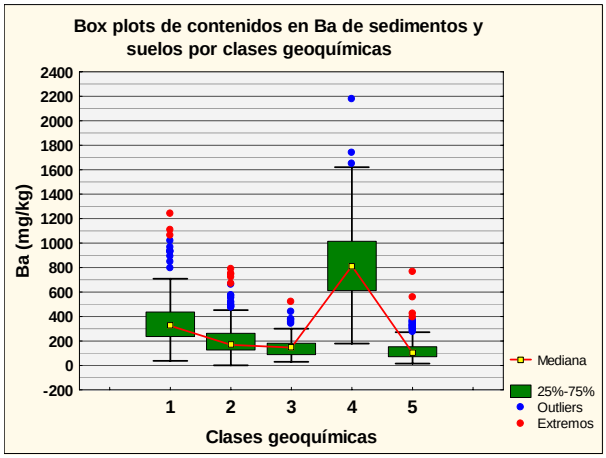
Figura 5.244. Mapa de clasificación de muestras con expresión de pertenencia a las clases geoquímicas formadas por la partición de la población total (5 clases a partir de 5 factores) . Zona Sur-Este.

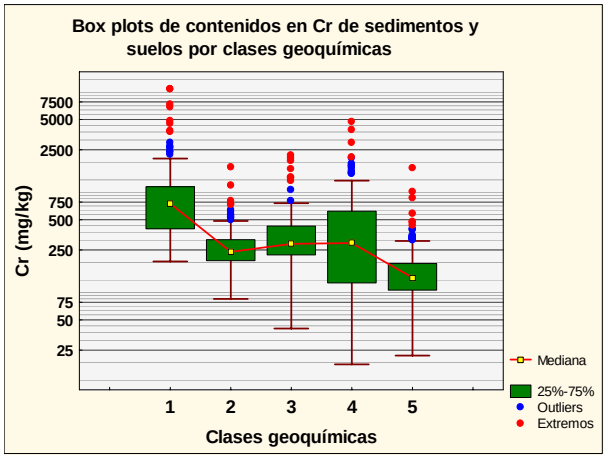
	Clase 1		Clase 2		Clase 3		Clase 4		Clase 5	
	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.
Ag	0,080	0,945	0,100	0,111	0,080	0,050	0,110	0,073	0,069	0,060
Al	5,135	0,965	7,990	2,156	4,035	1,877	6,320	1,391	3,902	3,850
As	3,300	2,560	18,100	19,019	8,750	5,118	4,700	4,973	11,373	10,000
Au	1,000	34,007	1,000	6,317	1,000	0,874	1,000	14,428	2,077	1,000
Ba	324,000	238,212	168,000	136,362	146,500	94,820	814,000	327,999	129,685	103,500
Be	0,800	0,195	1,800	0,851	0,600	0,373	1,100	0,518	0,964	0,900
Bi	0,050	0,188	0,100	0,133	0,050	0,032	0,050	0,026	0,067	0,050
Br	7,600	11,201	36,800	46,210	13,950	7,443	9,350	12,716	66,077	45,050
Ca	5,500	3,621	2,550	3,829	0,390	3,588	1,745	3,606	16,796	16,850
Cd	0,100	0,074	0,500	0,592	0,050	0,064	0,100	0,088	0,345	0,300
Ce	20,400	4,879	59,800	28,442	18,550	13,020	26,300	14,163	26,392	24,400
Co	28,350	49,759	26,400	14,382	15,300	18,260	23,850	9,841	11,139	10,600
Cr	724,000	1697,365	239,000	150,024	287,500	440,576	292,500	651,799	170,905	132,000
Cs	0,665	0,693	2,720	1,507	1,095	0,715	1,100	0,410	1,485	1,385
Cu	56,150	17,610	72,200	36,470	25,550	17,436	53,900	22,988	43,815	38,150
Dy	2,900	0,783	5,500	2,783	1,750	0,854	2,950	1,325	2,665	2,600
Er	1,700	0,464	3,300	1,776	1,100	0,462	1,800	0,735	1,565	1,500
Eu	0,855	0,193	1,570	0,656	0,395	0,257	0,885	0,438	0,753	0,760
Fe	5,025	3,456	5,810	1,670	3,685	1,823	4,250	1,621	2,744	2,700
Ga	12,100	2,849	18,300	6,175	10,400	4,348	13,550	6,282	8,383	8,150
Gd	3,000	0,663	6,200	2,957	1,600	0,924	3,100	1,608	2,938	2,900
Ge	0,400	0,178	0,700	0,279	0,300	0,240	0,500	0,255	0,414	0,400
Hf	0,750	0,362	2,100	1,174	0,800	0,685	1,300	0,713	0,915	0,900
Hg	20,000	36,874	40,000	56,380	40,000	236,571	5,000	44,287	82,708	60,000
Ho	0,600	0,160	1,100	0,612	0,350	0,170	0,600	0,269	0,549	0,500
In	0,050	0,000	0,050	0,024	0,050	0,000	0,050	0,000	0,050	0,050
K	0,725	0,386	0,490	0,340	0,095	0,124	1,445	0,572	0,453	0,390
La	9,700	2,594	27,700	13,498	7,950	4,469	12,000	5,875	13,214	12,900
Li	16,750	10,033	42,700	29,377	18,550	12,902	18,350	6,235	19,620	18,100
Lu	0,240	0,129	0,490	0,283	0,255	0,102	0,300	0,136	0,186	0,200
Mg	2,120	1,075	0,460	0,152	0,145	0,086	0,705	0,391	0,455	0,425
Mn	978,000	562,635	1660,000	1152,178	901,000	944,353	1315,000	685,717	650,060	634,500
Mo	0,500	0,669	0,500	1,453	0,500	0,408	0,500	0,984	1,113	0,500
Na	1,200	0,437	0,060	0,047	0,040	0,092	0,945	0,530	0,076	0,050
Nb	0,100	2,118	1,700	6,467	0,050	2,284	0,200	1,517	2,021	1,500
Nd	7,000	3,694	23,000	12,593	3,750	5,395	11,000	6,911	10,595	10,500
Ni	140,000	760,380	83,400	38,974	25,850	20,441	47,900	31,441	50,102	46,700
P	0,041	0,021	0,078	0,091	0,018	0,013	0,048	0,023	0,126	0,079
Pb	4,600	22,711	16,400	28,452	9,850	4,667	8,900	17,030	12,168	8,100
Pr	3,100	0,671	7,700	3,760	2,050	1,197	3,500	1,809	3,724	3,550
Rb	20,800	12,312	47,100	25,714	8,650	8,921	43,650	18,293	32,897	30,400
Re	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
S	0,020	0,039	0,050	0,034	0,020	0,009	0,020	0,014	0,077	0,070
Sb	0,050	0,226	1,000	1,164	0,500	0,274	0,400	0,324	0,647	0,600
Sc	21,900	6,237	22,000	6,377	13,700	7,342	14,350	4,338	10,617	10,100
Se	1,600	0,309	2,400	0,615	1,600	0,513	1,700	0,494	2,177	2,100
Sm	2,750	0,533	5,800	2,773	1,500	0,890	2,900	1,480	2,780	2,700
Sn	0,500	0,422	1,000	2,965	0,500	0,339	0,500	0,717	0,735	0,500
Sr	221,000	115,582	53,800	99,940	24,200	64,236	216,500	136,122	278,817	150,000
Ta	0,050	0,099	0,050	0,345	0,050	0,110	0,050	0,061	0,088	0,050
Tb	0,025	0,295	0,500	0,638	0,025	0,250	0,025	0,356	0,116	0,025
Te	0,200	0,107	0,100	0,109	0,050	0,075	0,200	0,846	0,240	0,200
Th	1,300	0,478	5,300	4,207	2,450	1,205	2,100	0,780	2,573	2,350
Ti	0,195	0,172	0,380	0,180	0,185	0,138	0,295	0,119	0,205	0,210
Tl	0,090	0,049	0,540	0,357	0,150	0,084	0,220	0,102	0,277	0,260
Tm	0,200	0,071	0,500	0,245	0,200	0,082	0,300	0,106	0,216	0,200
U	0,600	0,213	1,600	0,939	1,500	0,945	1,100	0,396	1,368	1,100
V	94,000	88,300	130,000	46,046	70,500	41,896	114,000	70,472	72,667	71,500
W	0,500	0,048	0,500	0,636	0,500	0,643	0,500	0,407	0,503	0,500
Y	16,800	4,396	33,700	21,913	8,850	4,178	16,900	7,410	17,182	16,650
Yb	1,700	0,427	3,300	1,702	1,550	0,648	2,000	0,689	1,565	1,600
Zn	75,650	47,369	92,200	79,321	40,200	21,629	73,950	22,051	61,498	47,850
Zr	29,500	12,939	83,000	43,167	33,000	23,711	55,000	24,776	39,673	39,500

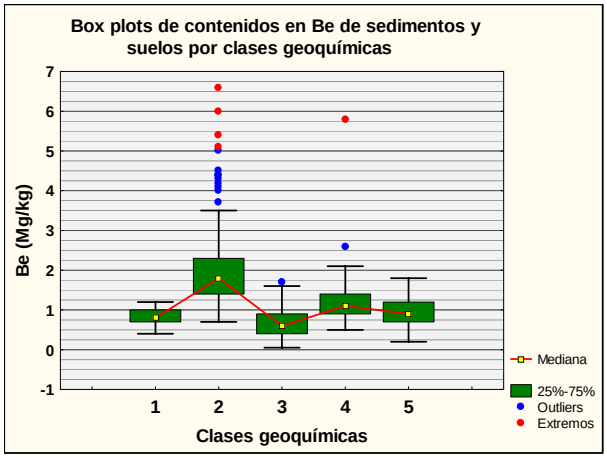
Tabla 5.8. Parámetros estadísticos básicos por clases geoquímicas. En naranja, medianas más elevadas, en verde, mediana más baja de todos los grupos.

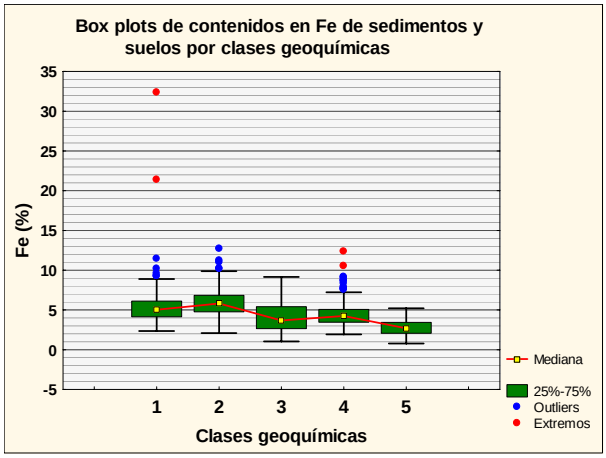












Figuras 5.247 (As), 5.246 (Al), 5.249 (Ba), 5.256 (Cr), 5.250 (Be), 5.258 (Fe). Box plots por clases geoquímicas

5.4.4.- ANOMALIAS GEOQUIMICAS.

La determinación de los umbrales de anomalía se ha efectuado de dos maneras en función de tipos de elementos. En aquellos que muestran fondos y dispersiones muy diferentes según las clases geoquímicas, los umbrales se han determinado específicamente para cada grupo. En aquellos elementos que no muestran diferencias significativas según las clases o bien cuyos contenidos están generalmente por debajo del límite de detección, se han definido unos umbrales de anomalías únicos para toda la población.

Se han utilizado y se utilizan varios métodos y criterios en exploración geoquímica para la fijación de umbrales de anomalías. Tradicionalmente, y basados en la asunción de la normalidad de las distribuciones de los elementos se han utilizado criterios basados en el valor de la media aritmética al cual se sumaban 2 o 3 veces la desviación típica (o se restaban, para la definición de anomalías por depresión de valores). Se han empleado también, al comprobarse la asimetría de la mayor parte de las distribuciones y la atribución de lognormalidad a varias de las distribuciones, criterios basados en la media geométrica y la desviación geométrica. Estos métodos, que se siguen empleando, se fundamentan en que las distribuciones elementales se ajustan a funciones matemáticas, lo cual no es cierto las más de las veces. Además, según estos criterios, cualquier variable siempre tendría valores anómalos, lo que no tiene porqué ser cierto pues en principio no se puede saber, a priori, la existencia de las mineralizaciones que se buscan. Se han utilizado también los gráficos probabilísticos de distribuciones acumuladas (ACF, gráficos de Henry), cuyo tratamiento e interpretación pueden ser complejos. Actualmente se desarrollan técnicas de análisis fractal para dicho fin.

El problema radica en no establecer unos límites que suministren demasiados puntos anómalos, lo cual dificultaría y encarecería la valoración de las anomalías y su seguimiento en fase de detalle, y en no discriminar anomalías, que aún siendo débiles, podrían corresponder a mineralizaciones ocultas. Estos problemas se pueden obviar, en gran parte, por la utilización de la geoquímica multielemental, gracias a la cual las anomalías se pueden valorar y jerarquizar con más fundamento por la coincidencia de valores anómalos de varios elementos que constituyan asociaciones enmarcadas en modelos conocidos y que pueden discriminarse de otras posibles causas, geológicas o de contaminación.

En este trabajo, los criterios de elección de umbrales descansan sobre el mismo concepto de diagrama de cajas. Se han tomado como umbrales los valores correspondientes al “upper hinge” o límite de aparición de “outliers”, al paso de “outliers” a valores “extremos” y, a veces, dentro de éstos se ha introducido otro umbral en función de las discontinuidades. De hecho son una solución de compromiso entre los valores extraídos de los diagramas de cajas, siempre teniendo en cuenta la naturaleza de los grupos litológicos (geológicos) en los cuales aparecen las anomalías subsiguientes.

En el caso de la zona de estudio se añaden algunas dificultades suplementarias, cuales son el elevado número de muestras en dos medios de muestreo diferentes y no uniformemente distribuidas, y la evidencia de procesos de lateritización en algunos sectores, que suponen enriquecimientos ya valorados en un gran grupo de elementos entre los cuales se encuentran elementos indicadores de mineralización. Por ello, deberán filtrarse, a posteriori, las anomalías determinadas para evitar introducir “falsas anomalías”.

Los umbrales así definidos figuran, junto a los diagramas de cajas a partir de los cuales han sido fijados, en los mapas de anomalías. La **representación de anomalías** se ha efectuado a escala DIN A 4 (figuras 5.283 a 5.298) y en mapas 1/150.000 (ver tomos de mapas 1/150.000). Se han determinado umbrales y elaborado mapas de anomalías elementales para aquellos elementos relacionados directamente con mineralizaciones, ya sea por entrar en sus signaturas geoquímicas, ya sea por entrar en las de alteraciones hidrotermales asociadas.

Puede verse en dichos mapas que las distribuciones de anomalías son muy diferentes según los elementos. Hay elementos químicos que presentan muchos puntos anómalos como es el caso de Mo, Pb, Zn, Ba, As, Bi, mientras que en el caso de otros son más contadas. Unas aparecen relativamente agrupadas y otras aparecen en puntos dispersos. Como primera valoración puede decirse que la clasificación realizada ha sido efectiva para eliminar bastantes falsas anomalías. Al haberse separado una clase formada por muestras que llevan implícita una concentración supergénica de elementos indicadores de mineralización,

y al haber calculado los umbrales clase por clase se han reducido apreciablemente las anomalías debidas a esos procesos supergérnicos. En el caso de algunos elementos, como Pb, As, o Zn la depuración no ha sido totalmente efectiva, pero esas falsas anomalías son fáciles de reconocer, por aparecer a menudo aisladas y en unidades poco prospectivas como la Fm. Isabela o la Fm. Los Haitises. En muchas de ellas (Pb, As, Sb, Zn), situadas en el entorno de la capital, Santo Domingo, puede surgir la duda de si se trata de enriquecimientos supergénicos o de contaminación antrópica relacionada con la actividad industrial de Santo Domingo (por ejemplo, la fundición de baterías para recuperación de plomo, situada a unos km al N de la ciudad y cerrada hace unos años).

La plata (Ag, figura 5.283) presenta pocas anomalías y las que muestra están agrupadas, salvo las de algunos puntos aislados. Se observa una pequeña agrupación de anomalías de 1º o 2º orden en la esquina NO del cuadrante de Santo Domingo, sobre materiales de la Fm. Yanigua, con cierto grado de cohesión. Dada su aparición en sedimentos de corriente podrían tener su origen en el área de estudio o incluso en el cuadrante superior aunque es más probable la primera posibilidad pues la anomalía no llega al límite entre hojas. Hay una anomalía puntual en el extremo Sur del afloramiento de materiales del grupo Peralta y de Fm. Tireo, en el cuadrante de Santo Domingo, otra anomalía aguas debajo de los indicios mineros drenados por el Rio Casuí, otra anomalía, también puntual al Sur del intrusivo de la Curtiembre y otra, al N de ese cuerpo en la Fm. Las Guayabas. Otras dos anomalías puntuales y aisladas, en suelos desarrollados sobre materiales carbonatados de la Fm. La Isabela, parecen tener poco interés.

El arsénico (AS, figura 5.284), dispensa una agrupación de puntos anómalos cohesionados aunque de 2º o 3º orden en la Fm.Yanigua, esquina NO del cuadrante de Santo Domingo y coincidentes con las mencionadas anteriormente para la Ag. Además tiene otras muestras anómalas de primer orden en la Fm. Yanigua (cuenca del río Casui, juanto al límite N de cuadrante (¿procedencia externa?), varias de orden bajo al Sur y dentro del afloramiento del grupo Peralta, varias de 2º-3º orden en el río Chavón, una de primer orden en la Fm. Las Guayabas al NE de La Curtiembre. Las restantes anomalías, aparecen aisladas en la Fm. La Isabela o en la Fm. Los Haitises y pueden ser interpretadas como falsas anomalías de origen supergénico.

El oro (Au, figura 5.285) presenta dos otres agrupaciones de punto anómalos de cierto interés, una en el extremo Sur del afloramiento de Peralta-Tineo, otra, formada por varios puntos de 1º y 2º orden, sobre el intrusivo de La Curtiembre y en su aureola de metamorfismo de contacto; otra anomalía, coincidente con otras anteriores de Ag y As, aparece en la Fm. Yanigua en la esquina NO del cuadrante de Santo Domingo; finalmente, otras de 2º o 3º orden se sitúan en la cuenca del río Casuí, aguas debajo de indicios mineros. Hay que mencionar la existencia de varias anomalías puntuales en la Fm. La Isabela y en la Fm. Los Haitises, que obdecen sin duda a otras causas y deben ser consideradas, en principio como falsas anomalías.

Las anomalías de Ba (figura 5.286) se localizan, en su totalidad) en el sector oriental de la zona de estudio y lo hacen, en general en muestras de sedimentos de corriente. Dibujan una corona alrededor de los afloramientos de las unidades de Las Guayabas, Río Chavón, Loma de La Anglada y del propio intrusivo de la Curtiembre. Aunque hay excepciones, no presentan, en general, una cierta estructuración o cohesión. Podrían corresponder, en parte, a anomalías de origen litológico.

El Bi (figura 5.287) dispensa un número bastante grande de puntos anómalos, muchos de 2º o 3º orden. Prescindiendo de dos agrupaciones de muestras estructuradas y coincidentes con áreas ya detectadas por otros elementos, se distribuyen en forma aislada sobre materiales carbonatados y corresponden probablemente a falsas anomalías por concentración supergénica en suelos. Las áreas significativas se localizan en la Fm. Yanigua (NE de Santo Domingo) y sobre la Fm: Guayabas, la Fm. Río Chavón y el intrusivo de La Curtiembre.

Existen pocos puntos anómalos de Co (figura 5.288) y aparecen en forma muy agrupada u cohesionada en el vértice NEO del cuadrante de Santo Domingo, pudiendo estar relacionadas con la Fm. Perlavillo Sur o tener su procedencia en fuente existentes en el cuadrante Superior ((Monte Plata).

Existen pocos puntos anómalos en Cu (figura 5.289) y la mayor parte pueden ser falsas anomalías, Únicamente, merece la pena señalar unas anomalías débiles en la zona NO de La Romana, coincidiendo con otros elementos anómalos y dos anomalías de orden superior en el intrusivo de La Curtiembre.

En el caso del Fe (5.290), es sorprendente la no presencia de falsas anomalías y la escsez, en general de altos valores. Éstos se concentran en la anomalía ya citada en el NO de Santo Domingo, y en un área más estructurada y amplia sobre el intrusivo de la Curtiembre. Ambas áreas pueden corresponder más a anomalías litológicas (Peralvillo Sur e intrusivo) que a anomalías metanogénicas.

El Hg (5.291) señala un área anómala muy definida y estructurada en los indicios existentes en el Río Casui y aguas arriba de ellos. También presenta un valor anómalo en el interior del intrusivo de La Curtiembre. Los restantes y escasos puntos anómalos están relacionadas con las formaciones carbonatadas y corresponden probablemente a falsas anomalías.

El Mo (figura 5.292) presenta anomalías en puntos dispersos, algunos coincidiendo con anomalías de otros elementos (anomalía al NO de Santo Domingo, coincidiendo co anomalías de Au, Ag, As en la Fm. Yanigua, con anomalía asociada a Unidad de Peralvillo Sur), otros de carácter supergénico en formaciones carbonatadas. La más destacable por su estructuración e intensidad es la que aparece, con varios puntos anómalos sobre el cuerpo intrusivo de La Curtiembre y las formaciones encajante de éste y al que puede verse en un afluente del Río Chavón, procedente del E, que reúne a varios puntos anómalos de orden 1º o 21.

El Ni, figura 5.293, muestra una anomalía formada por varios puntos anómalos, y coincidente con la anteriormente citada en el afluente occidental del Río Chavón. Asimismo, se encuentra otra anomalía formada por 3 puntos anómals en relación con la Fm. Peralvillo Sur, anomalía que puede ser litológica.

El P (figura 5.294) presnta varios puntos anómalos, generalmente aislados, algunos de los cuales coinciden con anomalías de otros elementos. Es el caso de la anomalía al Sur del afloramiento de materiales del Grupo Peralta y Tireo, de la del Río Caui, en el área de los indicios de Ni existentes, y en el intrusivo de la Curtiembre. Otras anomalías puntuales son de origen supergénico (concentraciones en suelos lateritizados).

El Pb, figura 5.295, repite las pautas de elementos anteriores con valores anómalos puntuales en anomalías ya definidas (Grupo Peralta y Tireo, Fm. Yanigua en el NO de Santo Domingo, indicios mineralógicos de Ni-Cu del Río Casui, y el intrusivo de la Curtiembre y su encajante inmediato), apareciendo otras aisladas en unidades carbonatadas y relacionables con procesos de concentración en suelos, de origen supergénico.

En el caso el Sb, figura 5.296, y salvo dos valores anómalos, uno en la Fm. Yanigua al NO de Santo Domingo, y otro en los materiales encajantes del intrusivo de la Curtiembre, los restantes vaores anómalos son concentraciones de origen supergénico o de origen antrópico en el caso de algunos muy próximos a la capital, Santo Domingo.

El Zn (figura 5.298) repite las pautas de aparición de valores anómalos que presentaba el Sb, con la excepción de dos valores anómalos en este metal en el área del afloramiento de Peralvillo Sur.

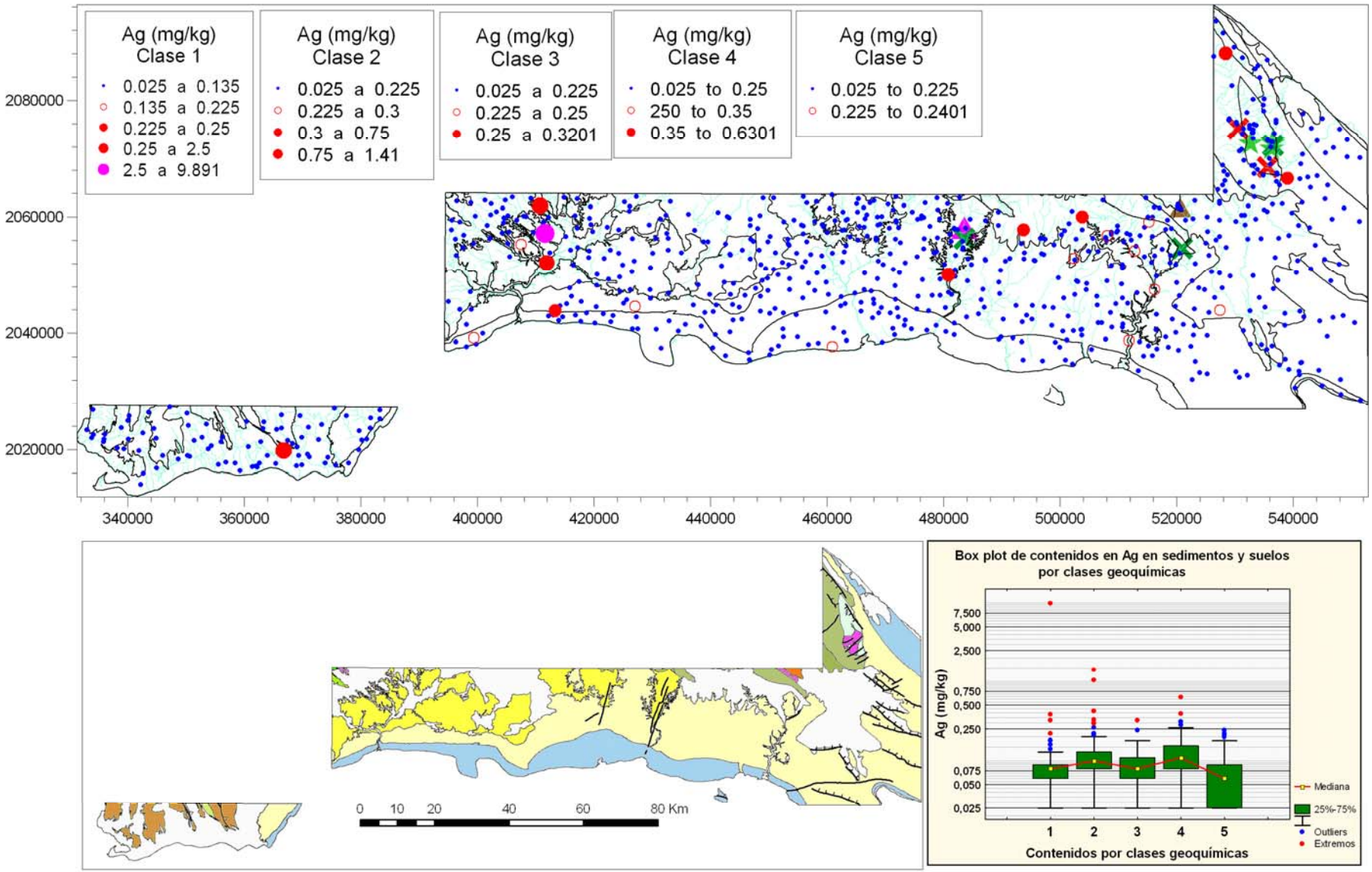


Figura 5.283. Mapa de situación de valores anómalos de Ag en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

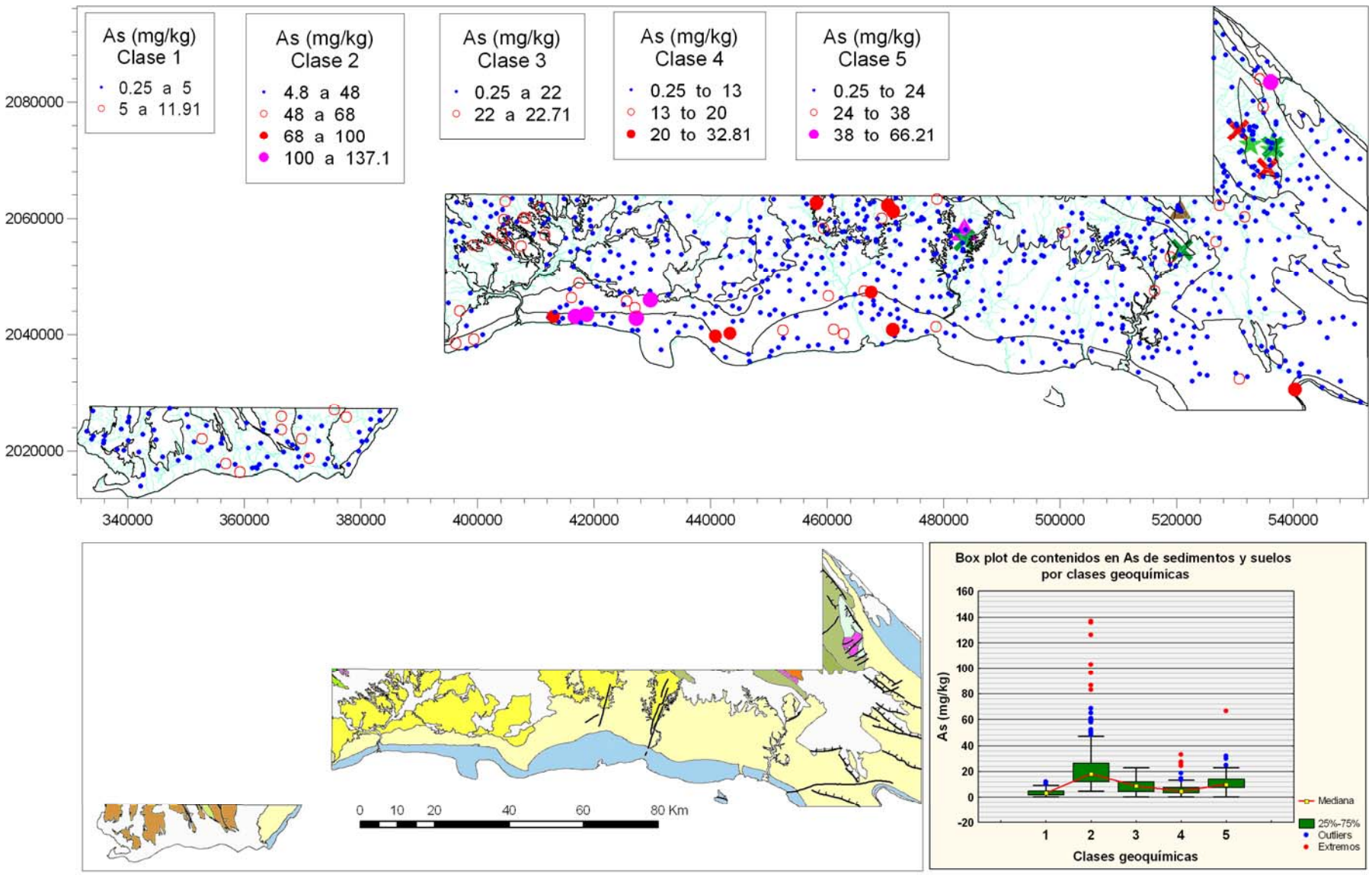


Figura 5.284. Mapa de situación de valores anómalos de As en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

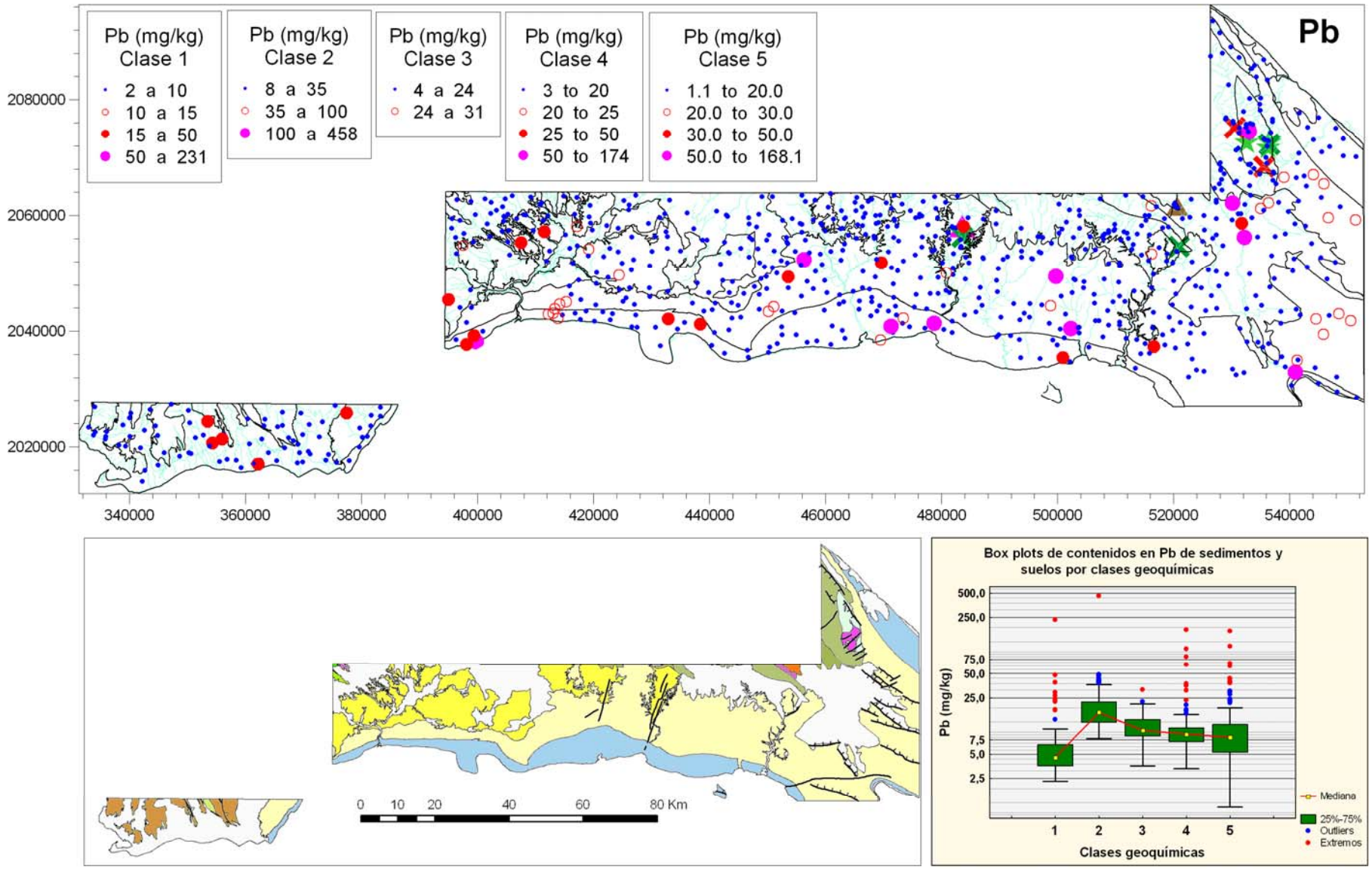


Figura 5.295. Mapa de situación de valores anómalos de Pb en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

6.- MINERALOMETRÍA Y GEOQUÍMICA DE CONCENTRADOS DE MINERALES PESADOS

El estudio efectuado sobre concentrados de minerales pesados de batea, obtenidos de sedimentos de arroyo, es un **estudio complementario al de geoquímica multielemental de sedimentos**. Tiene por objeto detectar las **anomalías de concentraciones de minerales pesados** que, en la mayor parte de los casos, son **resistatos**, minerales resistentes a la meteorización química y cuyos componentes sólo son detectados parcialmente por el análisis químico multielemental de sedimentos (a causa del carácter generalmente refractario a los ataques y extracciones químicos). Su aparición frecuente en los sedimentos de corriente en forma discreta (efecto pepita) es otra dificultad añadida para su detección en los análisis realizados normalmente en éstos, a partir de submuestras de análisis de 0,25 o 0,5 g). Asimismo, tiene por objeto definir anomalías geoquímicas de elementos de mineralización presentes en resistatos o minerales pesados, mediante el **análisis químico multielemental** de los concentrados de minerales pesados.

6.1.- TOMA DE MUESTRAS

Las muestras de minerales pesados para dichos estudios se han recogido, dado su carácter complementario y la dispersión mecánica importante que cabe esperar en el área de trabajo, con una densidad de muestreo mucho más baja que las de sedimentos. Se han tomado, en total, **49 muestras en un área de aproximadamente 6.950 km^2.** Ello supone pues una **densidad de muestreo de 1 muestra / 139 km^2**, densidad que a todas luces sería excesivamente si las muestras se hubieran tomado uniformemente por todo el área. Las muestras se han tomado únicamente en las zonas que poseen algún interés minero deducido por la existencia de indicios mineros, por lo que, en dichas zonas, la densidad resultante es mucho más elevada y entra dentro de las densidades usuales. Una razón añadida para el escaso número de muestras tomado ha sido la poca densidad de la red hidrográfica en partes amplias de la zona, así como la poca prospectividad e interés de una gran parte del área de estudio, formada por materiales de edad muy reciente.

La toma de muestras de sedimentos para la obtención de concentrados de minerales pesados se ha hecho en paralelo a la de sedimentos de corriente. El punto de muestreo para minerales pesados ha coincidido siempre con el de toma de un sedimento de corriente. En el terreno se ha elegido el punto de toma idóneo entre los lugares favorables de acumulación de minerales pesados (resaltes o barreras en el lecho del cauce, convexidad del cauce, cambios bruscos de pendiente,....). En cada estación de muestreo, y a partir de 4 o 5 incrementos de material arenoso recogido, al menos a 10-20 cm. de profundidad (a una profundidad lo mayor posible, encima del nivel de grava), se ha tomado un volumen de 10 l de sedimento de fracción predominantemente arenosa. La muestra ha sido tamizado in situ a con un tamiz de 5 mm de luz. La fracción inferior ha sido desenlodada en el agua del cauce por agitación en cubeta de plástico y luego, bateada en una batea de acero, del tipo pan o batea californiana. El bateo se ha detenido al llegar a 500-1000 g de concentrado. Posteriormente, en laboratorio, y a cargo de un único bateador para evitar diferencias en la forma de bateado y conseguir unos productos homogéneos, se ha apurado la concentración de minerales pesados hasta alcanzar concentrados con pesos variables entre unos pocos gramos y unos 50 g, estando los pesos medios en torno a 10-20 g. En el conjunto de la zona los pesos de los concentrados obtenidos han sido, salvo en algún punto, pequeños. La ubicación de los puntos de muestreo puede verse en la figura 6.1 y en el mapa a escala 1/150.000 correspondiente.

La distribución y ubicación de los puntos de muestreo se representa en la figura 6.1.

6.1.- PREPARACION DE MUESTRAS

Previamente al estudio mineralométrico de los concentrados de batea, se han realizado varios procesos de preparación mecánica y química para una mejor determinación y reconocimiento de los minerales, evitándose con ellos el enmascaramiento por otros con parecidas características. El preconcentrado de

batea ha sido secado, pesado, tamizado a 1 mm. La fracción menor de 1 mm y la superior a este tamaño, previamente molida, pasan a la fase siguiente de separación por líquidos densos.

- **Separación por líquidos densos**, utilizándose como líquido denso el bromoformo ($CHBr_3$, tribromometano), de densidad 2,89, y obtención de una fracción ligera y de una fracción pesada. Esta fracción pesada, que es la que va ser estudiada, ha sido depurada por la eliminación de la mayor parte de los minerales ligeros. Teniendo en cuenta que el Br es un elemento que posteriormente se determinará en la fase de análisis químico de los concentrados y el riesgo de posibles contaminaciones que el uso del tribromoetano implica, los concentrados se han lavado cuidadosamente con agua destilada.
- **Separación magnética**. La fracción pesada se hace pasar por un campo magnético a través de un imán o separador magnético de tipo Frantz, obteniéndose dos fracciones, una con gran susceptibilidad magnética (fracción magnética) y otra de escasa o nula susceptibilidad magnética (diamagnética).
- Para la identificación de casiterita y apatito, se ha atacado la fracción diamagnética con ácido clorhídrico 0,2 N en presencia de cinc, por lo que los gramos de casiterita se recubren superficialmente de una película de estaño, fácilmente identificable a la lupa binocular. Igualmente el apatito es atacado por dicho ácido.
- Para la identificación de algunos minerales, y simultáneamente a su estudio en lupa binocular, se ha empleado la lámpara de rayos ultravioletas, con onda corta, que permite detectar la presencia de minerales como scheelita, circón, xenotima y otros, por el color de su fluorescencia.

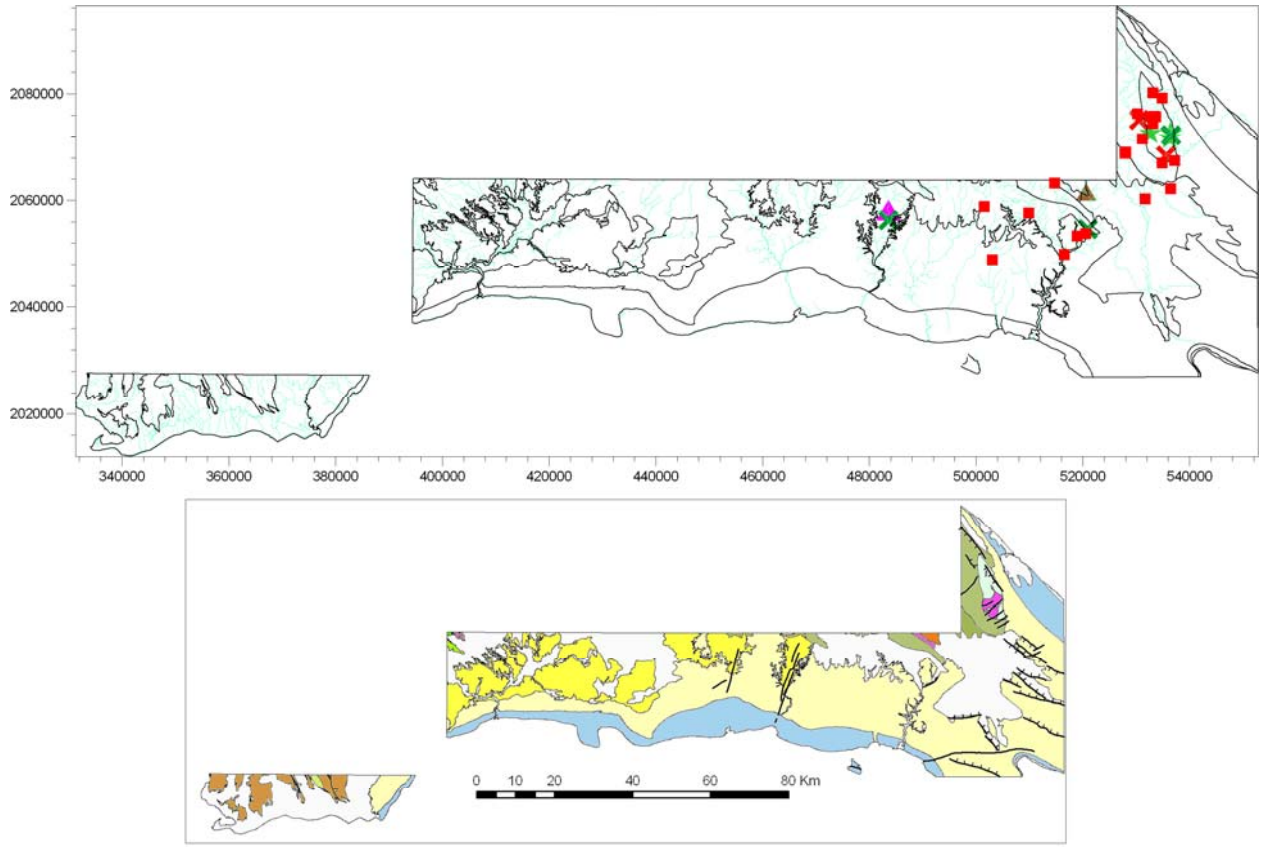


Figura 6.1. Mapa de situación de las muestras de concentrados de minerales pesados incluidas en el estudio mineralométrico. Zona Sur-Este

6.3.- ESTUDIO MINERALOMÉTRICO CON LUPA BINOCULAR

Como apoyo al estudio geoquímico multielemental se ha efectuado un análisis o determinación semi-cuantitativa, esto es aproximada, de la proporción y peso de los minerales existentes en las fracciones pesadas de los concentrados de batea. El análisis y estudio de los granos se ha efectuado con la lupa binocular. El cálculo de concentración de cada mineral se establece a partir de una estimación de su peso, que a su vez proviene de una estimación de su volumen, por la determinación semicuantitativa del número de granos/superficie, correspondiente a ese mineral. Conociendo este dato, se calcula la concentración de los minerales pesados en cada m^3 de sedimento, habida cuenta de que la estimación de peso efectuada se refiere a 10 l de sedimento.

En el Anexo figura un fichero en el que se encuentran las coordenadas de toma de muestras, el peso del concentrado y las concentraciones de minerales pesados por metro cúbico.

6.4.- MAPAS MINERALOMÉTRICOS

La representación de la distribución de los diferentes minerales pesados en el área de estudio se ha efectuado a dos escalas. Se presentan en mapas a DIN A 4 y en mapas a escala 1/150.000.

Aunque es usual elaborar box plots que permitan conocer la distribución de los contenidos en minerales pesados, en este caso no se han realizado, en primer lugar por el escaso número de muestras disponibles y, en segundo, por los muy pequeños contenidos en este tipo de minerales que se han podido cuantificar en el reconocimiento con lupa binocular (ver fichero en ANEXOS).

Para reflejar la distribución y abundancia de los minerales se han marcado cuatro clases en el grado de concentración expresado en g/m^3, definiéndose tres umbrales. Se ha pretendido diferenciar las muestras en las que el mineral en cuestión no está presente o es casi inexistente **(0-1 g/m^3**), aquellas en las que se presenta el mineral con concentraciones que van desde **0 al 95%** dentro de la función de distribución de la población total, aquellas en las que la concentración está entre el **95 y el 97,5%** de la función de distribución y aquellas totalmente anómalas en las que la concentración **supera el 97,5%.**

En el caso de algunos minerales, muy poco frecuentes o abundantes, se han establecido únicamente dos clases (presente-no presente).

Dada la menor densidad del muestreo llevado a cabo para los concentrados de minerales pesados, se han elaborado únicamente mapas de puntos, no habiéndose realizado mapas de contornos. Los minerales pesados (y algunos no pesados) encontrados con mayor o menor abundancia, ascienden a 11. Entre ellos se encuentran los clásicos minerales pesados y resistentes a la meteorización (óxidos, sulfatos y algunos silicatos, como magnetita, hematites, rutilo, circón, barita, etc.), y algunos minerales ligeros o semi-ligeros como cuarzo, epidota, anfíboles, etc., que aunque sin interés directo pueden aportar información al conocimiento geológico.

Los mapas aparecen en las **figuras 6.2 a 6.12**, en formato DIN A4, habiéndose elaborado asimismo los mapas a escala 1/150.000 (ver volúmenes de Mapas 1/150.000).

Como primera conclusión al análisis de los mapas mineralométricos puede decirse que **su aportación es muy escasa y limitada**, por el escaso número de muestras y por la escasa presencia de minerales pesados o semipesados con significado de carácter metalogénico con objetivos de exploración. Cabe decir que únicamente pueden aportar algún conocimiento la presencia de barita, hematites, magnetita y pirita en algunos de los concentrados. Un hecho contrastable es la relación directa del intrsivo de La Curtiembre con varias de las anomalías mineralométricas observables. Así, puede observarse como en llos concentrados situados en el intrusivo, en su encajante metamorfizado y en sus cercanías pero aguas abajo se encuentran las concentraciones más elevadas de **cromita**, **circón**, **magnetita**, **pirita**, **berilo** (sobre el propio intrusivo), **hematites, epidota** y **anfíboles** (roca ígnea y aureola de contacto). El único mineral que presenta otra anomalía es la cromita que es anómala a lo largo del Río Chavón por el aporte proveniente del afloramiento de peridotitos de Loma Caribe.

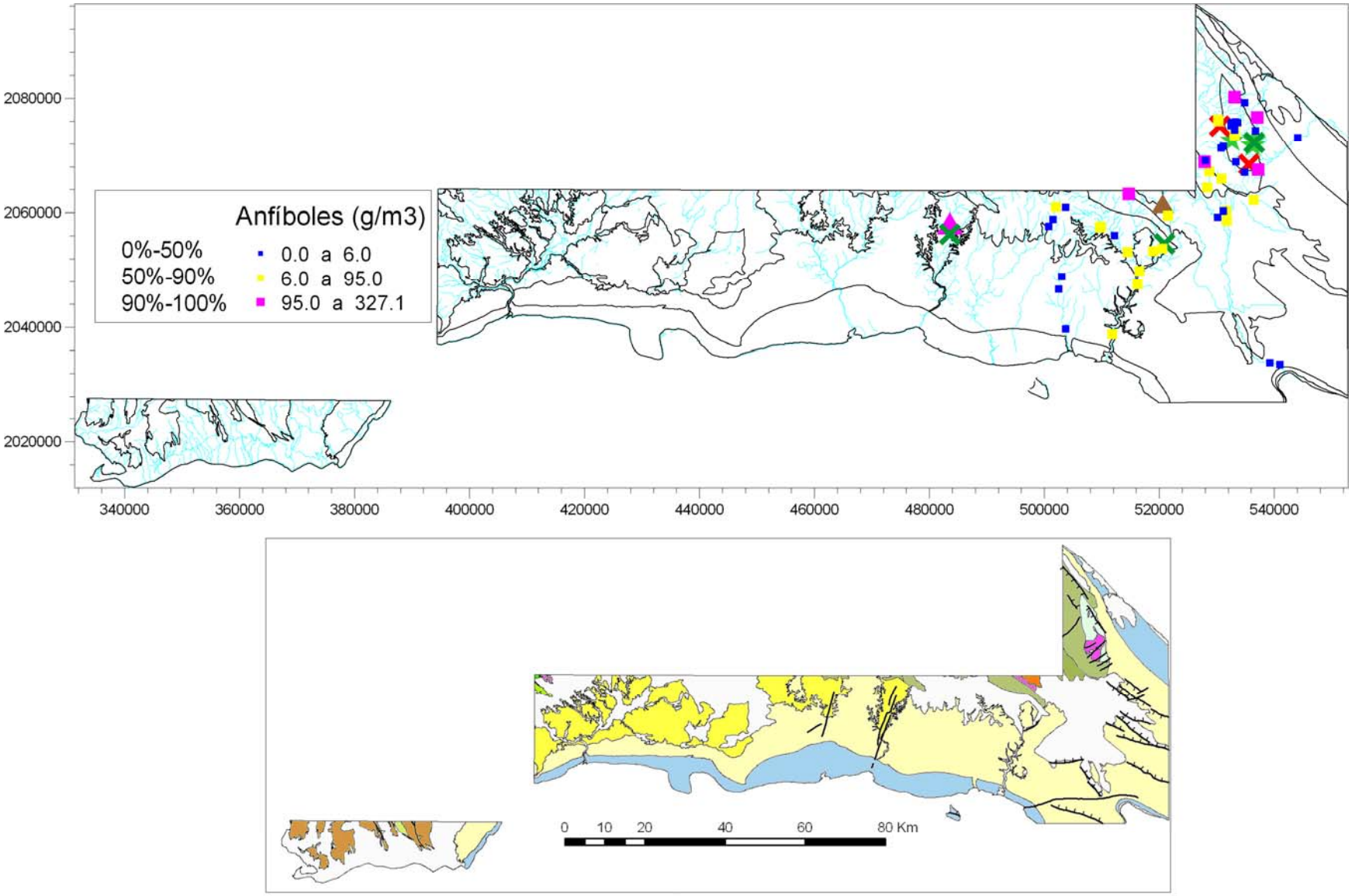


Figura 6.2. Mapa de distribuciión de contenidos en anfíboles en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

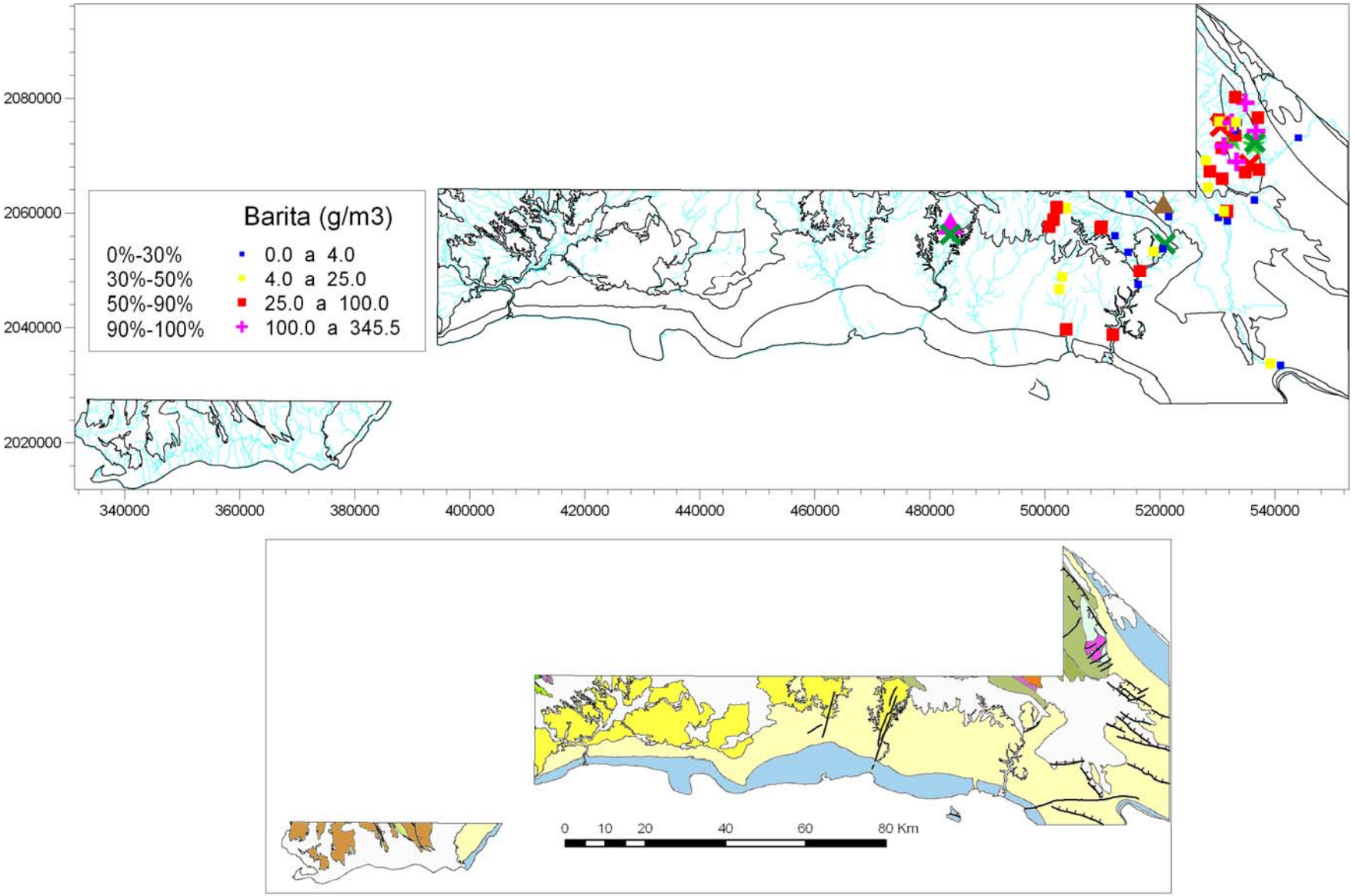


Figura 6.3.Mapa de distribución de contenidos en baritina en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

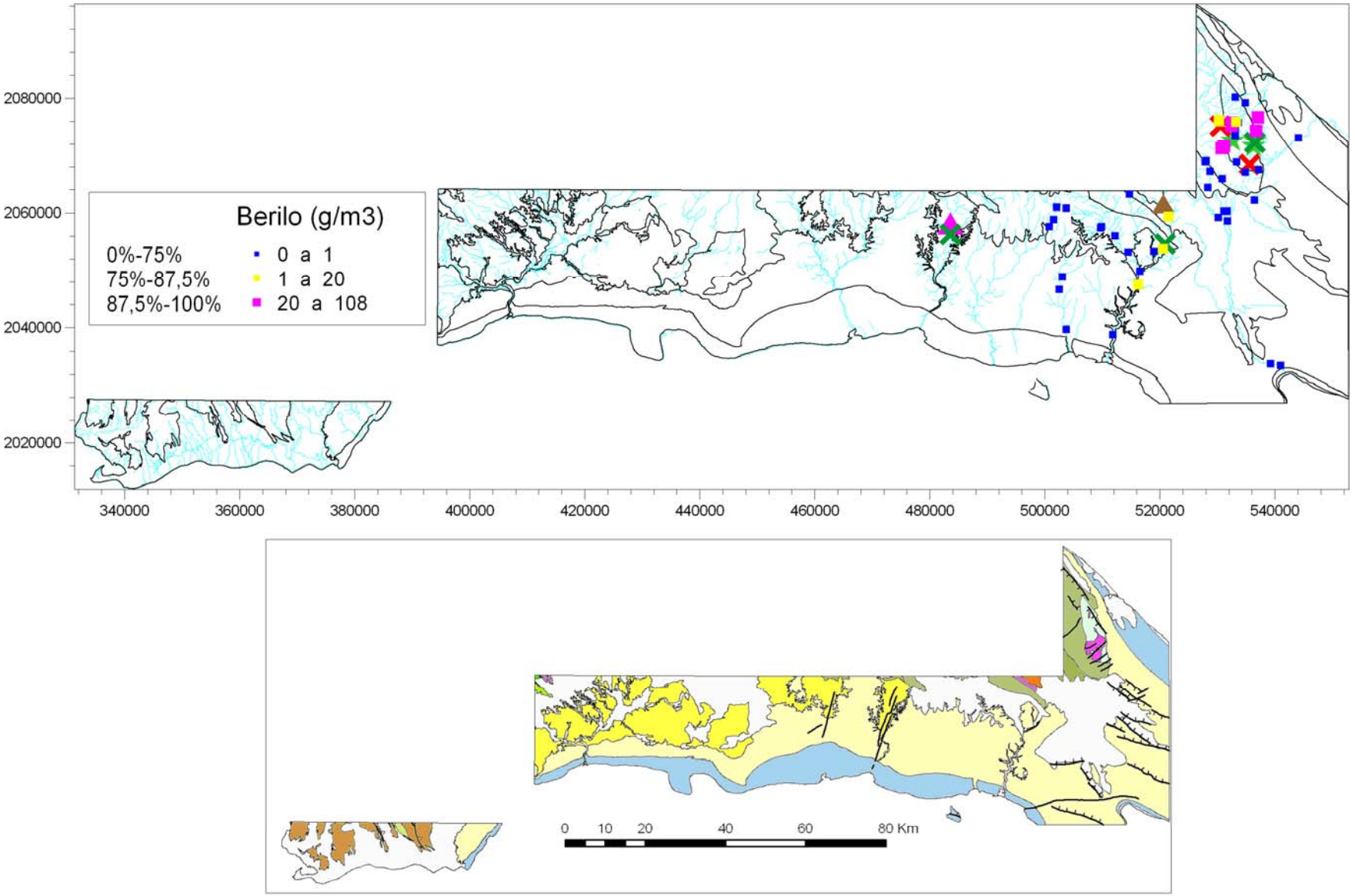


Figura 6.4. Mapa de distribución de contenidos en berilo en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

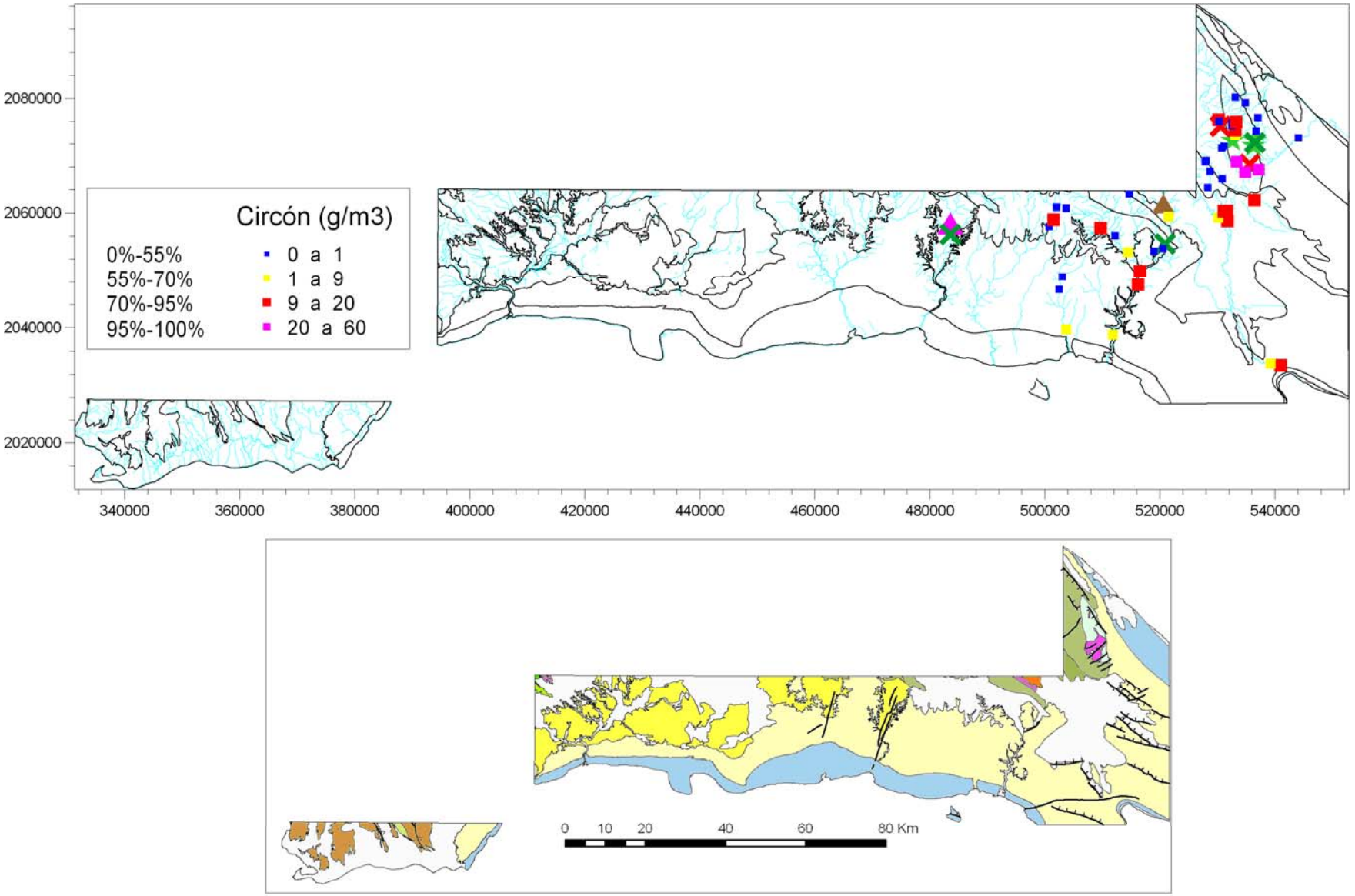


Figura 6.5. Mapa de distribución de contenidos en circón en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

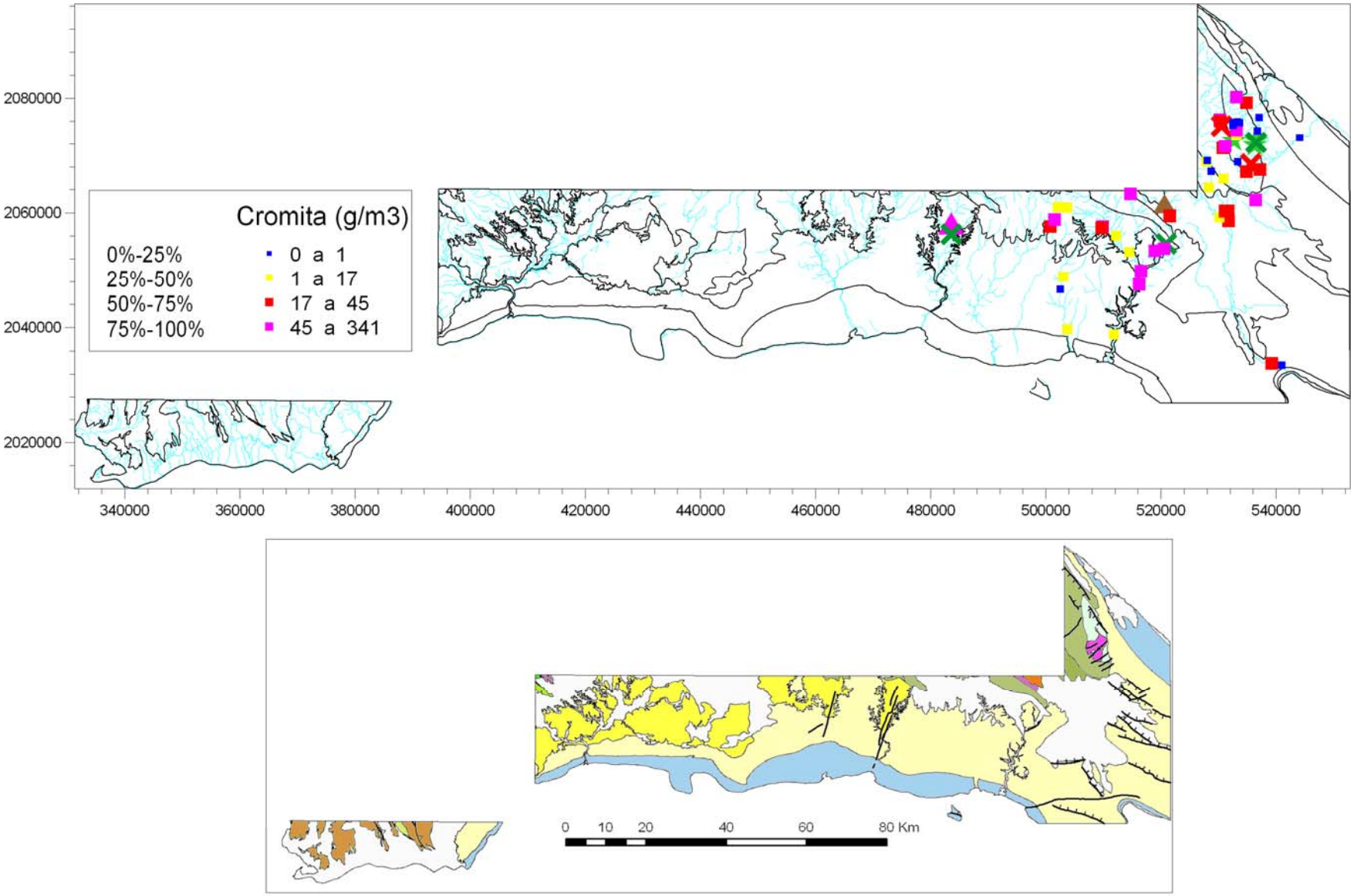


Figura 6.6. Mapa de distribución de contenidos en cromita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

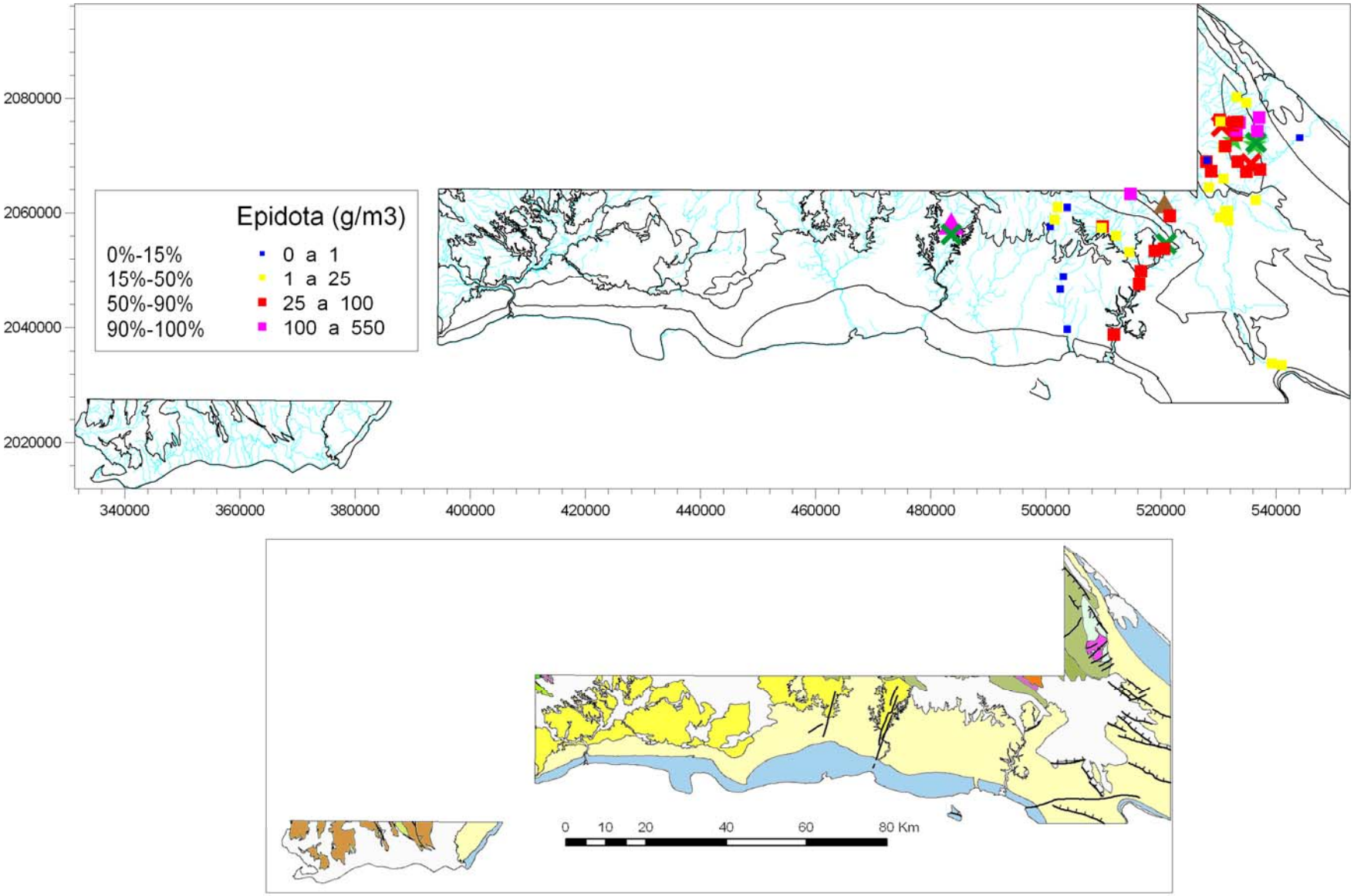


Figura 6.7. Mapa de distribución de contenidos en epidota en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

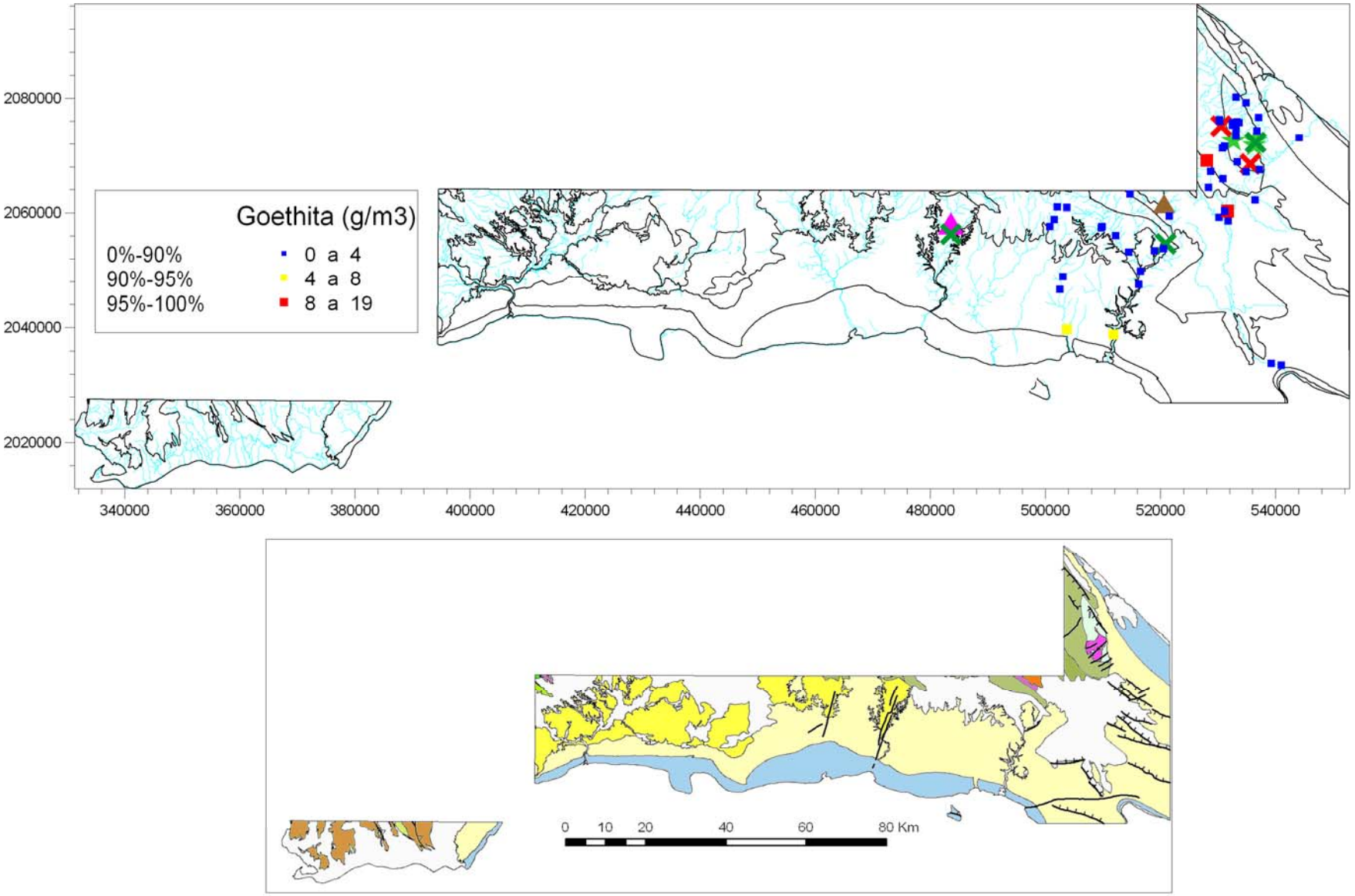


Figura 6.8. Mapa de distribución de contenidos en goethita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

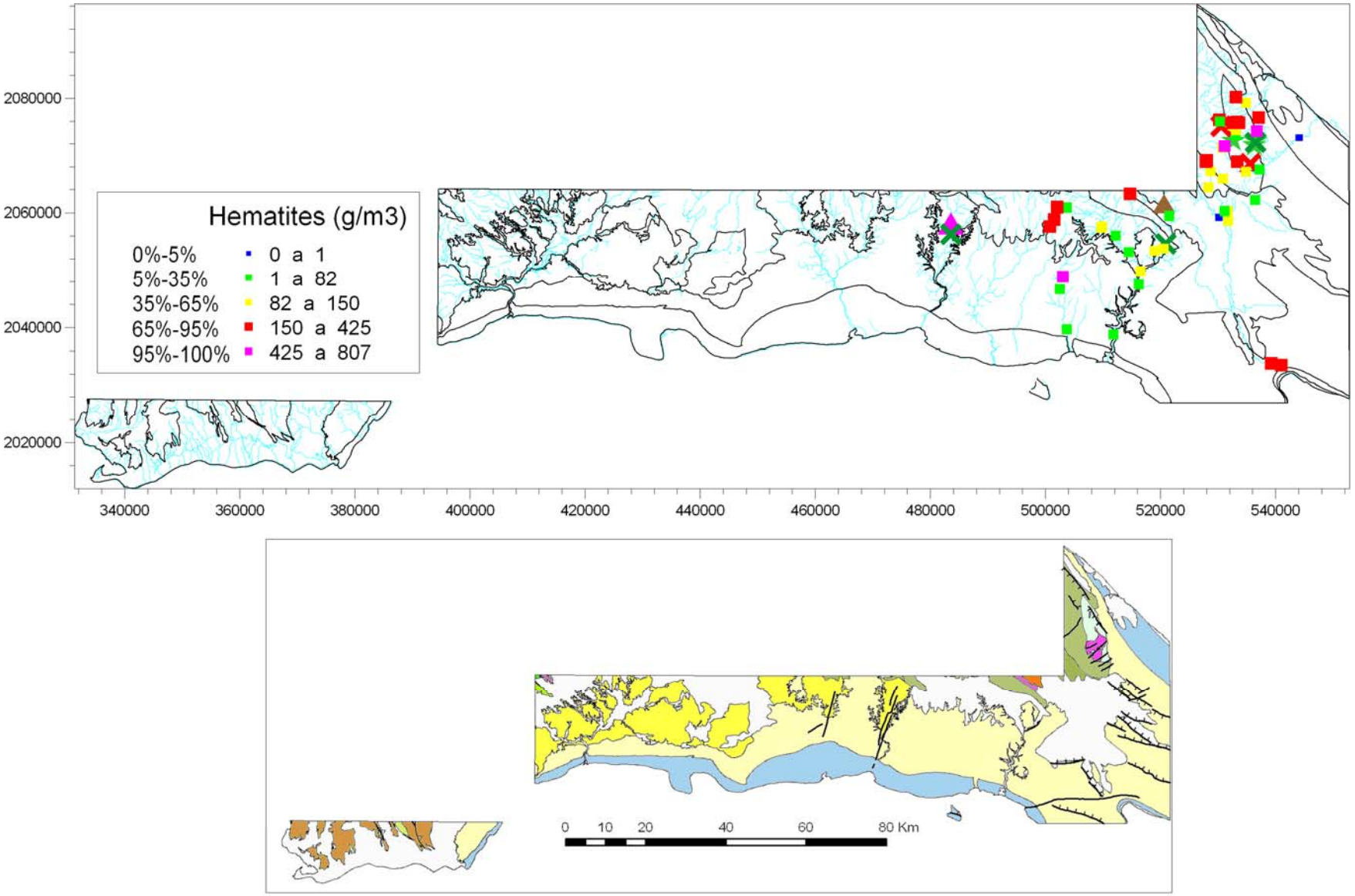


Figura 6.9. Mapa de distribución de contenidos en hematites en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

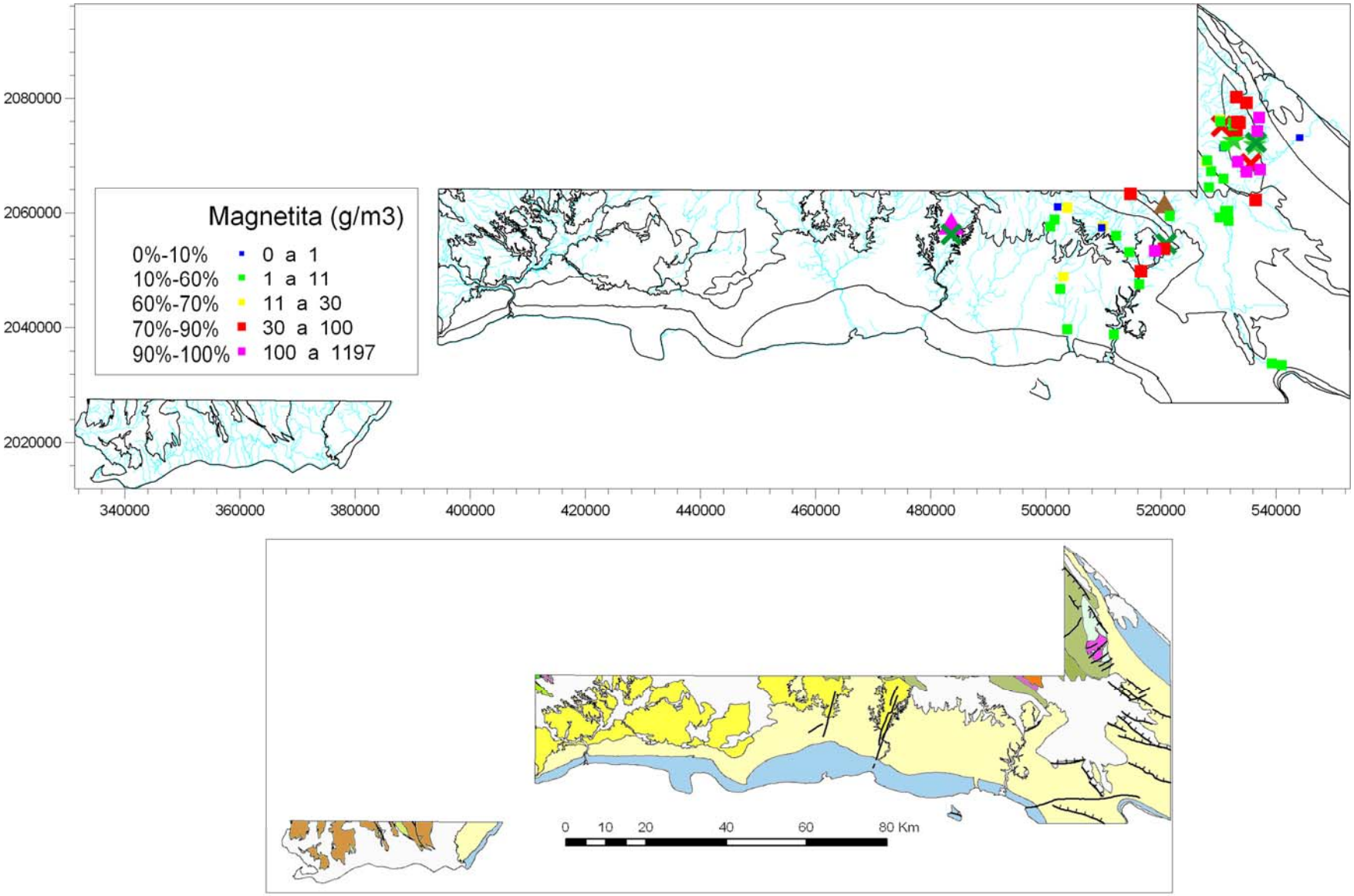


Figura 6.10. Mapa de distribución de contenidos en magnetita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

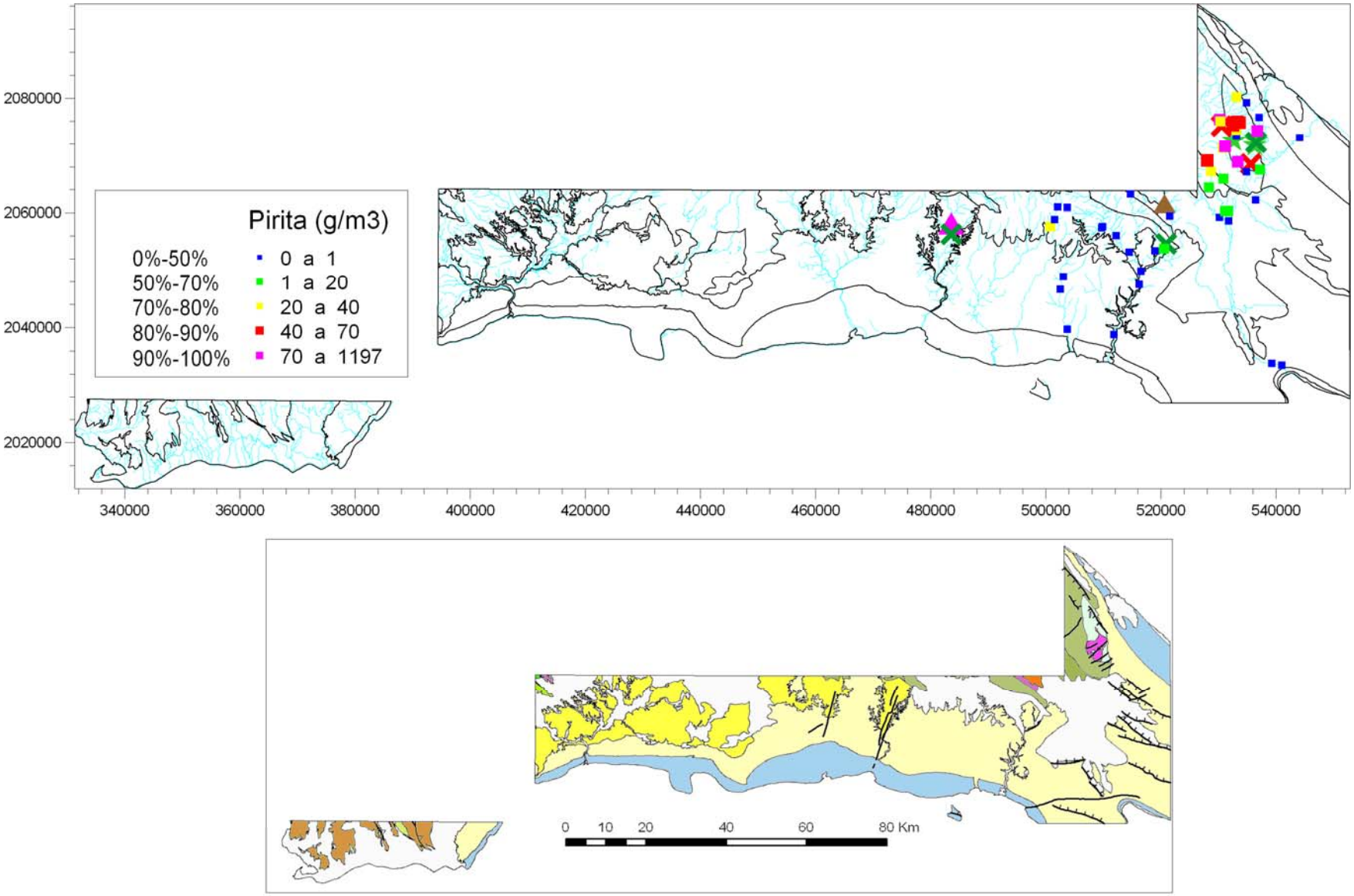


Figura 6.11. Mapa de distribución de contenidos en pirita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

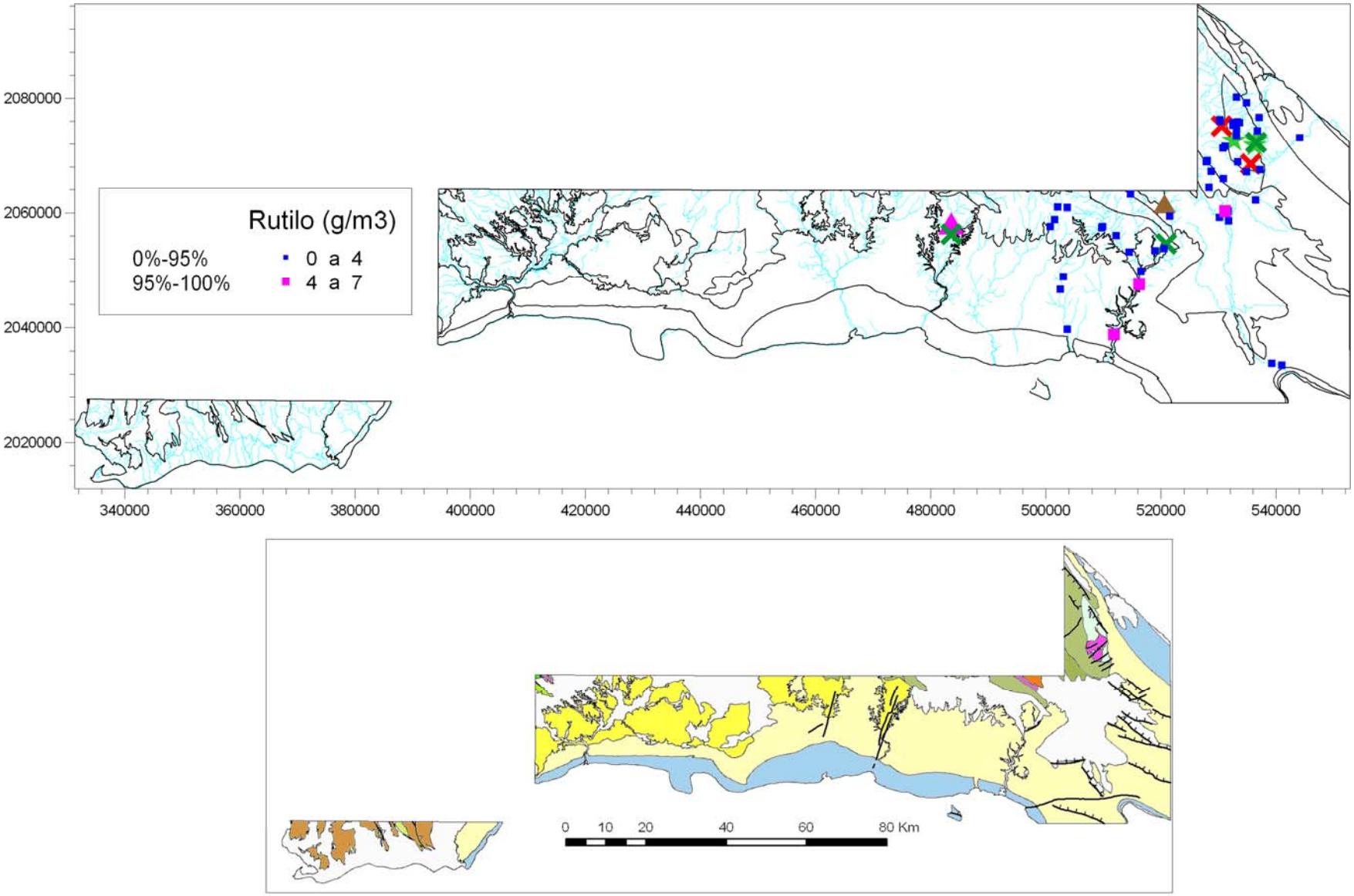


Figura 6.12. Mapa de distribución de contenidos en rutilo en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

6.5.- ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS CONCENTRADOS DE MINERALES PESADOS

Una vez estudiados los concentrados de minerales pesados con la lupa binocular, se han enviado a los laboratorios analíticos para su análisis químico total. Las muestras no han sido molidas, sino que han sido analizadas para **39 elementos químicos** a partir de la granulometría original de los concentrados (< 2 mm para la mayor parte de los granos) por medio de dos técnicas analíticas.

Por **activación neutrónica (INAA)**, se han determinado las concentraciones de 30 elementos: As, Au, Ba, Br, Ca, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Fe, Hf, Hg, Ir, La, Lu, Na, Nd, Rb, Sb, Sc, Se, Sm, Sr, Ta, Tb, Th, U, W, Yb.

Por **espectrometría de emisión en plasma con acoplamiento inducido (ICP-AES) y tras digestión ácida con agua regia,** se han determinado las concentraciones de 8 elementos: Ag, Cd, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, S, Zn.

Hay que señalar que de los 39 elementos determinados, en varios no se ha hallado ningún valor superior al L.I.D. (variabilidad nula). Por lo tanto los elementos tratados ascienden a 20.

Las 49 muestras de concentrados de minerales pesados han sido, tras su estudio con lupa binocular enviados a los laboratorios de análisis químico (ACTlABS) para la determinación de 39 elementos por técnicas de INAA e ICP-AES. Esta determinación se ha realizado sobre la granulometría original del concentrado, sin molienda previa.

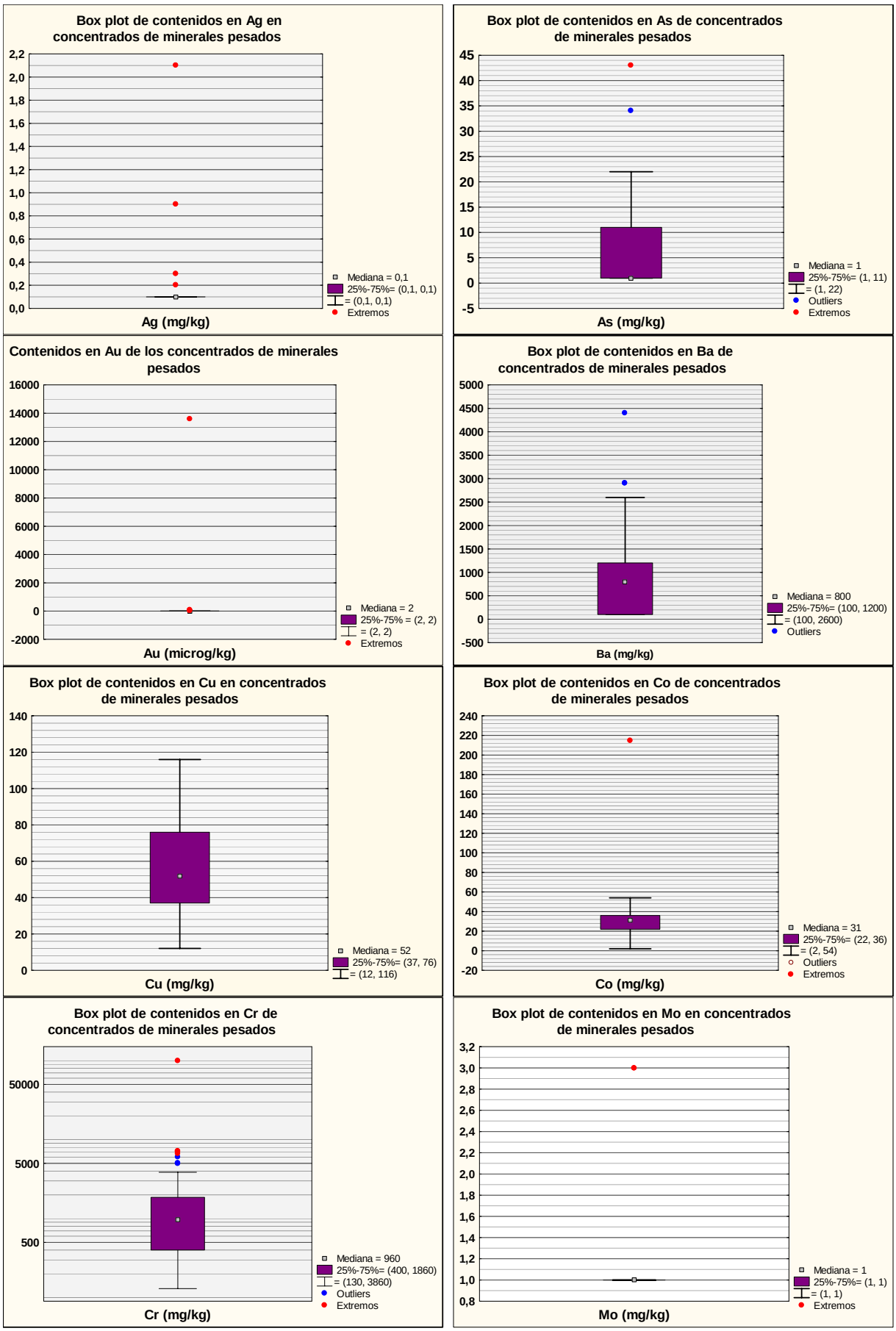
Los resultados del análisis se encuentran en el Anexo. En él también pueden verse los límites de detección de los diferentes elementos.

El objetivo del análisis de concentrados de minerales pesados es complementario al de su estudio con lupa binocular y, como ya se ha indicado es puramente orientativo y tiene el objetivo de conocer los niveles de concentración geoquímica en los concentrados de minerales pesados.

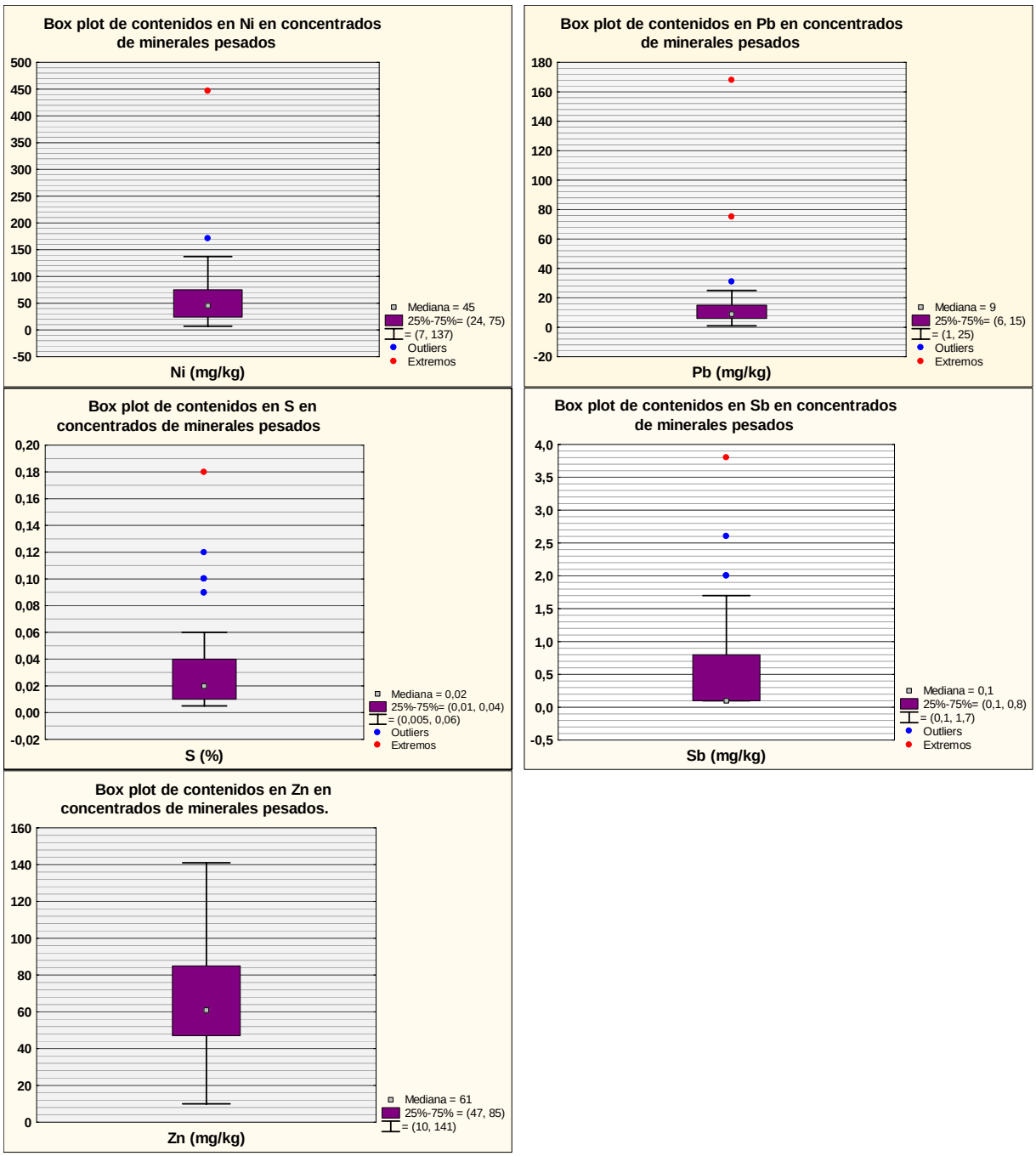
En general, el estudio mineralométrico suministra una valiosa información mineralógica y permite conocer y cuantificar la existencia de minerales específicos de mineralización. El estudio mineralométrico tiene, sin embargo, una limitación. Determinados minerales, normalmente escasos, pueden estar encapsulados en otros minerales más abundantes, como es, por ejemplo, el caso del oro incluido en cuarzo, de partículas finas de oro englobadas por óxidos de hierro, o de oro en la red cristalina de otros minerales pesados (oro en pirita). En estos casos, el estudio con lupa no detecta la presencia de ese importante elemento. Otro tanto puede ocurrir con otros elementos comunes y típicos de mineralización, incluidos o adsorbidos en óxidos o hidróxidos de Fe y de Mn. Por ello, es conveniente conjugar estas dos aproximaciones al estudio de los minerales pesados.

6.5.1. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO UNIVARIANTE

Dado el escaso número de muestras y el también escaso número de valores superiores al L.I.D, para gran parte de las muestras, no se han hallado los parámetros estadísticos. Sí que, a modo muy indicativo, se han preparado box plots de los elementos más significativos. Pueden verse en las figuras 6.13 a 6.26.



Figuras 6.13 a 6.20. Box plots de contenidos en minerales en los concentrados de minerales pesados.



Figuras 6.21 a 6.26. Box plots de contenidos en minerales en los concentrados de minerales pesados.

6.5.2.- ESTUDIO GRÁFICO UNIVARIANTE

Se han elaborado mapas de círculos para intentar obtener una información de la situación geológica de las muestras en el caso de que surjan concentraciones destacables de algún elemento. Éstas se reflejan en las figuras 6.27 a 6.23. en las que se han seguido criterios semejantes.

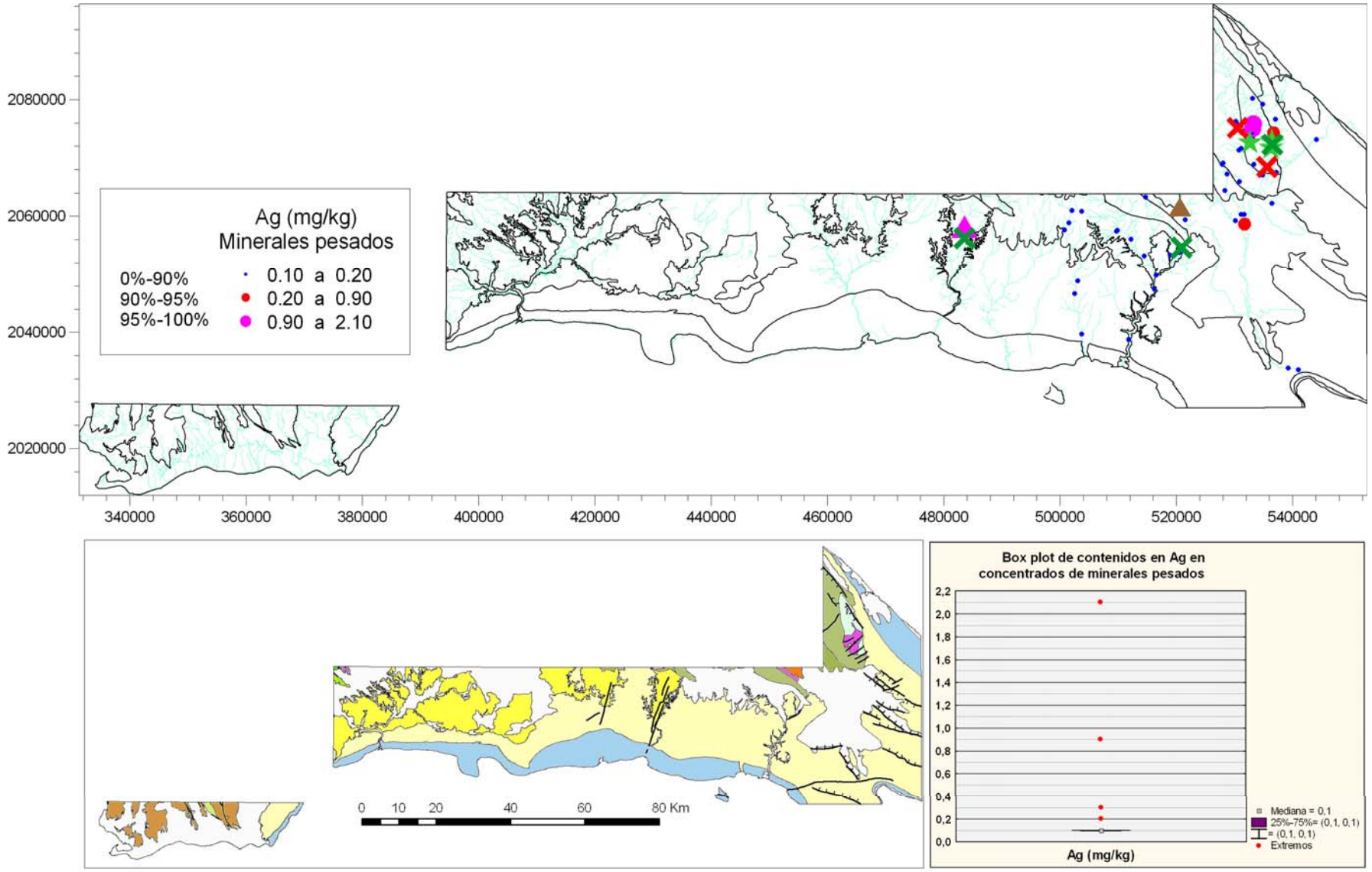


Figura 6.27. Mapa de situación de valores anómalos de Ag en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

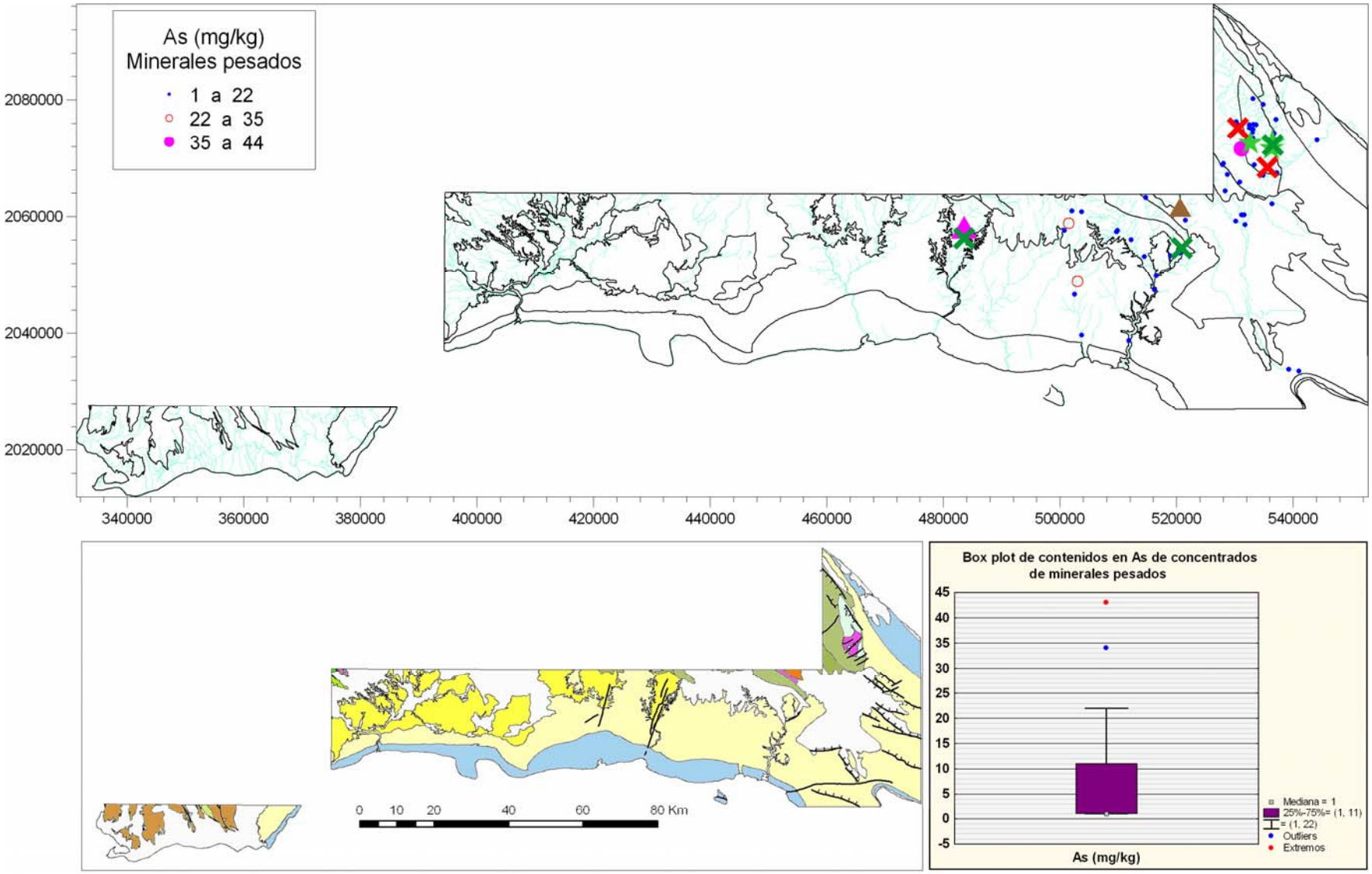


Figura 6.28. Mapa de situación de valores anómalos de As en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

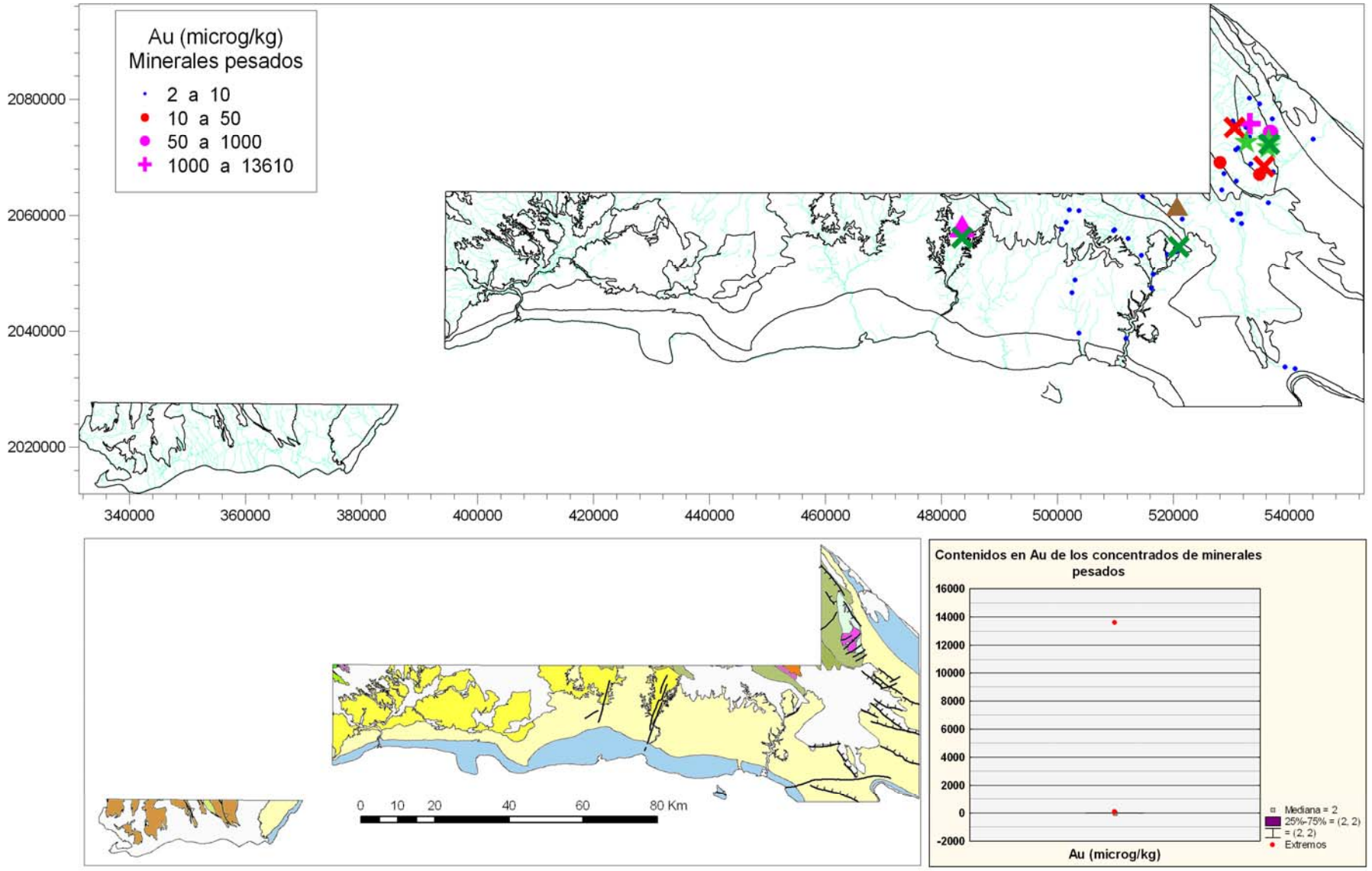


Figura 6.29. Mapa de situación de valores anómalos de Au en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este

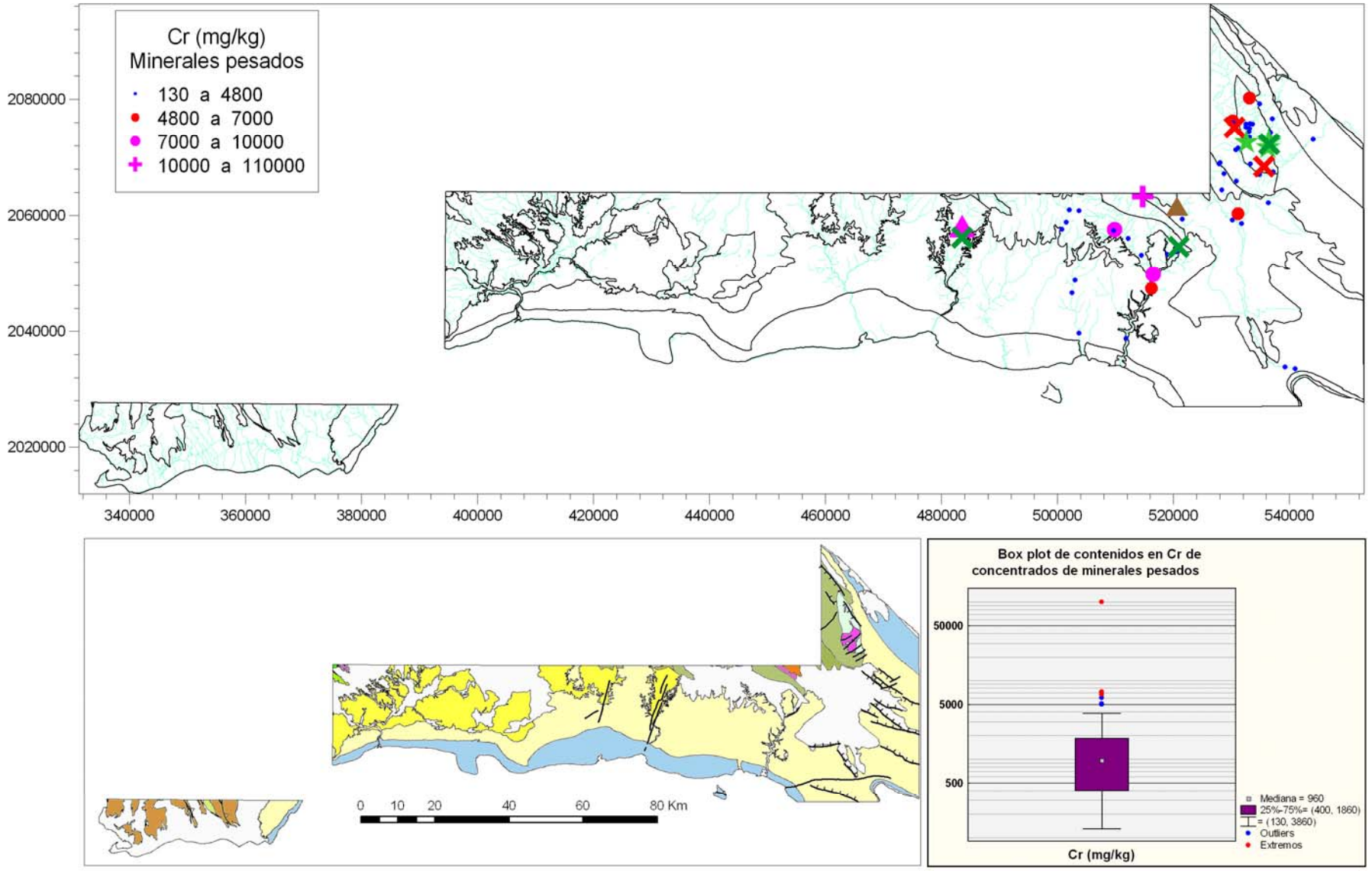


Figura 6.32. Mapa de situación de valores anómalos de Cr en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

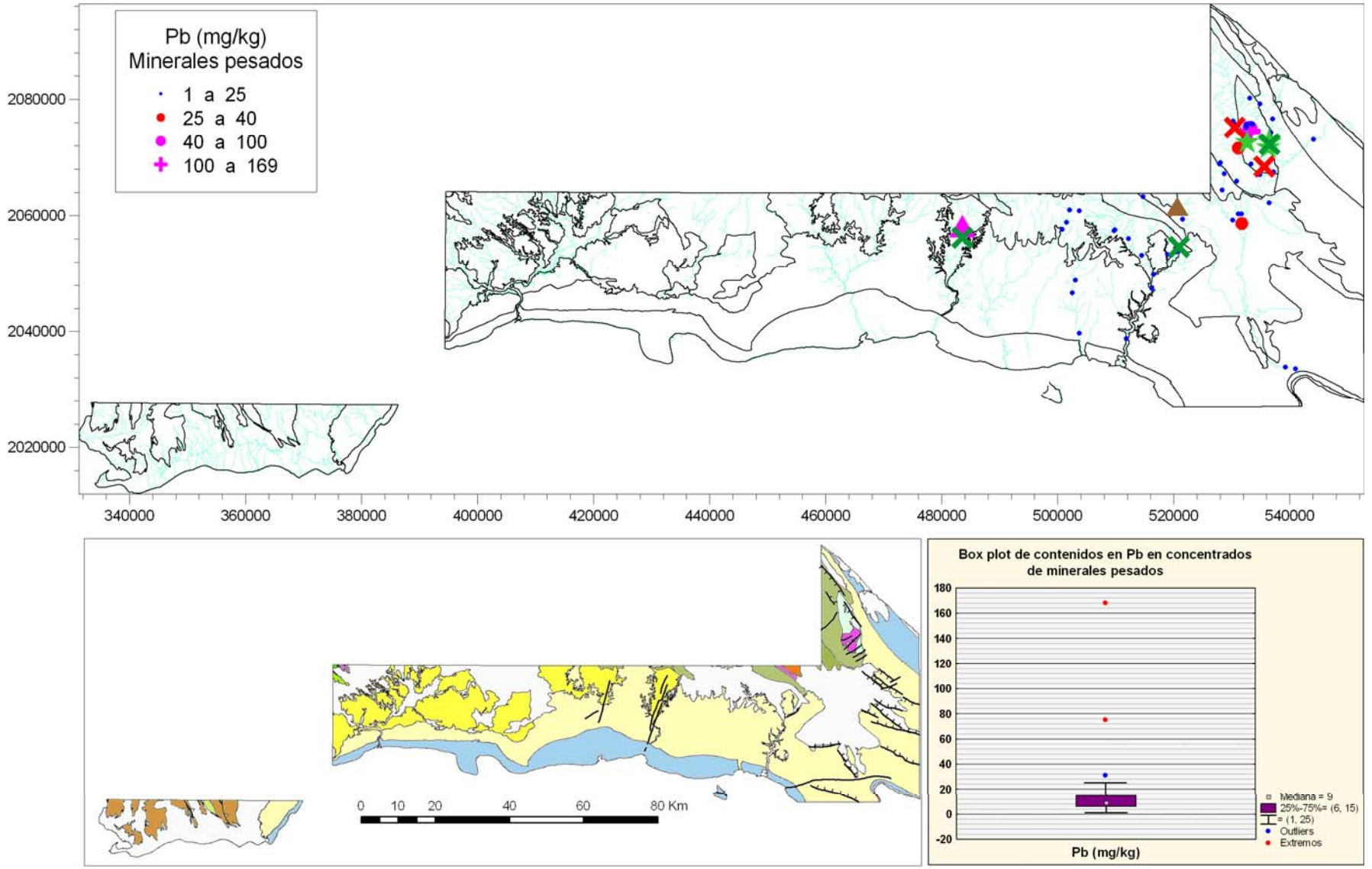


Figura 6.35. Mapa de situación de valores anómalos de Pb en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

7.- CONSIDERACIONES MEDIO AMBIENTALES

El sedimento, como muestra que representa una mezcla y un promedio de los materiales superficiales de la cuenca de drenaje, es susceptible de suministrar una información geoquímica utilizable para hacer una estimación de los contenidos geoquímicos en los suelos erosionados en dicha cuenca. La información geoquímica multielemental regional puede, por ello, proporcionar una definición de los fondos geoquímicos y de su variabilidad y, por otra parte, de las zonas con contenidos elevados en elementos potencialmente peligrosos para el medio y para la salud. Este tipo de información se utiliza (Appleton, 1995) para hacer un diagnóstico y una aproximación a estos problemas, que deben ser posteriormente estudiados con mayor detalle y con la metodología adecuada. Esta información es, en una región bastante poblada, con una importante actividad ganadera y con un medio natural diverso y valorado, una base para una primera aproximación al análisis del estado ambiental a escala regional.

7.1.- CONSIDERACIONES SOBRE LOS UMBRALES DE CONTAMINACIÓN.

Uno de los principales problemas en el terreno medio ambiental es el de la gestión y preservación de los ecosistemas y, en concreto el conocimiento de las afecciones de los suelos y su remediación. Al margen de los inventarios de emplazamientos contaminados, realizados a partir del conocimiento de la ubicación de potenciales focos (de naturaleza industria o minera) son muy escasos los estudios a escala regional que tengan por objetivo la detección de posibles problemas que afecten a los suelos a partir de sus propias caracteríticas geoquímicas. La cartografía geoquímica aporta una información regional que puede, en mayor o menor medida según la densidad de muestras utilizada, servir para caracterizar químicamente las áreas estudiadas e identificar zonas con posibles problemas relacionados con concentraciones inusuales que pueden ser debidas a contaminaciones de elementos nocivos para los ecosistemas y, en particular, peligrosos por tóxicos, para la salud de los seres vivos. Esas concentraciones inusuales pueden ser anormalmente elevadas (contaminaciones) o deprimidas (deficiencias), también problemáticas en el caso de elementos necesarios para el crecimiento de plantas y para la salud de animales y de los seres humanos.

El conocimiento sistemático de contenidos químicos a la escala regional puede también constituir una herramienta para la definición de los fondos geoquímicos y de los niveles de referencia de los materiales superficiales. La necesidad de de discriminar las áreas afectadas por problemas relacionados con los contenidos en elementos químicos nocivos o peligrosos y de gestionar su preservación o la remediación de esos problemas.

Por ello, en los dos últimos decenios se han venido elaborando listados de umbrales de contenidos en suelos y otros materiales que permitan definir la presencia de contaminaciones y de grados de contaminación, con el objetivo de discriminar y clasificar áreas en función de sus caracteríticas químicas (“Trigger concentrations”, umbrales de contaminación).

Uno de los primeros intentos de establecimiento de unos criterios en este sentido fue el realizado con la **normativa holandesa de suelos contaminados (Smit et al., 2003)**, en la cual se definían umbrales, tanto para los elementos químicos inórgánicos como para los compuestos orgánicos. Se basaba en la definición de tres umbrales, En las figuras 7.1 a 7.16 se han representado, con metodología similar a la ya explicada, las áreas en las cuales los contenidos en determinados elementos, potencialmente peligrosos para la salud exceden a los umbrales o límites que expresan las normativas de suelos contaminados, ya en uso en determinados países. Se ha escogido, a **título puramente orientativo**, la normativa holandesa de suelos contaminados, en la que se marcan para elementos potencialmente peligrosos, un nivel **A** o de referencia que señala las características de un suelo aceptable (“target concentration” o contenido en el suelo considerado como nivel objetivo), un nivel **B**, por encima del cual la zona o los suelos existentes en ella requieren un

estudio de detalle, y un nivel **C**, o de intervención, por encima del cual es requerida una acción para la remediación de la situación, sin la cual esa área queda excluida para una mayoría de usos.

Las normas han sido reformuladas y modificadas en 2003. Las nuevas normas establecen un **valor o umbral "target"**, o de referencia, para cada elemento potencialmente peligroso o fitotóxico, y un **valor de intervención,** más allá del cual el suelo debe ser estudiado y medidas de remediación deben ser aplicadas, siendo vetado para la mayor parte de los usos.

Los valores señalados como umbrales han sido fijados a partir de unos suelos tipo con unos parámetros precisos referidos a su contenido en materia orgánica y a la proporción de arcilla. Existen fórmulas para recalcular las concentraciones en el caso de ser esos parámetros diferentes en el suelo.

7.2.- ZONIFICACIÓN DEL ÁREA EN FUNCIÓN DE LOS UMBRALES DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS.

Debe insistirse, ante todo, en el carácter de **aproximación** al problema que representa el análisis que se presenta, pues las normativas están referidas a tipos y metodologías de muestreo y análisis muy normalizados. Constituyen, en cualquier caso, una mejora en el conocimiento de la situación del medio y una orientación para conocer posibles áreas con problemas de contaminación.

Dadas las características del área de trabajo, en la que no se desarrollan actividades industriales importantes, ni se han mantenido actividades mineras variadas ni existen una concentración de habitantes o vías de comunicación muy transitadas no son de esperar grandes contaminaciones antropogénicas. Sin embargo los mapas de zonificación del área con respecto a criterios de umbrales de suelos contaminados (normativa holandesa, que aparecen en las figuras 7,1 a 7.16, suministran una información muy diferente. En varios de ellos puede observarse que existen áreas cuyo fondo se encuentra por debajo del nivel objetivo o de referencia, Pero también, en según que elementos, hay áreas amplias cuyos fondos geoquímicos se encuentran entre el nivel de referencia y el nivel de intervención y, finalmente, áreas, de superficie no desdeñable, que superan el umbral de intervención y que, por lo tanto, deberían se objeto de restauración o remediación.

Sin embargo, lo importante es conocer si esa necesidad tiene sentido en función del origen de esas "contaminaciones". Para ello, se analizan a continuación los casos que se presentan en las figuras 7.1 a 7.16

Según lo visto en los mapas pueden considerarse tres casos:

- **Elementos cuyos fondos están por debajo del umbral de referencia en toda el área de estudio**.

  Son el Sb (figura 7.13), el Mo (figura 7.10), y, prácticamente, el Hg (figura 7.8), el Pb (7.12) y el Zn (figura 7.16). Salvo el Pb y el Zn, que presentan unas áreas de mínima extensión en el entorno distribuidas en las formaciones carbonatadas, en entornos muy locales con suelos en probable procesos de lateritización. El Zn alcanza en un punto una concentración que supera incluso al umbral de inetrvenció (1200 mg/kg por encima de los 720 del umbral): El Pb también supera al valor de referencia en muy contados y reducidos espacios. Estos elementos no constituyen en cualquier caso un problema ambiental y los valores más elevados no son, en general, de origen antrópico sino geogénico. Dentro de esta última categoría conviene señalar, por los condicionantes sociales que conllevan, que tampoci tienen relación con mineralizaciones o con sus explotaciones sino con factores supergénicos de concentración en los suelos en determinados microclimas.

- **Elementos cuyos fondos se sitúan en algunas zonas entre el umbral de referencia y el de intervención.**

  Son **V** (figura 7.15), **Se** (figura 7.14), **As** (figura 7.1), **Be** (figura 7.3), **Cd** (figura 7.4), **Co** (figura 7.5). Existen elementos para los cuales hay áreas de cierta entidad que superan al umbral de referencia sin llegar al de intervención, como es el caso Be, As, Cd y Co. En el caso del As, y pese a que las áreas situadas entre los dos umbrales no son excesivas, aparecen en algunas de ellas áreas muy locales que superan al límite de intervención.

  En el caso del **V** y del Se toda la superficie del área se encuentra por encima del límite de referencia. Ello indica, como puede ocurrir con los elementos del tercer grupo, que estas concentraciones relativamente altas son rasgos geoquímicos propios del contexto de arco isla que conforma el territorio dominicano y cuyas rocas y materiales superficiales tienen valores medios más elevados que los de otros contextos. Algo semejante puede ocurrir con otros elementos que tienen fondos medios, a gran escala más bajos de lo normal en otros lugares, como es el caso del **Pb**, más ligados a ambientes geológicos continentales.

  En el caso del **As**, que como se ha dicho presenta algunos reductos con valores entre límites de referencia y de intervención, estas áreas se ubican en las formaciones carbonatadas de La Isabela y de Los Haitises, pero lo hacen en una ubicación algo inusual, en la zona Sur próxima a Santo Domingo y no en la zona E. Puede indicar su vinculación a un determinado estadio en la evolución edáfica o reflejar, también, una contaminación de origen antrópico por su gran proximidad a zonas muy habitadas, industriales, pero también con desarrollo agrícola. El **Be** por el contario muestra una gran mancha, por encima del umbral de intervención, cubriendo la franja carbonatada y costera del Sur y agrandándose hacia el Este de la Isla, dónde la amplitud de valores medios es mayor. Quedan sin afectar y por debajo del umbral de referencia, el grupo Peralta, la parte N del cuadrante de Santo Domingo y áreas al N de San Pedro de Macorís. El **Co** presenta una distribución algo diferente a la del Be, poniendo de manifiesto la dependencia de la composición de los materiales de base.

- **Elementos cuyos fondos se sitúan, en algunas zonas, por encima del umbral de intervención.**

  A este grupo pertenecen el **Cr** (figura 7.6), el **Cu** (figura 7.7), el **Mn** (figura 7.9), el **Ni** (figura 7.11) y el **Ba** (figura 7.2). Los casos más etremos son los de Cr, Mn, y Cu,, cuya cobertura del territorio se hace siempre por encima del umbral de intervención y con porcentajes del área de 30-40% por encima del de intervención. La localización de las áreas por encima del umbral de intervención no es la misma para los otros elementos. El factor que controla estos niveles, fundamentalmente el nivel de concentraciones primario, además de posibles enriquecimientos locales en zonas de lateritización. No cabe duda de que elementos como Cr, Mn o Cu son elementos con contenidos elevados en medio de arco isla, en las roca ígneas u en las sedimentarias derivadas de ellas. El Ba se localiza en sus zonas de más altos fondos en la zona Oeste del sector y está centrada en los materiales de las unidades de Las Guayabas, El Bejucal, Río Chavón y el intrusivo de La Cuertiembre.

  En todos estos casos, por la amplitud de las zonas con fondos elevados, por su relación con el fondo geológico y su nula relación con fuentes localizadas de elementos químicos (minería, industria, núcleos urbanos) no puede atribuirse a estas posibles “contaminaciones” más que un origen natural o geogénico.

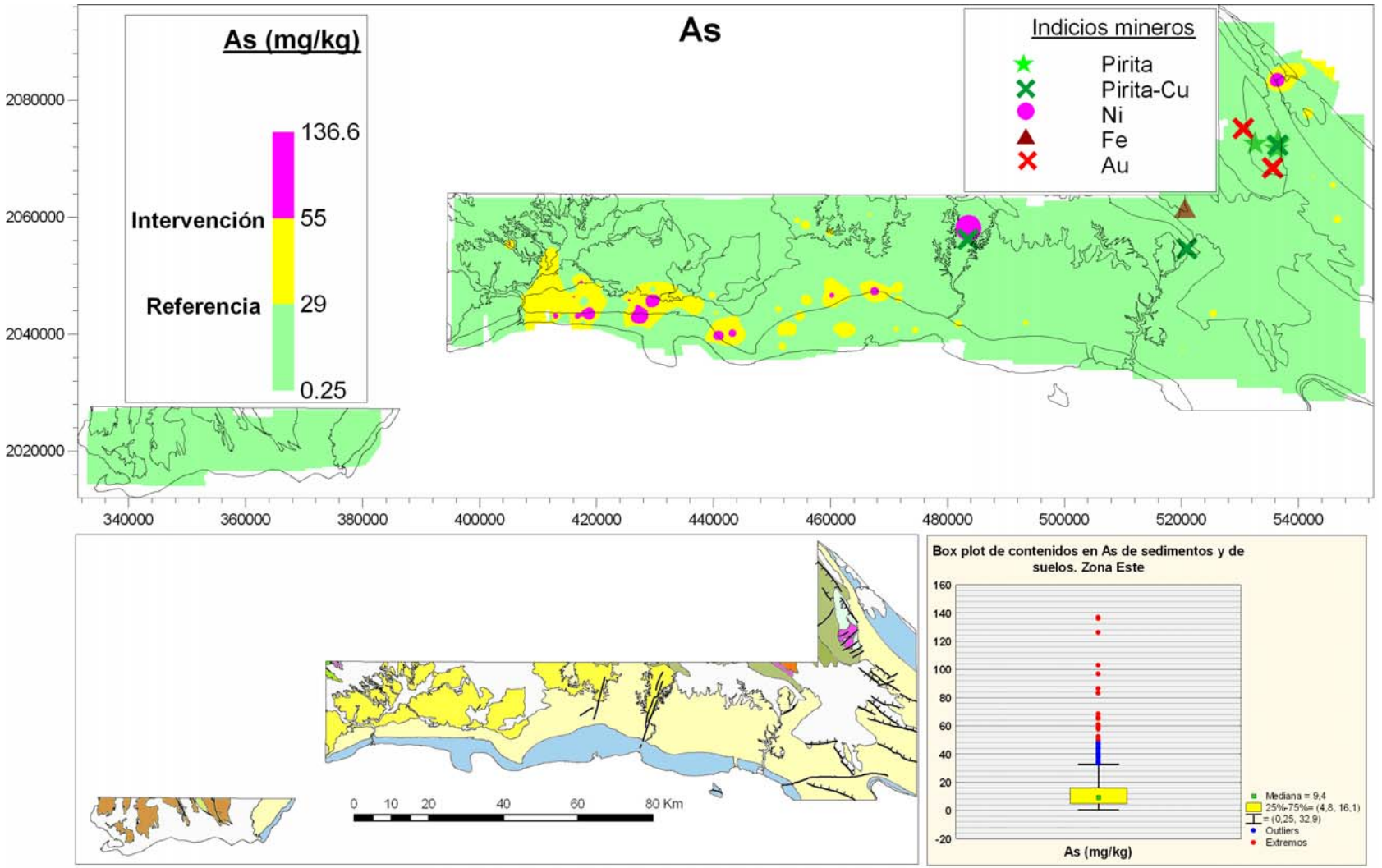


Figura 7.1. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en As y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 29 mg/kg) y de intervención (Int: 55 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

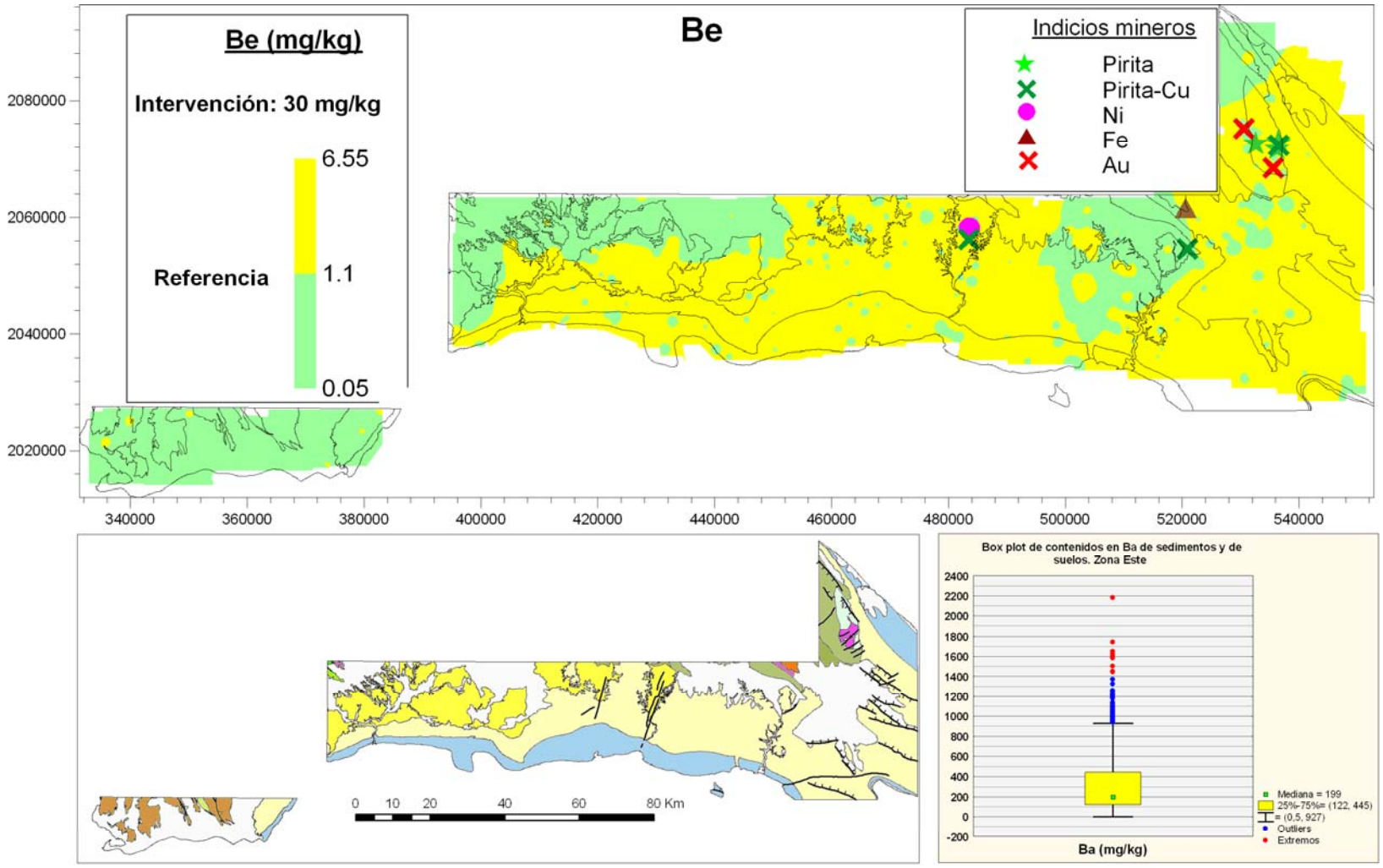


Figura 7.3. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Be y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 1,1 mg/kg) y de intervención (Int: 30 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

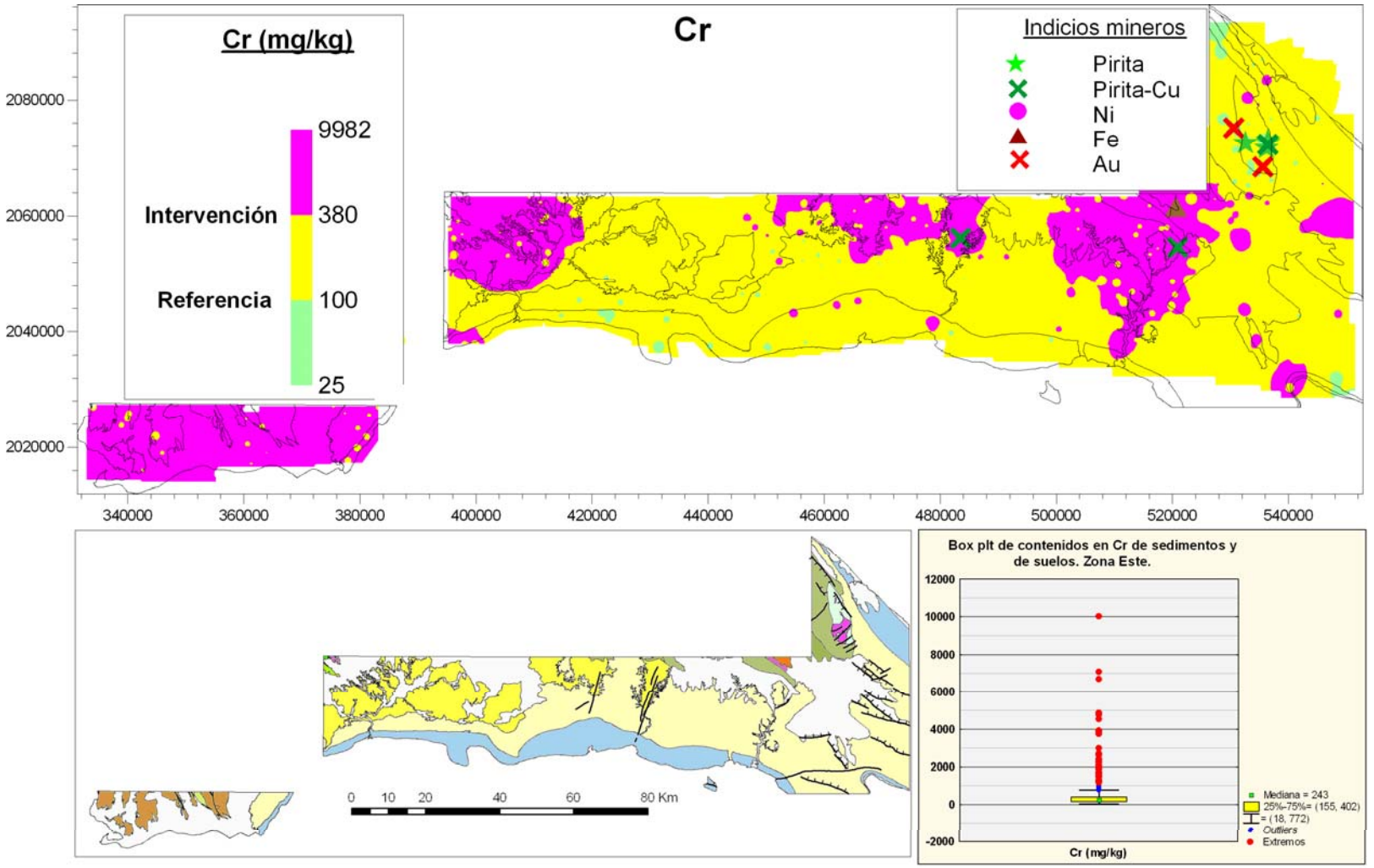


Figura 7.6. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Cr y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 100 mg/kg) y de intervención (Int.: 380 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

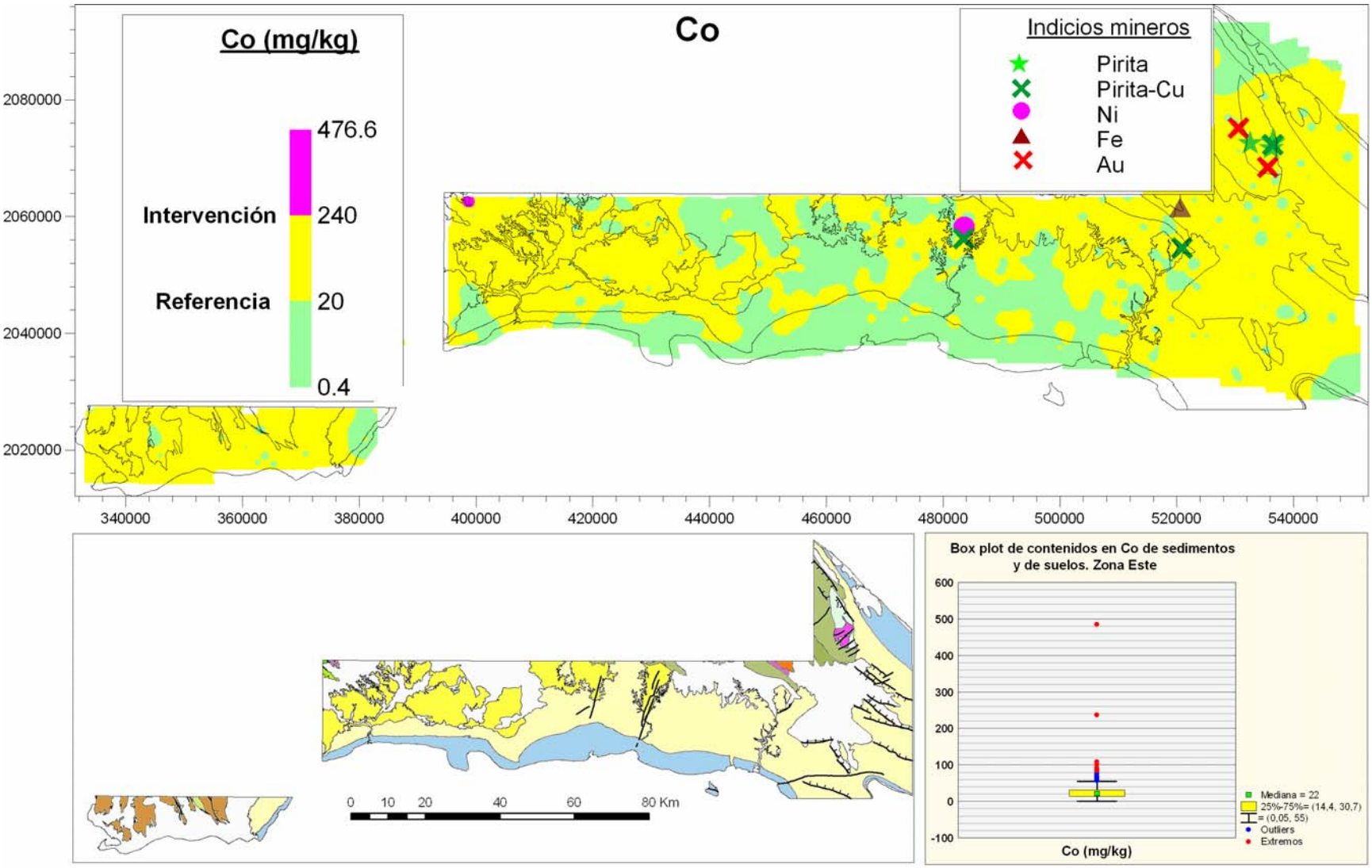


Figura 7.5. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Co y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 20 mg/kg) y de intervención (Int.: 240 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

8.- CONCLUSIONES GENERALES

De la gran cantidad de información geoquímica generada en este estudio pueden y deben de extraerse conclusiones. Éstas son de dos tipos, unas de carácter metodológico y otras sobre los resultados de carácter exploratorio.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio realizado ha concluido con los siguientes resultados:

- Una base de datos geoquímicos de sedimentos de corriente y suelos de calidad, sometida a control analítico, y con una densidad de información apreciable que entra en el rango de los estudios de cartografía geoquímica nacionales. Representa una fase de elaboración de datos que por sus características y la metodología seguida pueden ser integrados con los obtenidos de los proyectos anteriores. Con ella, la República Dominicana dispondrá de una Base de Datos Geoquímicos y de una cartografía Geoquímica Nacional, susceptibles de diversas aplicaciones en los campos de la exploración minera, del medio ambiente, la agricultura, la salud ola ordenación territorial.

- Se ha puesto de manifiesto, al igual que en la Zona Sur (dentro de este mismo proyecto), la importancia de los procesos supergénicos que afectan a los suelos en determinadas áreas, topográfica y climáticamente definidos. Los procesos de lateritización y bauxitización de la aprte superficial del basmanto conduce a dispersiones de algunos elementos y, en contrapartida, a concentraciones y enriquecimientos en una amplia de elementos químicos en los suelos y en los sedimentos derivados de ellos por erosión. El conocimiento a escala regional de estos fenómenos es de vital importancia, tanto para la exploración geoquímica con fines mineros (pues su desconocimiento puede conducir a conducir a la determinación de muchas falsas anomalías) como para los estudios del medio ambiente, dadas las muy altas concentraciones que, de algunos elementos nocivos (ejemplo del Cd en el proyecto de la Zona Sur, en la Península de Bahoruco), pueden formarse geogénicamente en el medio superficial.

- El conocimiento de los fondos geoquímicos, de su variabilidad, y el del significado de las asociaciones geoquímicas que controlan la distribución de los elementos, son fundamentales para el conocimiento del territorio y la correcta aplicaicón de estos datos a diversos problemas.

- En este estudio se da cuenta, aunque en forma de aproximación, de cómo los datos geoquímicos pueden ser usados para hacer un acercamiento al diagnóstico ambiental a escala regional.

Desde el punto de vista de resultados más concretos, hay que señalar, en primer lugar que desde el punto de vista de la prospectividad en recursos minerales, la zona de estudio no es, a priori, un área de gran interés pues, aunque está en las estribaciones de sistemas metalogénicamente muy importantes (Cordillera Central y Oriental), lo hace un poco marginalmente. La mayor parte del área está cubierta por unidades estratigráficas con potencialidad no contrastada. Partiendo de este hecho, y siguiendo una metodología para intentar deslindar las posibles anomalías significativas de las falsas inducidas por el factor supergénico, cabe calificar los resultados en el aspecto exploratorio como no de gran interés, aunque se han definido, integrando los datos de sedimentos, suelos y concentrados de minerales pesados (éstos últimos más decepcionantes), algunas áreas anómalas que merecerían un análisis más detallado.

Se trata de **6 pequeñas áreas** anómalas, alguna de las cuales contiene algún indicio ya inventariado. Las más intersantes, a pesar de su escasa entidad son la nº 1, la nº 4 y la nº 6 (ver **figura 8.1**). La nº 1, por hallarse en el contexto de un intrusivo que geralmente puede ser fértil desde el punto de vista del Au. Parecen confirmarlo pequeñas anomalías de Au tanto en sedimentos de corriente como en concentrados de minerales pesados. La nº 4, porque aunque en un contexto geológico menos definido metalogénicamente, en ella coinciden anomalías, no muy intensas, de Ag, Au, Cu, Zn, Mo… La nº3, está ne un contexto metalogénicamente congran potencial (Fm. Tireo) y en ella coinciden, asimismo anomalías de Au, Ag, Cu, Zn. Todas ellas son susceptibles de una valoración más detallada, con un reconocimiento del área y la toma de algunas muestras suplementarias.

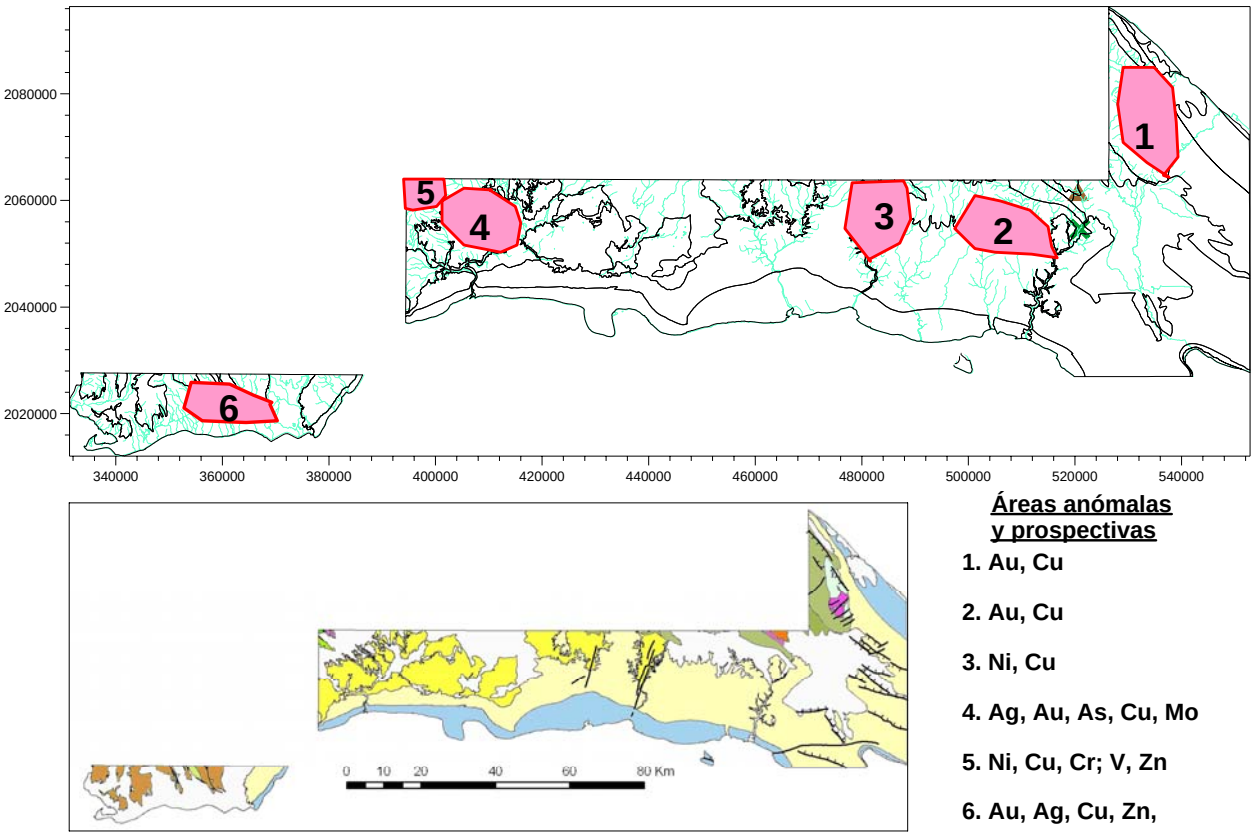


Figura 8.1. Mapa de síntesis de las principales áreas anómalas dentro de la Zona Sur-Este

Finalmente, la aplicación de tipo medio ambiental, realizada con una visión regional, ha puesto de manifiesto que existen amplias áreas con contenidos que superan a algunos de los estándares utilizados para definir suelos contaminados. Esta aproximación, de enfoque regional ha permitido hacer una zonificación del área con arreglo a esos estándares y definir las áreas potencialmente más afectadas. También se pone el acento sobre el hecho de que esas “contaminaciones” son, en su inmensa mayoría de origen natural o geogénico y no debidas a la acción antrópica.

9. – BIBLIOGRAFÍA

NOTA: La bibliografía citada en el apartado 2 de esta Memoria no se incluye a continuación. Puede ser consultada en las Memorias de los Mapas Geológicos de los Cuadrantes 1/100.000 o en las Memorias de Recursos Minerales de los mismos Cuadrantes 1/100.000

Appleton, J.D., Ridgway, J., 1994. Drainage geochemistry in tropical rain foerest terrains. In M.Hale and J. Plant (Eds). Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry, Vol. 6 (G.J.S. Govett, Editor). Elsevier, 341-378.

Appleton, J.D., 1995. Potentially harmful elements from natural sources and mining areas : characteristics, extent an relevance to planning and development in Great Britain. British Geological Survey Technical Report WP/95/3. 63 pp.

Arribas, Jr. A., 1995. Characteristics of high sulphidation epitermal deposits and their relation to magmatic fluid. In J.F.H. Thompson (ed.). Magmas, fluids and ore deposits. Mineralogical Association of Canadá Short Course, Volume 23, p. 419-454.

Berger, B.R., Silbermann, M.L., 1986. Relationship of trace elements patterns to geology in hot-spring type precious metal deposits. In Berger,B.R., Bethke, P. (Eds). Geology and Geochemistry of epithermal systems. Reviews in Economic Geology. Volume 2. 203-230.

Blesch, R.R. .1966**.** Mapa geológico preliminar. En: Mapas. Volumen 2, Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Unión Panamericana, escala 1:250.000.

Bowin, C. (1960). Geology of central Dominican Republic. Unpublished Ph. D. Thesis, Princeton University. Princeton, New Jersey, 211 pp.

Cox, D.P., Singer, D.A. , 1988. Mineral Deposits Models U.S.G.S. Bull., 1693, 379 pp.

Dirección General de Minería (DGM) y Bundesanstalt fur R. Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR); Cooperacion Minera Dominico-Alemana (1991): Mapa geológico de la República Dominicana. Escala 1:250.000.

Darnley, A., Björklund, A., Bölviken, B.,Gustavsson, M., Koval,P., Plant, J.A., Steenfelt, A., Tauchid, M., Xie Xuejing, 1995. A global geochemical database for Environmental and Resource Management Reccommendations for International Geochemical Mapping. Final Report of IGCP Project 259. UNESCO.

DIRECCION GENERAL DE MINERÍA (DGM) y BUNDESANSTALT FUR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR); COOPERACION MINERA DOMINICO-ALEMANA.1991. Mapa geológico de la República Dominicana Escala 1:250.000.

DOLAN, J.F.; MANN, P.; DE ZOETEN, R.; HEUBECK, C.; SHIROMA, J. y MONECHI, S. 1991. Sedimentologic, stratigraphic, and tectonic synthesis of Eocene-Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico. En: Geologic and tectonic development of the Horth America-Caribbean plate boundary in Hispaniola (MANN, P.; DRAPER, G. y LEWIS, J.F., Eds.); Geological Society of America Special Paper, 262 p.

Draper, G. Gutiérrez-Alonso, G. , 1997: La estructura del Cinturón de Maimón en la isla de Hispaniola y sus implicaciones geodinámicas. Revista de la Sociedad Geológica de España, 10, 281-299.

Espaillat, J., Lewis, J**.,** 1998. Field trip to the nickel laterite deposits, Bonao, Dominican Republic. SEG Fieldtrip Dominican Republic.

Franklin, J.M., 1997. Lithogeochemical and mineralogical methods for base metal and gold exploration. In Gubins, A.G. (Ed.) Proceedings of Exploration 97. Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration. 191-208.

Ishikawa, Y., Sagawuchi, T., Iwaya, S., Horiochi, M., 1976. Delineation of prospecting targets for Kuroko deposits based on models of volcanism and underlying dacites and alteration halos. Mining Geology, 26, 105-117.

Japan International Cooperation Agency (JICA) y Metal Mining Agency Of Japan (MMAJ), 1984: Report on Geological Survey of Las Cañitas Area, Dominican Republic. Tokio, 22 pp.

Kesler, S.E., 1978. Metallogenesis of the Caribbean region. J. Geol. Soc.London. Vol.135, 429-441.

Kesler, S.E., Russell, N., Seaward, M., Rivera, J., McCurdy, K., Cumming, G., Sutter, J., 1981. Geology and geochemistry of sulfide mineralization underlying the Pueblo Viejo gold-silver 0xide deposit, Dominican Republic. Economic Geology. 76, 1096-1117.

Kesler, S., 1997. Metallogenic evolution of convergent margins: selected ore deposit models. Ore Geology Reviews, 12, 153-171.

Koschmann, A., Mackenzie Gordon, Jr., 1950. Geology and Mineral Resources of the Maimón-Hatillo District, Dominican Republic. Geological Survey Bulletin 964-D, 307-357.

Lewis, J.F., Amarante, A., Bloise, G., Jiménez, G., Dominguez, H.D., 1991. Lithology and stratigraphy of upper Cretaceous volcanic and volcanoclastic rocks of Tireo Group, Dominican Republic, and correlations with the Massif du Nord in Haiti. In P. Mann, G. Draper, J.F. Lewis (Eds.). Geologic and tectonic development ot the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper, 262 pp.

Locutura, J., Bel-lan, A., Lopera, E. 2002. Cartografía geoquímica multielemental en sedimentos de corriente en un contexto de arco isla volcánico. Aplicación al análisis de potencialidad metalogénica en un área de la Republica Dominicana. En "Evolución geológica del margen Norte de la placa del Caribe, Pep. Dominicana"(Eds. : Pérez Estáun, A., Tavares, I., García Cortés, A., Hernáiz Huerta, P.P.). Acta Geológica Hispánica, Vol.37, nº 2-3, 229-272.

Mackenzie, D.H., 1977. Empirical assessment of anomalies in tropical terrain. Association of Exploration Geochemists, Rexdale, Ont. Newslett., 21, 6-10.

Mann, P., 1983. Cenozoic tectonics of the Caribbean structural and stratigraphic studies in Jamaica and Hispaniola. Thesis. New York University, Albany, 668pp.

Mann, P., Draper, G., Lewis, J.F., Eds. 1991. Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate bounday in Hispaniola. Geological Society of Americal Special Paper. 262 pp.

Mazzuchelli, R.H., 1997. Geochemical exploration in areas affected by tropical weathering - an industry persepective. In A. G. Gubis (Ed). Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial Conference on Mineral Exploration, 315-322.

Mitchell, A., Garson, M., 1981. Mineral deposits and global tectonics settings. Academic Press. 375 pp.

Naciones Unidas, 1978. Informe sobre la metalogénesis en la República Dominicana. Proyecto Naciones Unidas para el Desarrollo.122 pp.

Nicolini, P., 1977. Les porphyres cuprifères et les complexes ultra-basiques du nord-est d'Haiti: essai de gitologie provisionelle. Tesis Doctoral, Univ. Pierre Marie Curie, Paris.

Ottesen, R.T., Theobald, P., 1994. Stream sediments in mineral exploration. In M. Hale and J. Plant

(Eds.). Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry, 6. Elsevier. pp. 147-184.

Plant, J., Slater, D.,1986. Regional geochemistry-potential developments. Trans. Inst. Min. Metall., 95, B73-B70.

Plant, J., Hale, M., Ridgway, J., 1989. Regional geochemistry based on stream sediment sampling.. In G.D. Garland (Ed.). Proceedings of Exploration '97. Ontario Geological Survey, Spec.Vol., 3, 384-404.

Plant, J., Breward, N., Simpson, P.R., Slater, D., 1990. Regional geochemistry and the identification of metallogenic provinces: examples from lead, zinc, barium, tin, uranium and gold deposits. J. Geochem. Explor., 39, 195-224.

Plant, J., Tarney, J., 1994 a. Mineral deposit models and primary rock geochemical characteristics. In M. Hale and J. Plant (Eds.). Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry, 6. Elsevier, 11-72.

Plant, J., Raiswell, R., 1994 b. Modifications to the geochemical signatures of ore deposits and their associated rocks in different surface environments. In M.Hale and J. Plant (Eds.). Drainage Geochemistry. Handbook of Exploration Geochemistry, 6. Elsevier, 341-378.

Robert, F., Poulsen, K.H., Dubé, B., 1997. Gold deposits and their geological classification. In A.G. Gubis (Ed.). Proceedings of Exploration ‘97: Fourth Decennial Conference on Mineral Exploration., 209-220.

Russell, N., Kesler, S.E., 1991. Geology of the maar-diatreme complex hosting precious metal mineralization at Pueblo Viejo, Dominican Republic. In P. Mann, G. Draper, J.F. Lewis (Eds). Geologic and tectonic development of the North American-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Spec. Paper 262, 203-215.

Saki, Y., Date, J., 1980. Computer applications to the alteration data of the footwall dacite lava at the Ezuri Kuroko deposits, Akita Prefecture. Mining Geology, 30, (4), 241-250.

Salminen, R., et al..1998. FOREGS Geochemical Mapping Field Manual. Geological Survey of Finland. Guide 47. 42pp.

Samama, J.C., 1986. Ore fields and continental weathering. Van Nostrand Reinhold. 318 pp.

Sillitoe, R.H., 1991. Intrusion-related gold deposits. In R.P. Foster (Ed.). Gold Metallogeny and Exploration. London, Blackie, 165-209.

Sillitoe, R.H., 1999. VMS and porphyry copper deposits: products of discrete tectonomagmatic settings. In Stanley et al (Eds.). Mineral Deposits: Processes to Processing.. Balkema, 7-10.

Simpson, P.R., Hurdley, J., Lalor, G., Plant, J., Robotham, H., Thompson, C.. 1991. Orientation studies in Jamaica for multipurpose geochemical mapping of Caribbean region. Trans. Inst. Min. Metall., 100: B98-B110.

Simpson, P., 1996. Environmental and legislative uses of regional geochemical baseline data for sustainable development. Episodes 19, 31-32.

Sokolov, G., 1970. Deposits of the Union of Soviet Socialist Republics- Survey of World Iron Ore Resources. New York, 381-410.

Tooms, J.S., 1987. Exploration for gold in the humid tropics. J. Geochem. Explor. 29, 437-439.

Walker, P.B., Tooms, J.S., 1963. Secondary dispersion of copper from the Parang lode, North Borneo. Br. Borneo Geol. Surv. Bull. 4, 91-118.

CARTOGRAFÍA GEOQUÍMICA DE LA ZONA SUR-ESTE

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS DE LA MEMORIA

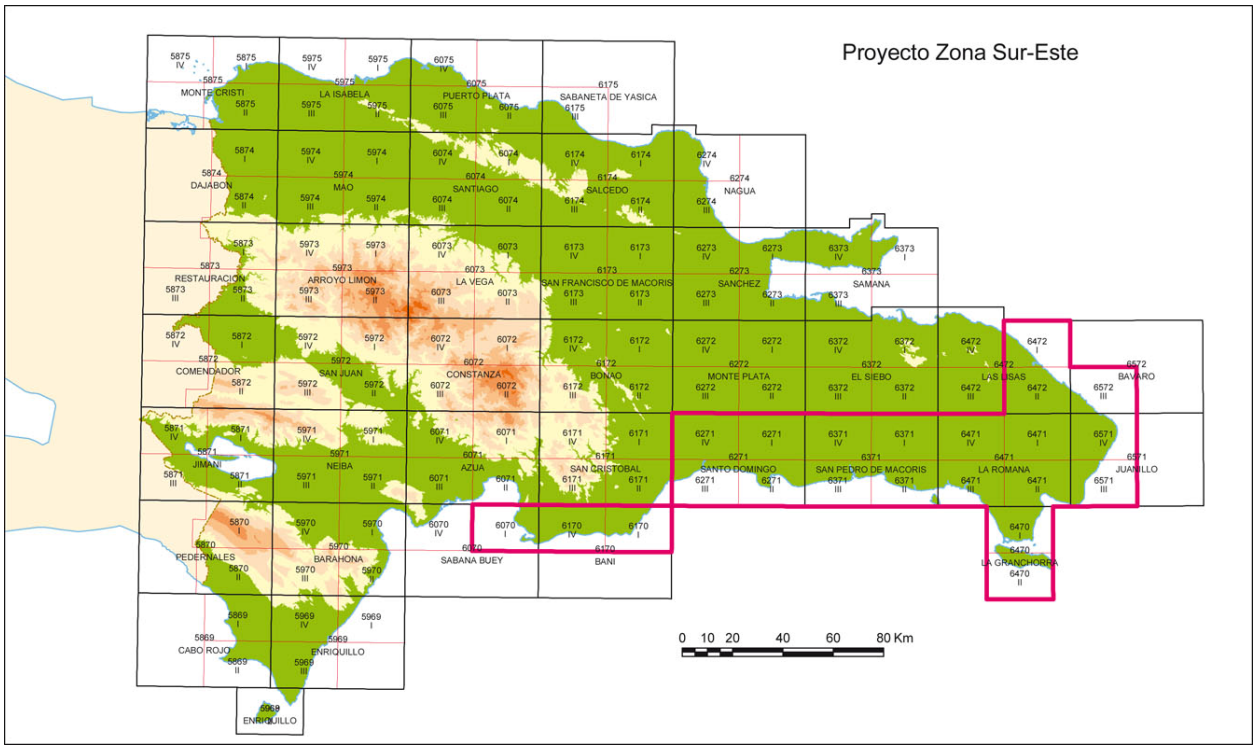


Fig. 2.1.- Plano de situación de la Zona Sur-Este y los cuadrantes que la integran. Fondo con la orografía regional.

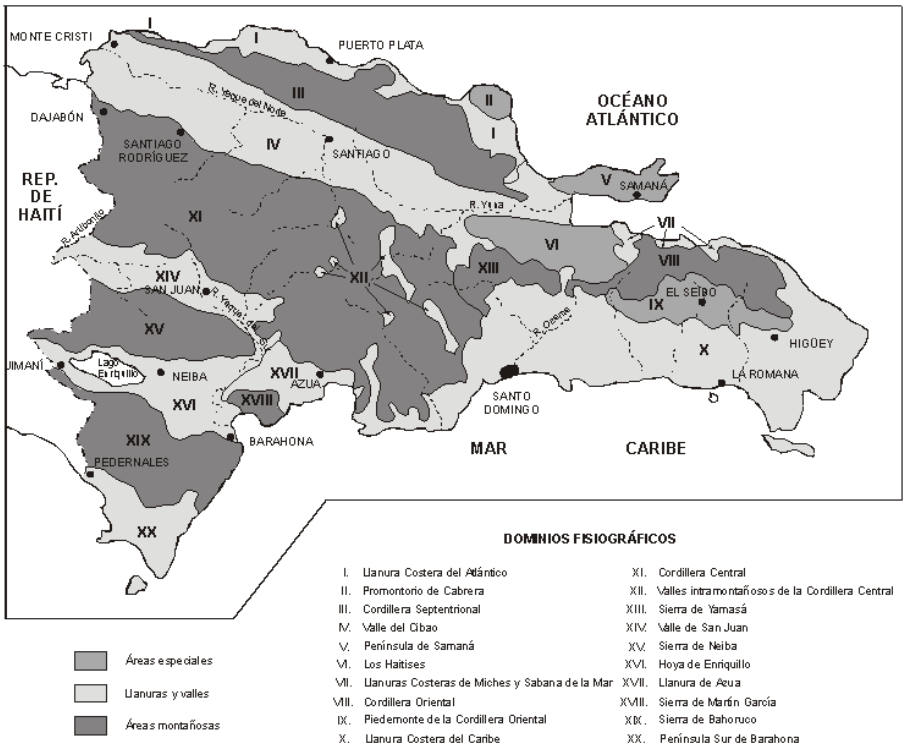


Fig.2.2.- Dominios fisiográficos de la República Dominicana (Modificado de De La Fuente, 1976)

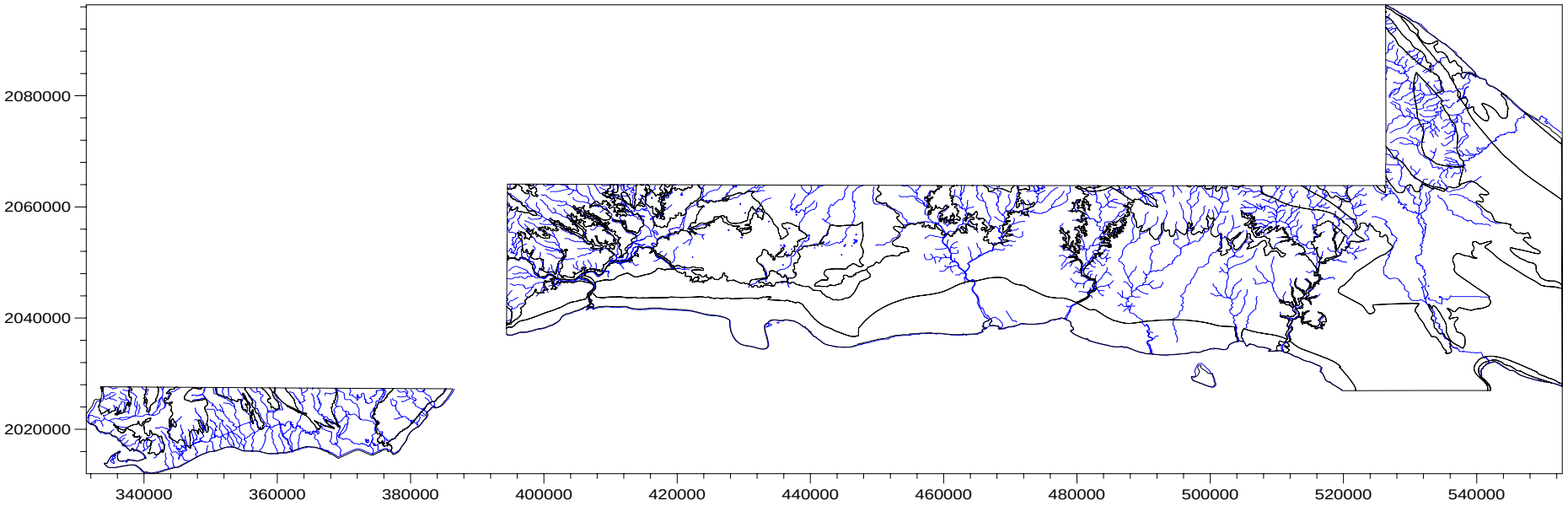


Fig. 2.3.- Red hidrográfica de la Zona Sur-Este.

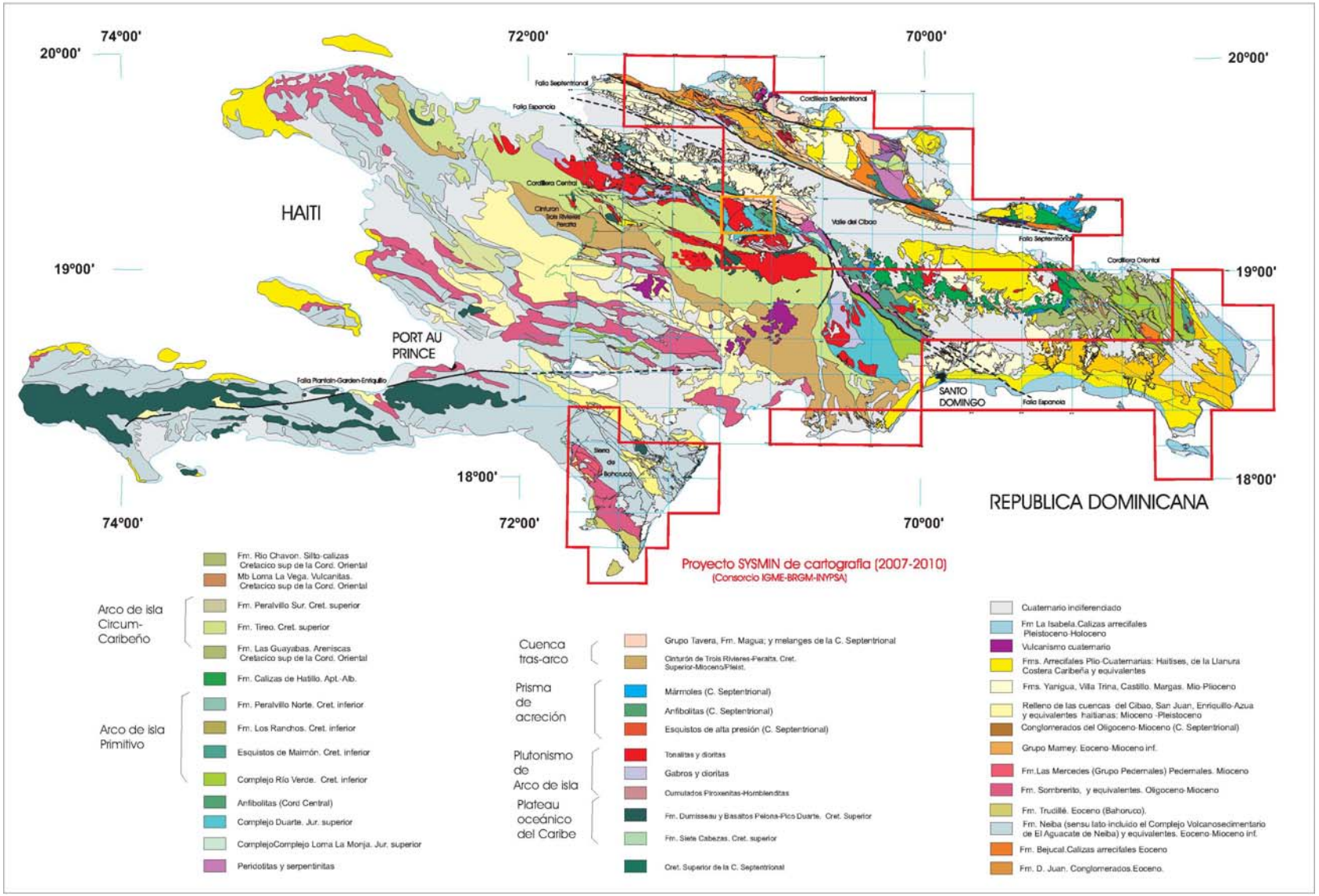


Fig. 2.4.- Esquema geológico de la Española con la ubicación de la Zona Sur-Este

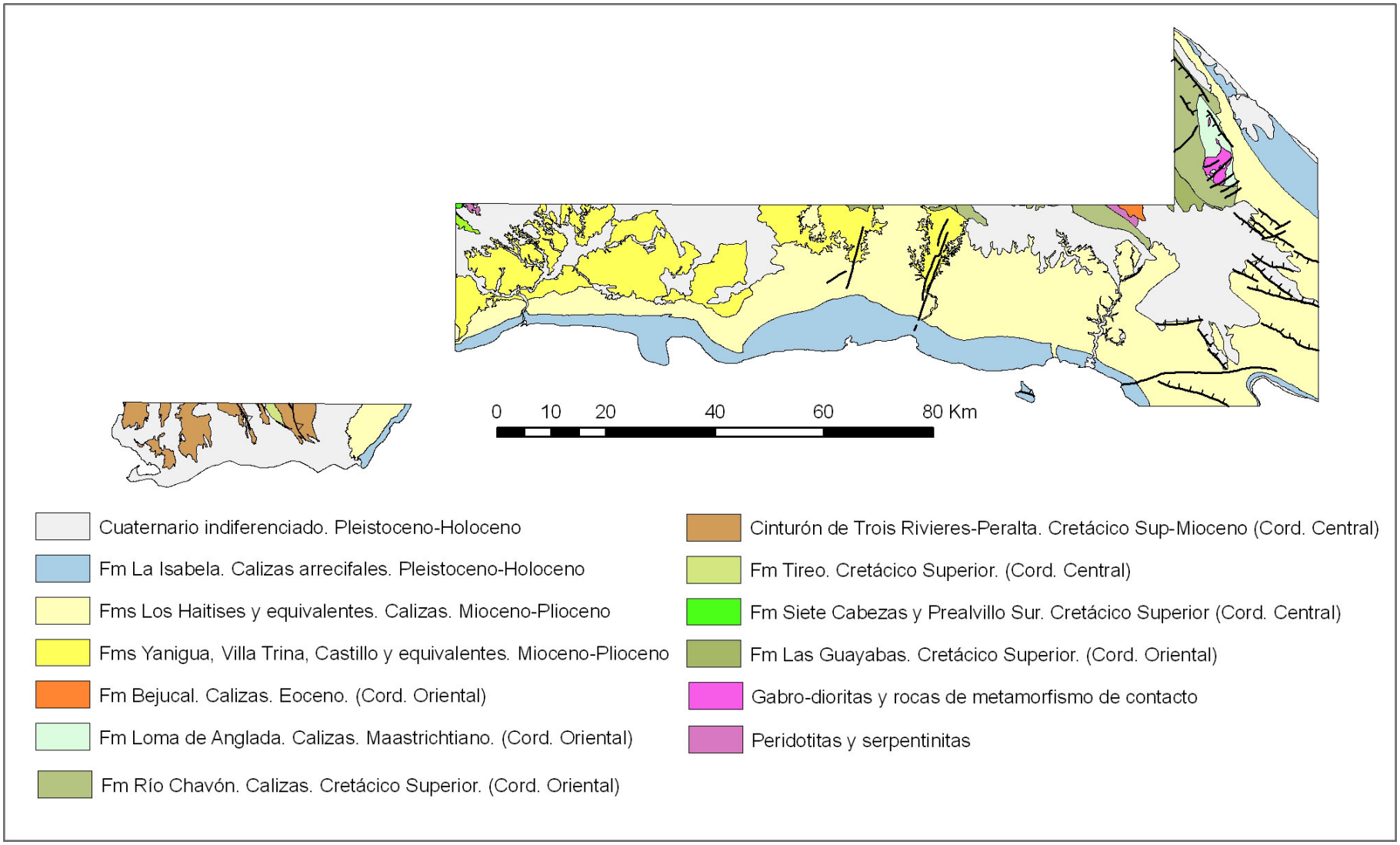


Fig. 2.5.- Mapa geológico simplificado de la Zona Sur-Este

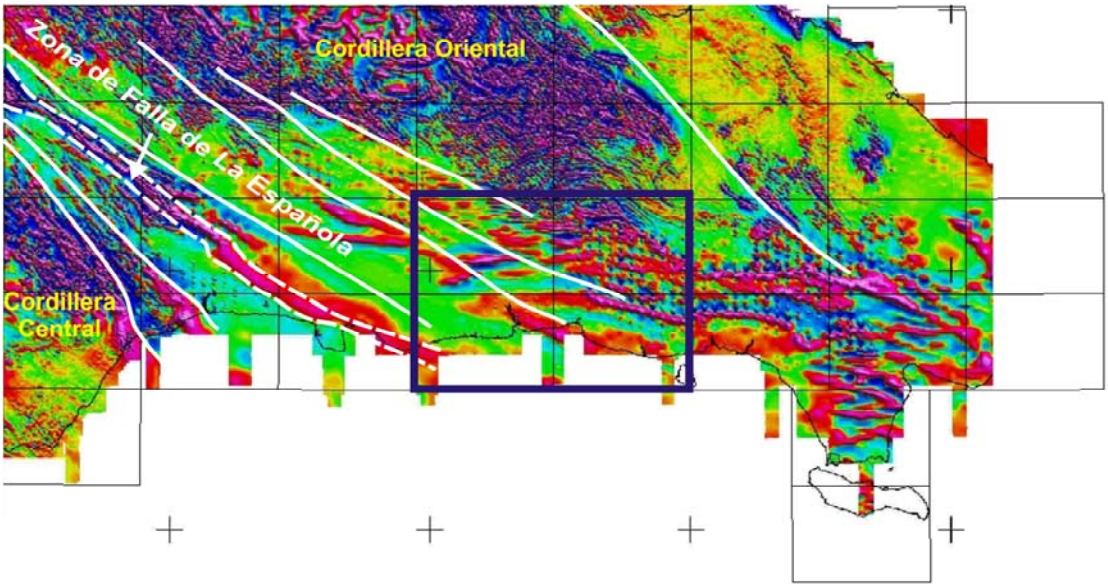


Figura 2.6. Campo magnético total reducido al polo, localización de la Cordillera Oriental y de las principales zonas de falla de la República Dominicana.

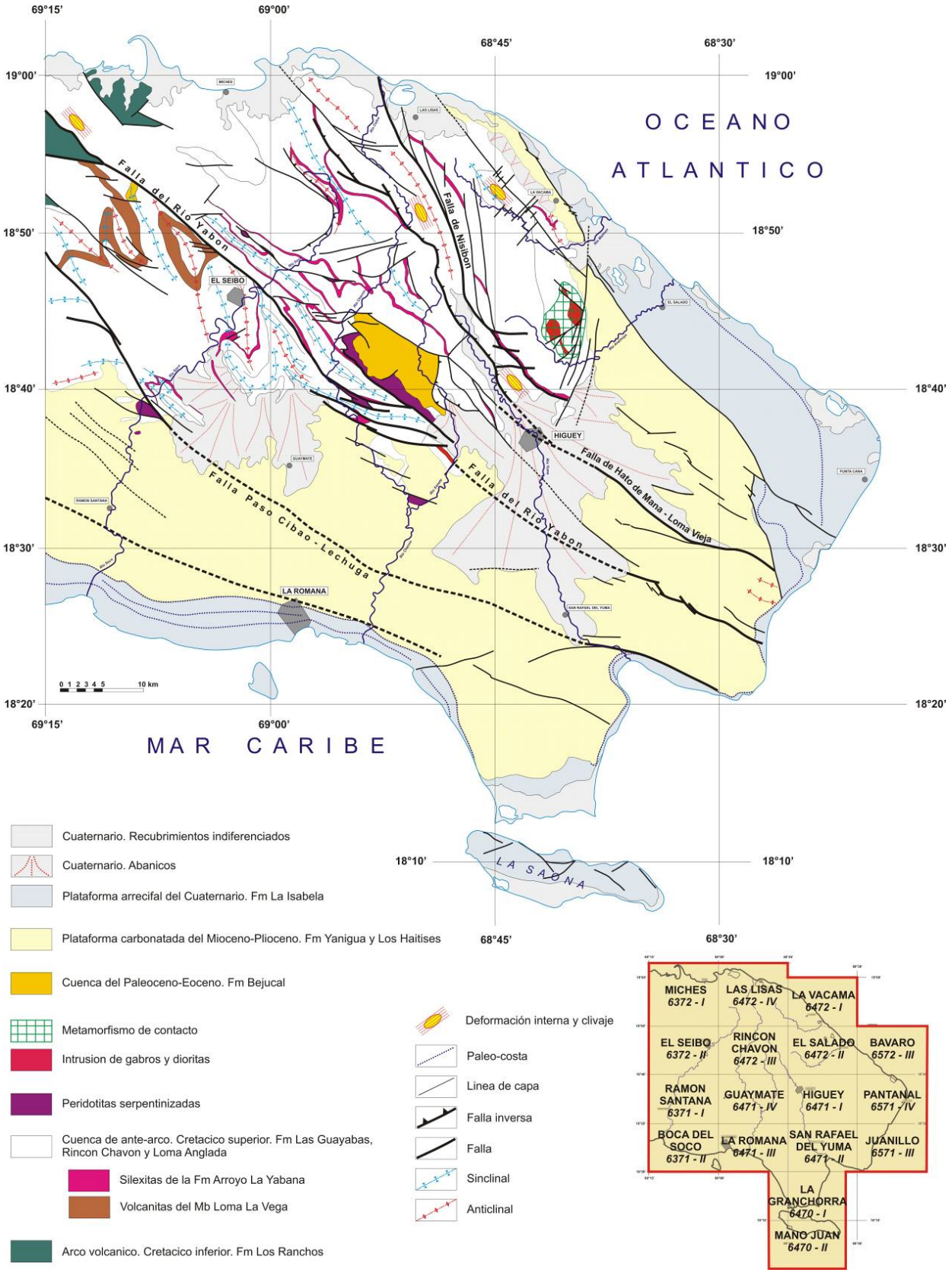


Fig. 2.7. Esquema estructural del Este de la Cordillera Oriental Dominicana.



Foto 2.1- Vista de la cantera de CEMEX



Foto 2.2.- Vista panorámica de las instalaciones



Foto 2.3. Aspecto de un afloramiento con silicatos de Ni



Foto 2.4. Impregnaciones de óxidos en el intrusivo de La Curtiembre



Figura 2.5. Brecha diorítica hipersilicificada, con pirrotina -pirita

Tabla 1.- Relación de los indicios y explotaciones de recursos minerales metálicos o semipreciosos en el área de estudio, con expresión de sus rasgos principales

CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO O INDICIO								CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA ENCAJANTE					OBSERVACIONES
Nº	UTM		HOJA 50.000	NOMBRE, PARAJE O SECCIÓN	SUSTAN-CIA	MINERALOGÍA	MORFOLOGÍA	LITOLOGÍA	EDAD	UNIDAD		DOMINIO	
	X	Y								UE	UI		
63711001	483552	2058190	6371-1		Ni	Oxido de Ni	L	Gab			Gabros		Pequeño
63711002	483520	2056275	6371-1		Cu	Oxido de Ni	R	Gab			Gabros		Pequeño
64714001	520577	2061607	6471-4		Fe	Oxido Fe	R	Arenisca	K2	Las Guayabas			Pequeño
64714002	520902	2054627	6471-4		Pirt Cu	Pirita + Oxido	Cu-R	Arenisca	K2	Las Guayabas			Pequeño
64714003	521908	2056255	6471-4		Pet	Petroleo	D	Arenisca	K2-N2	Las Guayabas-Los Haitises			Pequeño
64722001	533746	2069442	6472-2	Arroyo Agua Pecho	Pyr	Pirita	L	Met	K2-?				Pequeños Indicios
64722002	530542	2075170	6472-2	Guanábano	Au	Oro	A	Are	K2	Rio Chavon			Pequeño
64722003	532595	2072574	6472-2	Los Blandino	Pyr	Pirita	L	Are	K2	Rio Chavon			Pequeño
64722004	536411	2072921	6472-2	El Hilo	Pyr	Pirita	R	Gab			Diorita		Pequeño
64722005	536498	2072607	6472-2	Pueblo Nuevo	Pyr	Pirita	R	Gab-Dior.			Diorita		Pequeña
64722006	536241	2071719	6472-2	Vista Alegre	Pyr	Pirita-Pirrotina	R	Gab-Dior.			Diorita		Pequeña
64722007	536479	2072308	6472-2	Pueblo Nuevo	Pyr	Pirita	R	Gab			Diorita		Pequeña
64722008	535573	2068463	6472-2	Arroyo Mina	Au	Oro	A	Met	K2				Pequeña

(Memorias de Recursos Minerales, Proyecto 1B , SYSMIN, 2007-2011.)

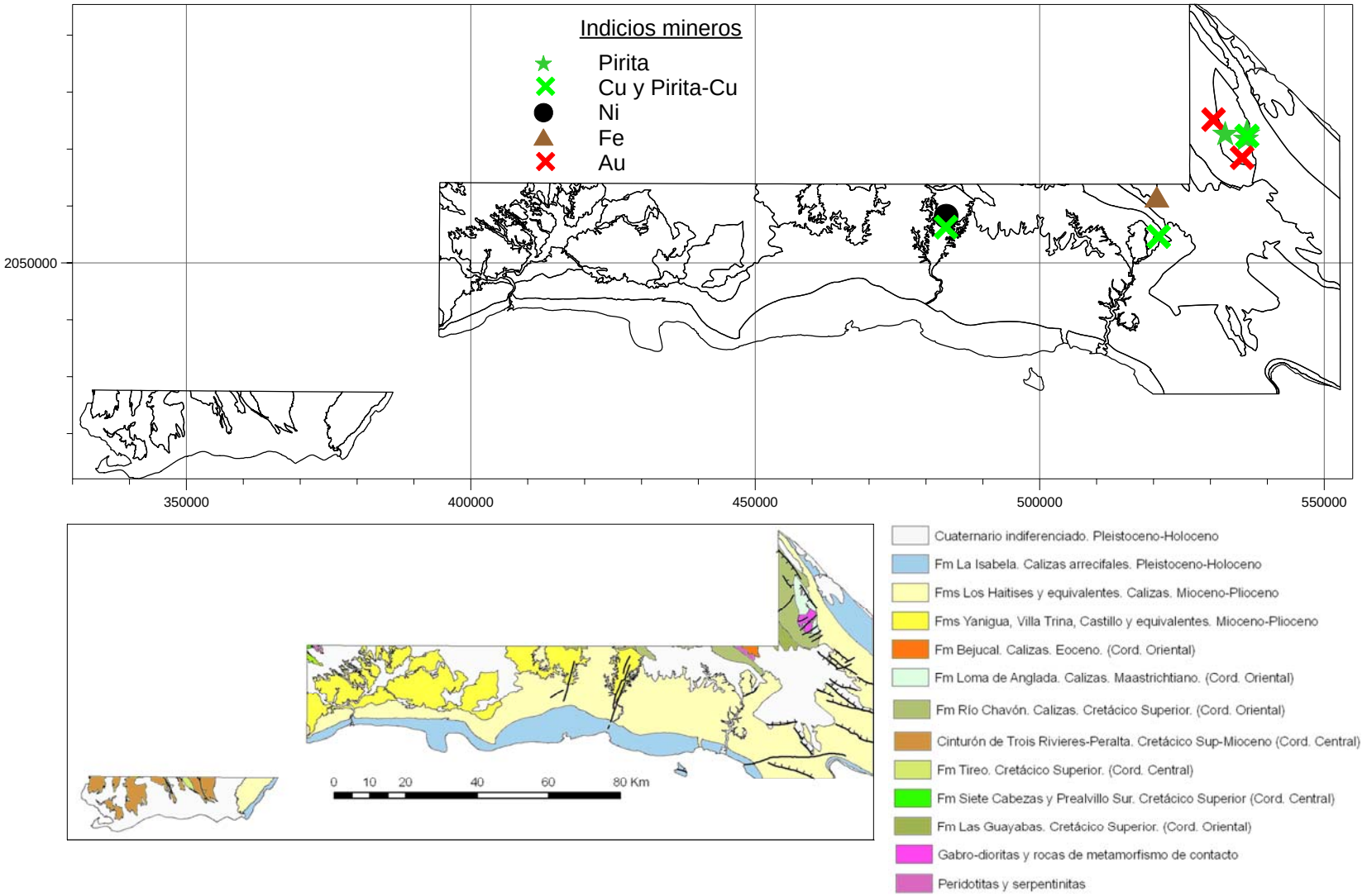


Fig. 2.8.- Mapa de situación de los Indicios Mineros

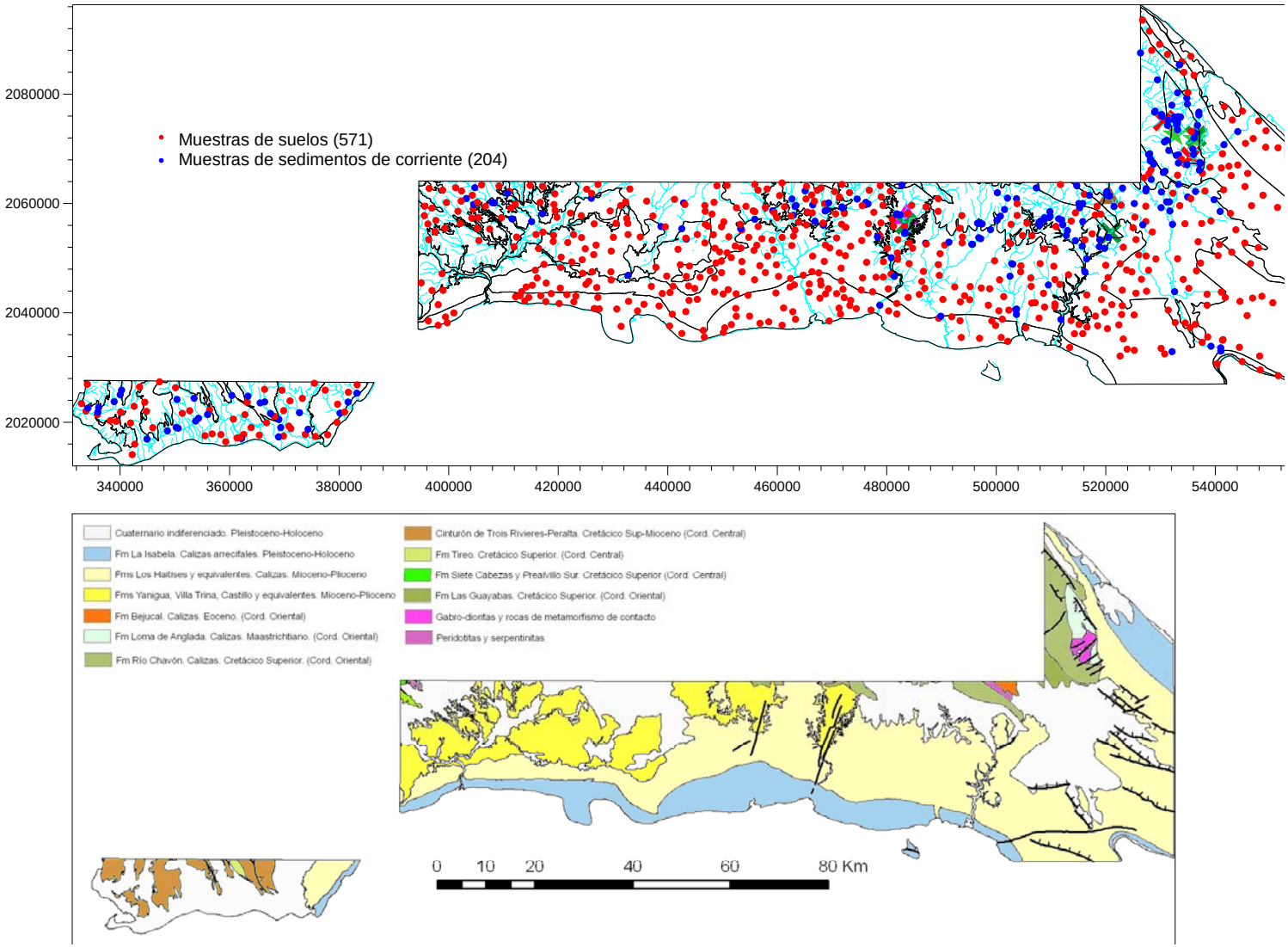


Fig. 5.1 Mapa de situación de muestras de sedimentos de corriente y suelos



Foto 5.1. Tamizado de muestras de sedimento en los locales del proyecto (Santo Domingo)



Foto 5.2. Secado de las muestras

•

LIMITES INFERIORES DE DETECCIÓN (L.I.D.)					
Grupo determinado por Activación Neutrónica					
Au	**2 ppb**	**Ir**	**5 ppb**	**Sm**	**0,1 ppm**
As	**0,5 ppm**	**La**	**1 ppm**	**Sn**	**0,1%**
Br	**0,5 ppm**	**Lu**	**0,05 ppm**	**Th**	**1 ppm**
Ce	**3 ppm**	**Na**	**0,01 %**	**Tb**	**0,5 ppm**
Co	**1 ppm**	**Nd**	**1 ppm**	**U**	**0,5 ppm**
Cr	**5 ppm**	**Ni**	**1 ppm**	**W**	**1 ppm**
Cs	**1 ppm**	**Rb**	**5 ppm**	**S**	**0,1%**
Fe	**0,01%**	**Sb**	**0,1 ppm**	**Yb**	**0,2 ppm**
Hf	**1 ppm**	**Se**	**3 ppm**		
Digestión Total. Grupo determinado por ICP-AES					
Ag	**0,5 ppm**	**Mo**	**1 ppm**	**V**	**2 ppm**
Al	**0,01 %**	**P**	**0,001%**	**Sr**	**1 ppm**
Ca	**0,01%**	**S**	**0,01%**	**Ti**	**0,01%**
K	**0,01%**	**Ti**	**0,01%**	**V**	**2 ppm**
Otras técnicas (ICP-MS) con digestión total					
Ag	**0,25 ppm**	**Eu**	**0,05 ppm**	**Ni**	**0,5 ppm**
Ba	**1 ppm**	**Ga**	**0,1 ppm**	**Pb**	**0,5 ppm**
Be	**0,1 ppm**	**Gd**	**0,1 ppm**	**Pr**	**0,1 ppm**
Bi	**0,1 ppm**	**Ge**	**0,1 ppm**	**Rb**	**0,2 ppm**
Cd	**0,1 ppm**	**Hf**	**0,1 ppm**	**Re**	**0,001 ppm**
Ce	**0,1 ppm**	**Hg**	**10 ppb**	**Se**	**0,1 ppm**
Co	**0,1 ppm**	**Ho**	**0,1 ppm**	**Sm**	**0,1 ppm**
Cr	**1 ppm**	**In**	**0,1 ppm**	**Sn**	**1 ppm**
Cs	**0,05 ppm**	**La**	**0,1 ppm**	**Sr**	**0,2 ppm**
Cu	**0,2 ppm**	**Li**	**0,5 ppm**	**Ta**	**0,1 ppm**
Dy	**0,1 ppm**	**Nb**	**0,1 ppm**	**Tb**	**0,1 ppm**
Er	**0,1 ppm**	**Nd**	**0,1 ppm**	**Te**	**0,1 ppm**
Tl	**0,05 ppm**	**Tm**	**0,1 ppm**	**Th**	**0,1 ppm**
Y	**0,01 ppm**	**Yb**	**0,1 ppm**	**U**	**0,1 ppm**
Zr	**1 ppm**			**Zn**	**0,5 ppm**

Tabla 5-1. Elementos traza y mayores analizados, técnicas instrumentales empleadas y límites inferiores de detección L.D.I.)

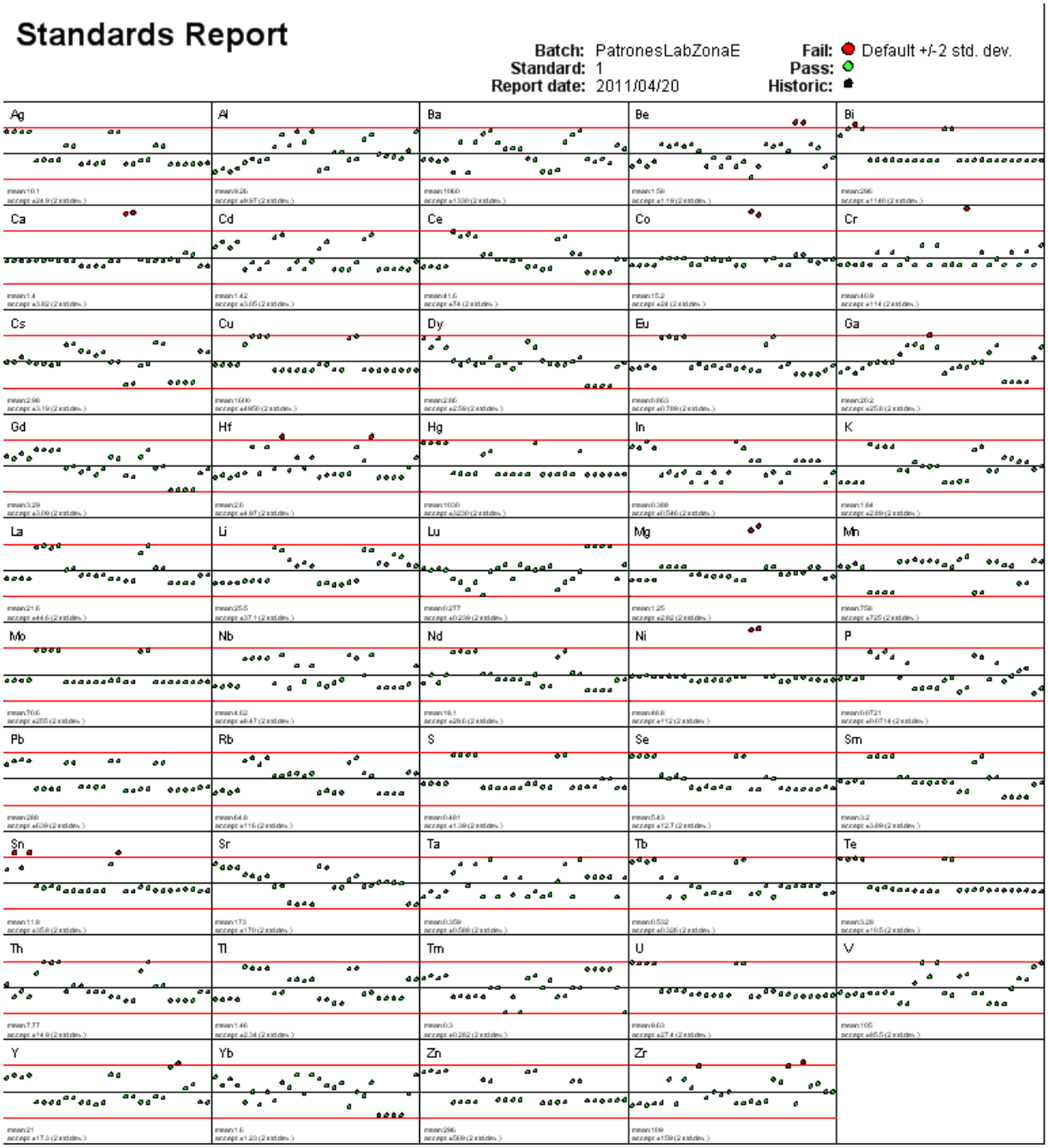


Fig. 5.2.- Resultado de control de exactitud con patrones internacionales de las muestras tomadas

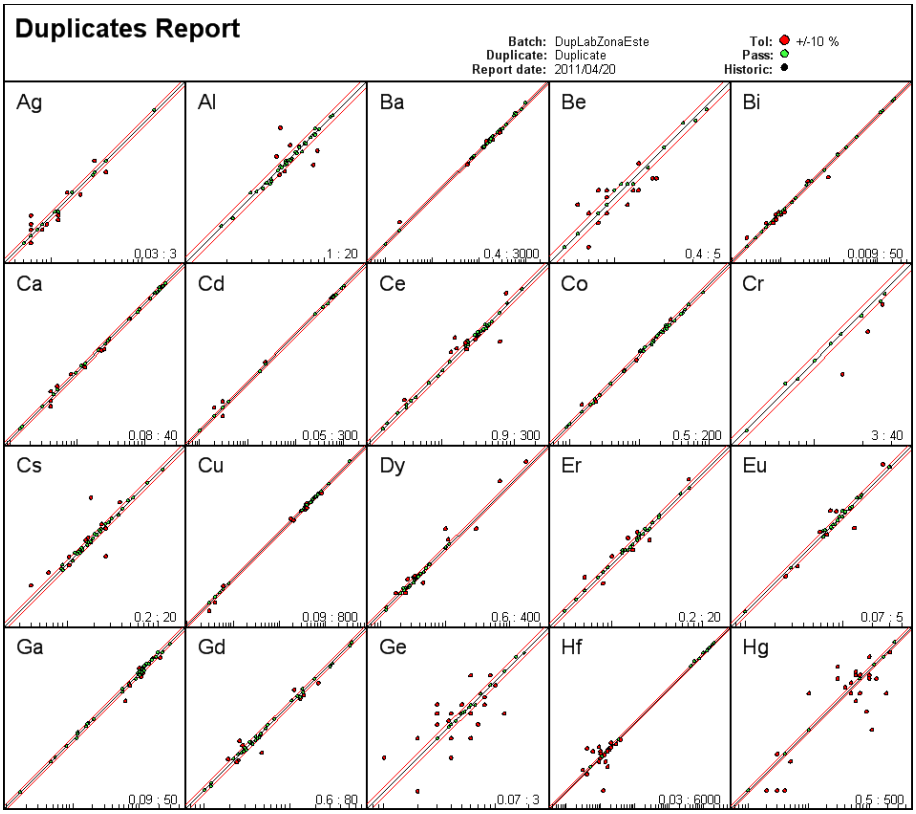


Fig. 5-3. Gráficos de regresión de muestras de duplicadas de laboratorio, con banda de nivel de confianza del 10%. Elementos Ag a Hg.

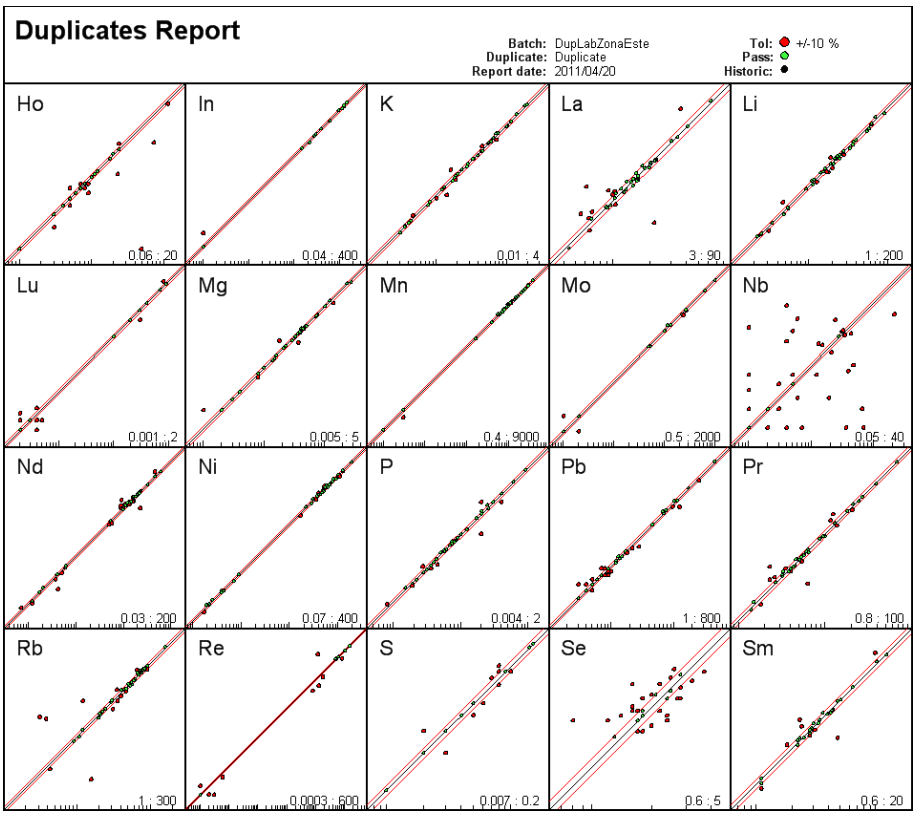


Fig. 5-4. Gráficos de regresión de muestras de duplicadas de laboratorio, con banda de nivel de confianza del 10%. Elementos Ho a Sm.

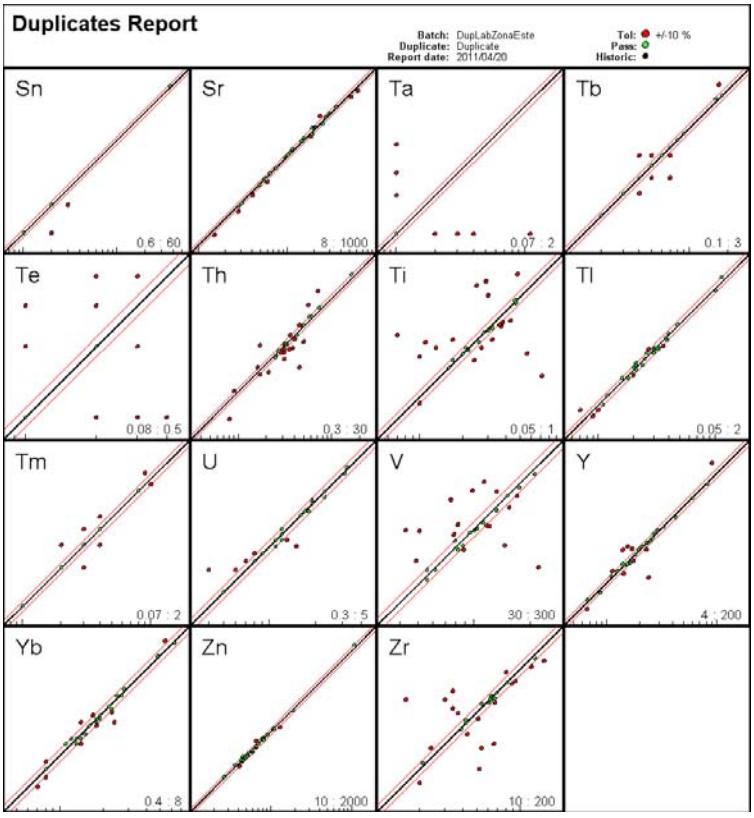


Fig. 5-5. Gráficos de regresión de muestras de duplicadas de laboratorio, con banda de nivel de confianza del 10%. Elementos Sn a Zr.

	N	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Varianza	Desv.Stadt.	Coef. Var.
Ag	775	0,11	0,09	0,03	9,89	0,13	0,36	3,16
Al	775	6,06	5,87	0,95	17,30	5,81	2,41	0,40
As	775	12,97	9,40	0,25	137,00	199,23	14,11	1,09
Au	775	3,34	1,00	1,00	273,00	223,25	14,94	4,47
Ba	775	341,96	199,00	0,50	2180,00	108067,18	328,74	0,96
Be	775	1,31	1,10	0,05	6,60	0,59	0,77	0,59
Bi	775	0,10	0,05	0,05	1,50	0,01	0,12	1,15
Br	775	36,49	22,40	0,25	525,00	2519,38	50,19	1,38
Ca	775	6,62	3,59	0,04	30,10	48,04	6,93	1,05
Cd	775	0,35	0,20	0,05	4,10	0,20	0,45	1,28
Ce	775	39,54	30,60	3,40	163,00	753,23	27,44	0,69
Co	775	24,91	22,00	0,05	484,00	542,58	23,29	0,94
Cr	775	449,02	243,00	18,00	10000,00	634897,60	796,80	1,77
Cs	775	1,84	1,41	0,19	8,80	1,87	1,37	0,74
Cu	775	57,33	52,70	4,20	380,00	1012,76	31,82	0,56
Dy	775	3,93	3,30	0,60	18,80	6,25	2,50	0,64
Er	775	2,35	2,00	0,40	13,10	2,31	1,52	0,65
Eu	775	1,10	0,96	0,13	4,85	0,43	0,65	0,59
Fe	775	4,73	4,50	0,77	32,40	5,23	2,29	0,48
Ga	775	13,81	13,10	0,20	45,70	42,04	6,48	0,47
Gd	775	4,23	3,50	0,50	19,10	7,67	2,77	0,65
Ge	775	0,54	0,50	0,05	1,70	0,08	0,28	0,52
Hf	775	1,47	1,30	0,05	7,70	1,12	1,06	0,72
Hg	775	53,88	30,00	5,00	2090,00	8990,40	94,82	1,76
Ho	775	0,81	0,70	0,10	4,30	0,28	0,53	0,65
In	775	0,05	0,05	0,05	0,20	0,00	0,01	0,27
Ir	775	2,50	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00
K	775	0,70	0,56	0,03	3,01	0,32	0,56	0,80
La	775	18,11	14,40	0,70	85,10	159,47	12,63	0,70
Li	775	30,49	23,40	4,10	188,00	566,56	23,80	0,78
Lu	775	0,35	0,31	0,03	2,61	0,06	0,24	0,69
Mg	775	0,73	0,49	0,06	6,02	0,56	0,75	1,01
Mn	775	1356,28	1120,00	49,00	9100,00	913732,89	955,89	0,70
Mo	775	1,05	0,50	0,50	11,00	1,34	1,16	1,10
Na	775	0,41	0,08	0,01	2,46	0,30	0,55	1,35
Nb	775	2,43	0,60	0,05	40,10	19,08	4,37	1,80
Nd	775	14,71	12,00	2,50	89,00	137,44	11,72	0,80
Ni	775	90,32	65,60	4,30	7790,00	85043,53	291,62	3,23
P	775	0,08	0,05	0,00	1,86	0,01	0,10	1,27
Pb	775	14,34	10,10	1,10	458,00	489,99	22,14	1,54
Pr	775	5,18	4,10	0,40	21,40	12,49	3,53	0,68
Rb	775	37,42	34,60	1,60	147,00	548,92	23,43	0,63
Re	775	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,96
S	775	0,05	0,04	0,01	0,39	0,00	0,04	0,87
Sb	775	0,71	0,60	0,05	14,00	0,66	0,81	1,15
Sc	775	17,33	16,20	3,20	42,10	54,59	7,39	0,43
Se	775	2,03	1,90	0,40	5,50	0,45	0,67	0,33
Sm	775	4,01	3,30	0,50	17,40	6,80	2,61	0,65
Sn	775	0,97	0,50	0,50	38,00	3,34	1,83	1,88
Sr	775	174,76	112,00	8,40	1000,00	35423,54	188,21	1,08
Ta	775	0,13	0,05	0,05	2,20	0,05	0,22	1,73
Tb	775	0,29	0,03	0,03	3,20	0,24	0,49	1,71
Te	775	0,18	0,20	0,05	10,80	0,16	0,40	2,22
Th	775	3,65	2,60	0,30	27,70	10,68	3,27	0,90
Ti	775	0,30	0,27	0,02	1,33	0,03	0,17	0,56
Tl	775	0,35	0,26	0,03	2,42	0,09	0,30	0,86
Tm	775	0,33	0,30	0,05	1,90	0,05	0,21	0,65
U	775	1,40	1,20	0,05	9,30	0,85	0,92	0,66
V	775	111,71	99,00	17,00	595,00	3792,54	61,58	0,55
W	775	0,56	0,50	0,50	6,00	0,21	0,46	0,82
Y	775	24,21	18,80	3,60	141,00	323,25	17,98	0,74
Yb	775	2,42	2,10	0,30	14,90	2,11	1,45	0,60
Zn	775	79,94	73,40	8,80	1210,00	3708,83	60,90	0,76
Zr	775	58,83	50,00	2,00	307,00	1482,82	38,51	0,65

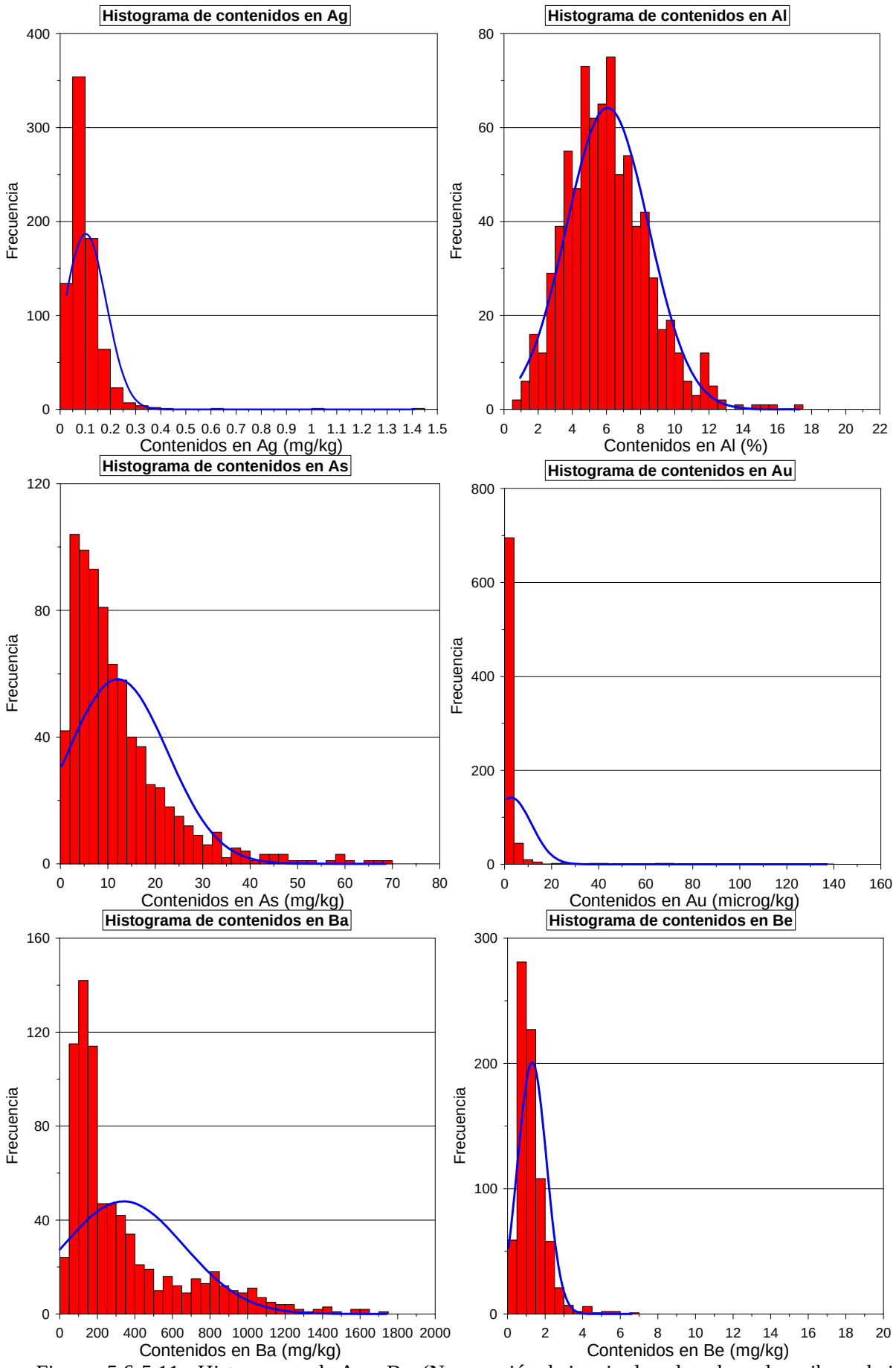
Tabla 5.2.- Tabla de parámetros estadísticos descriptivos
de los contenidos geoquímicos en la población total de muestras

	N	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Varianza	Desv.Std.	Coef. Var.
Ag	204	0,164	0,095	0,0250	9,890	0	0,694	4,22
Al	204	5,457	5,490	0,9900	8,870	2	1,563	0,29
As	204	6,341	5,050	0,2500	31,000	22	4,666	0,74
Au	204	7,078	1,000	1,0000	273,000	773	27,809	3,93
Ba	204	664,966	648,000	75,0000	2180,000	150908	388,468	0,58
Be	204	1,072	1,000	0,4000	5,800	0	0,477	0,44
Bi	204	0,057	0,050	0,0500	0,700	0	0,049	0,85
Br	204	7,821	6,350	0,2500	60,600	42	6,445	0,82
Ca	204	6,410	4,405	0,2400	26,000	37	6,080	0,95
Cd	204	0,158	0,100	0,0500	2,400	0	0,178	1,13
Ce	204	28,563	25,350	3,4000	136,000	176	13,279	0,46
Co	204	27,488	26,250	0,0500	91,300	182	13,480	0,49
Cr	204	815,373	465,500	37,0000	7050,000	1087382	1042,776	1,28
Cs	204	1,006	1,005	0,1900	2,640	0	0,413	0,41
Cu	204	54,051	50,150	10,8000	380,000	924	30,394	0,56
Dy	204	3,127	3,000	0,9000	15,200	1	1,163	0,37
Er	204	1,877	1,800	0,7000	8,500	0	0,659	0,35
Eu	204	0,931	0,885	0,1900	4,850	0	0,372	0,40
Fe	204	4,734	4,380	1,0200	12,400	4	1,887	0,40
Ga	204	12,649	11,850	0,2000	34,500	35	5,949	0,47
Gd	204	3,290	3,100	0,7000	18,100	2	1,382	0,42
Ge	204	0,495	0,500	0,0500	1,300	0	0,224	0,45
Hf	204	1,162	1,100	0,0500	3,600	0	0,666	0,57
Hg	204	25,833	5,000	5,0000	370,000	1892	43,493	1,68
Ho	204	0,651	0,600	0,2000	3,100	0	0,238	0,37
In	204	0,050	0,050	0,0500	0,050	0	0,000	0,00
K	204	1,106	1,105	0,0900	2,710	0	0,617	0,56
La	204	12,476	11,300	0,7000	58,000	28	5,256	0,42
Li	204	19,053	17,800	4,1000	56,800	65	8,068	0,42
Lu	204	0,291	0,280	0,0250	1,120	0	0,152	0,52
Mg	204	1,073	0,795	0,1300	4,840	1	0,858	0,80
Mn	204	1354,015	1180,000	355,0000	5250,000	496807	704,846	0,52
Mo	204	0,880	0,500	0,5000	4,000	1	0,859	0,98
Na	204	0,944	0,970	0,0300	2,460	0	0,593	0,63
Nb	204	0,980	0,200	0,0500	11,800	3	1,705	1,74
Nd	204	13,981	12,550	1,7000	74,000	38	6,192	0,44
Nd	204	9,846	10,000	2,5000	47,000	41	6,393	0,65
Ni	204	84,044	60,050	13,7000	612,000	5446	73,800	0,88
P	204	0,046	0,044	0,0080	0,170	0	0,019	0,42
Pb	204	14,142	8,450	2,4000	458,000	1436	37,896	2,68
Pr	204	3,696	3,400	0,4000	18,300	2	1,566	0,42
Rb	204	35,063	35,900	4,4000	91,400	291	17,050	0,49
Re	204	0,002	0,001	0,0005	0,006	0	0,001	0,89
S	204	0,022	0,020	0,0050	0,120	0	0,016	0,75
Sb	204	0,465	0,400	0,0500	14,000	1	0,997	2,15
Sc	204	15,117	14,400	4,1000	33,200	28	5,317	0,35
Se	204	1,615	1,600	0,4000	2,800	0	0,430	0,27
Sm	204	3,123	2,800	0,6000	15,400	2	1,255	0,40
Sn	204	0,821	0,500	0,5000	38,000	7	2,665	3,25
Sr	204	251,127	237,000	26,9000	1000,000	21776	147,566	0,59
Ta	204	0,072	0,050	0,0500	0,600	0	0,071	0,99
Tb	204	0,173	0,025	0,0250	2,300	0	0,348	2,01
Te	204	0,222	0,200	0,0500	10,800	1	0,751	3,38
Th	204	1,979	1,900	0,3000	5,100	1	0,767	0,39
Ti	204	0,264	0,230	0,0600	1,330	0	0,146	0,55
Tl	204	0,201	0,210	0,0250	0,490	0	0,089	0,44
Tm	204	0,267	0,300	0,1000	1,200	0	0,097	0,36
U	204	1,029	0,900	0,3000	3,600	0	0,473	0,46
V	204	121,676	99,000	27,0000	591,000	5940	77,073	0,63
W	204	0,551	0,500	0,5000	4,000	0	0,363	0,66
Y	204	17,809	17,100	3,7000	77,900	42	6,444	0,36
Yb	204	1,978	1,900	0,9000	6,800	0	0,645	0,33
Zn	204	80,930	75,650	17,1000	1210,000	6766	82,256	1,02
Zr	204	47,554	44,500	5,0000	163,000	564	23,753	0,50

Tabla 5.3.- Tabla de parámetros estadísticos descriptivos de los contenidos geoquímicos en la población de muestras de sedimento de corriente

	N	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Varianza	Desv.Std.	Coef. Var.
Ag	571	0,096	0,090	0,025	1,04	0	0,067	0,70
Al	571	6,277	6,130	0,950	17,30	7	2,615	0,42
As	571	15,335	11,400	0,250	137,00	241	15,539	1,01
Au	571	2,011	1,000	1,000	68,00	21	4,579	2,28
Ba	571	226,554	159,000	0,500	1500,00	42318	205,713	0,91
Be	571	1,392	1,200	0,050	6,60	1	0,835	0,60
Bi	571	0,118	0,050	0,050	1,50	0	0,131	1,10
Br	571	46,736	31,800	0,250	525,00	3007	54,836	1,17
Ca	571	6,700	3,350	0,040	30,10	52	7,214	1,08
Cd	571	0,420	0,300	0,050	4,10	0	0,494	1,18
Ce	571	43,456	36,000	4,300	163,00	902	30,025	0,69
Co	571	23,986	20,600	0,050	484,00	669	25,862	1,08
Cr	571	318,135	226,000	18,000	10000,00	409668	640,053	2,01
Cs	571	2,144	1,790	0,190	8,80	2	1,463	0,68
Cu	571	58,505	54,500	4,200	202,00	1041	32,265	0,55
Dy	571	4,223	3,600	0,600	18,80	8	2,773	0,66
Er	571	2,513	2,100	0,400	13,10	3	1,698	0,68
Eu	571	1,165	1,030	0,130	4,21	1	0,718	0,62
Fe	571	4,731	4,540	0,770	32,40	6	2,414	0,51
Ga	571	14,222	13,300	2,400	45,70	44	6,620	0,47
Gd	571	4,571	3,900	0,500	19,10	9	3,049	0,67
Ge	571	0,550	0,500	0,050	1,70	0	0,294	0,53
Hf	571	1,579	1,300	0,050	7,70	1	1,149	0,73
Hg	571	63,897	40,000	5,000	2090,00	11152	105,604	1,65
Ho	571	0,873	0,700	0,100	4,30	0	0,590	0,68
In	571	0,053	0,050	0,050	0,20	0	0,017	0,31
K	571	0,555	0,440	0,030	3,01	0	0,463	0,83
La	571	20,118	16,600	1,900	85,10	191	13,831	0,69
Li	571	34,582	28,800	5,400	188,00	683	26,126	0,76
Lu	571	0,371	0,320	0,025	2,61	0	0,265	0,71
Mg	571	0,614	0,440	0,060	6,02	0	0,660	1,08
Mn	571	1357,095	1100,000	49,000	9100,00	1063817	1031,415	0,76
Mo	571	1,114	0,500	0,500	11,00	2	1,240	1,11
Na	571	0,218	0,060	0,005	1,92	0	0,385	1,76
Nb	571	2,944	0,900	0,050	40,10	24	4,884	1,66
Nd	571	20,410	17,100	2,400	78,30	192	13,872	0,68
Nd	571	16,453	14,000	2,500	89,00	161	12,672	0,77
Ni	571	92,559	67,000	4,300	7790,00	113521	336,929	3,64
P	571	0,095	0,062	0,004	1,86	0	0,119	1,24
Pb	571	14,408	11,500	1,100	168,00	154	12,405	0,86
Pr	571	5,715	4,700	0,700	21,40	15	3,874	0,68
Rb	571	38,261	34,200	1,600	147,00	639	25,281	0,66
Re	571	0,001	0,001	0,001	0,01	0	0,001	0,99
S	571	0,056	0,040	0,005	0,39	0	0,043	0,76
Sb	571	0,792	0,700	0,050	8,40	1	0,714	0,90
Sc	571	18,125	17,400	3,200	42,10	62	7,853	0,43
Se	571	2,180	2,100	0,800	5,50	0	0,681	0,31
Sm	571	4,325	3,600	0,500	17,40	8	2,878	0,67
Sn	571	1,028	0,500	0,500	26,00	2	1,412	1,37
Sr	571	147,478	76,200	8,400	1000,00	37513	193,684	1,31
Ta	571	0,149	0,050	0,050	2,20	0	0,253	1,70
Tb	571	0,329	0,025	0,025	3,20	0	0,528	1,61
Te	571	0,167	0,100	0,050	0,90	0	0,137	0,82
Th	571	4,248	3,000	0,300	27,70	13	3,596	0,85
Ti	571	0,307	0,290	0,020	1,12	0	0,170	0,55
Tl	571	0,402	0,310	0,025	2,42	0	0,328	0,82
Tm	571	0,352	0,300	0,050	1,90	0	0,237	0,67
U	571	1,528	1,300	0,050	9,30	1	1,007	0,66
V	571	108,147	100,000	17,000	595,00	2986	54,645	0,51
W	571	0,568	0,500	0,500	6,00	0	0,494	0,87
Y	571	26,493	20,900	3,600	141,00	404	20,106	0,76
Yb	571	2,577	2,200	0,300	14,90	3	1,618	0,63
Zn	571	79,591	72,600	8,800	527,00	2626	51,245	0,64
Zr	571	62,856	54,000	2,000	307,00	1751	41,843	0,67

Tabla 5.4.. Tabla de parámetros estadísticos descriptivos de los contenidos geoquímicos en la población de muestras de suelos residuales



Figuras 5.6-5.11.- Histogramas de Ag a Be. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

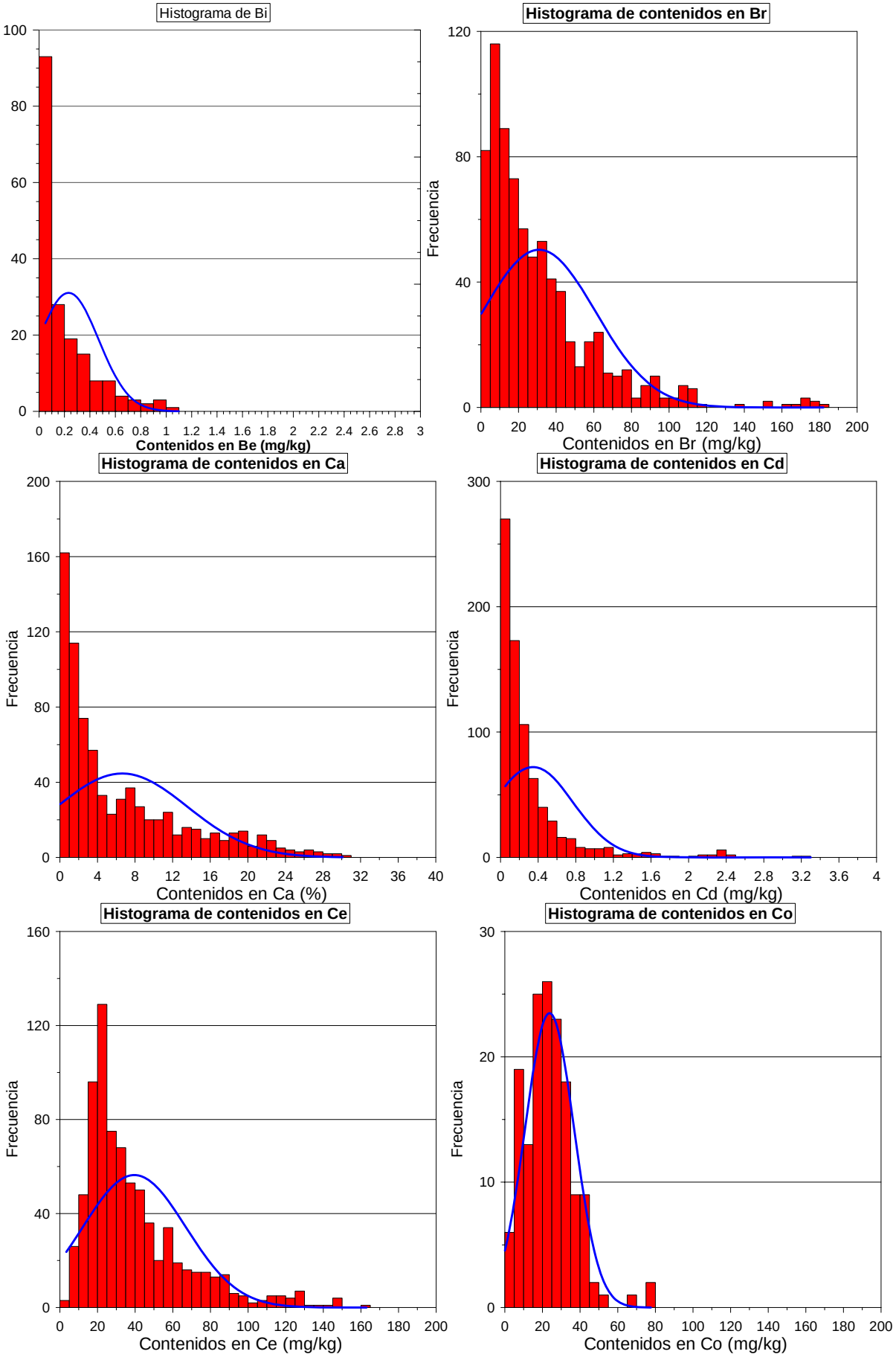


Fig. 5.12-5.17.- Histogramas de Ca a Co. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

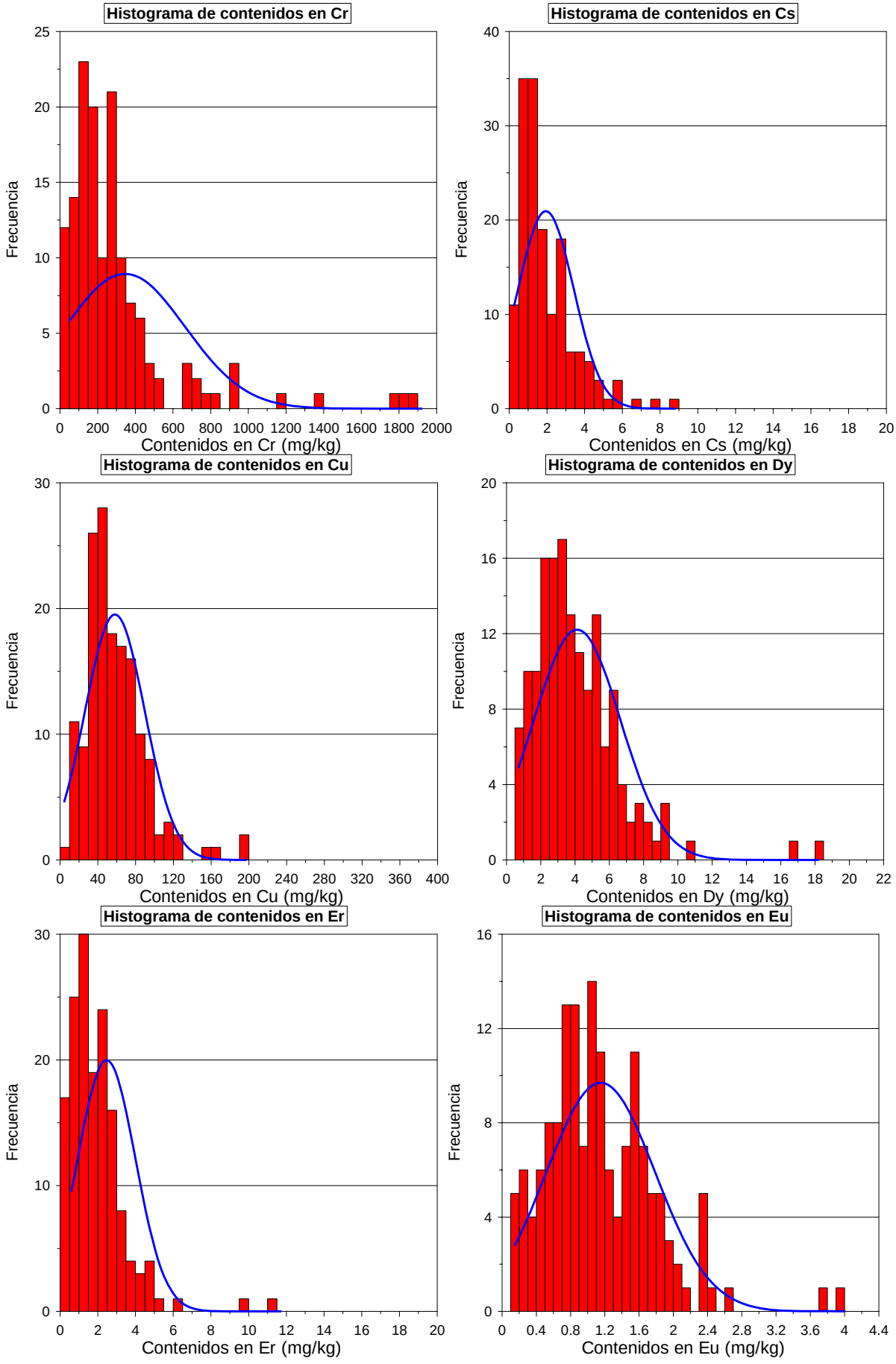


Fig. 5.18-5.23.- Histogramas de Cr a Eu. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

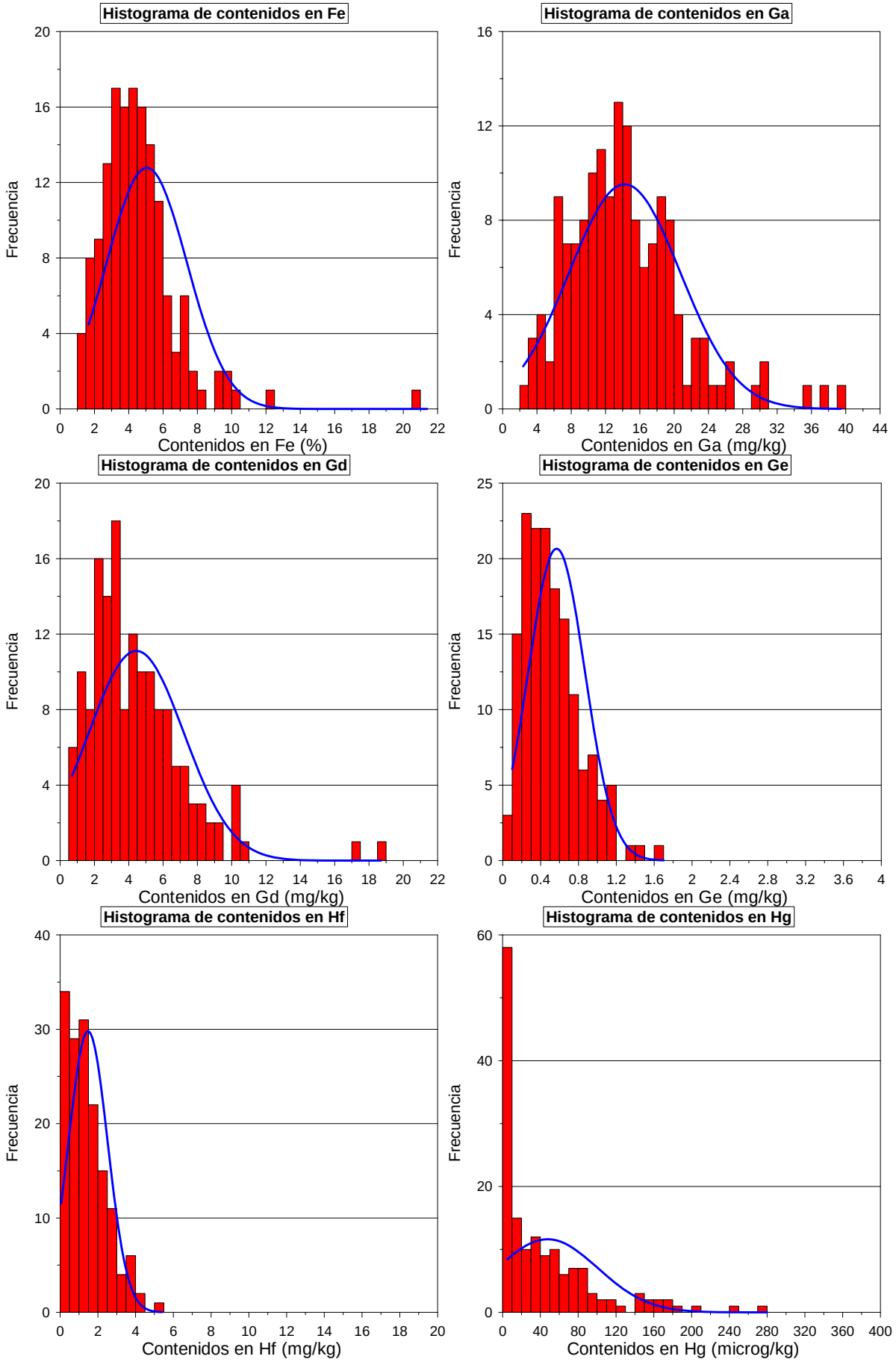


Fig. 5.24-5.29.- Histogramas de Fe a Hg. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

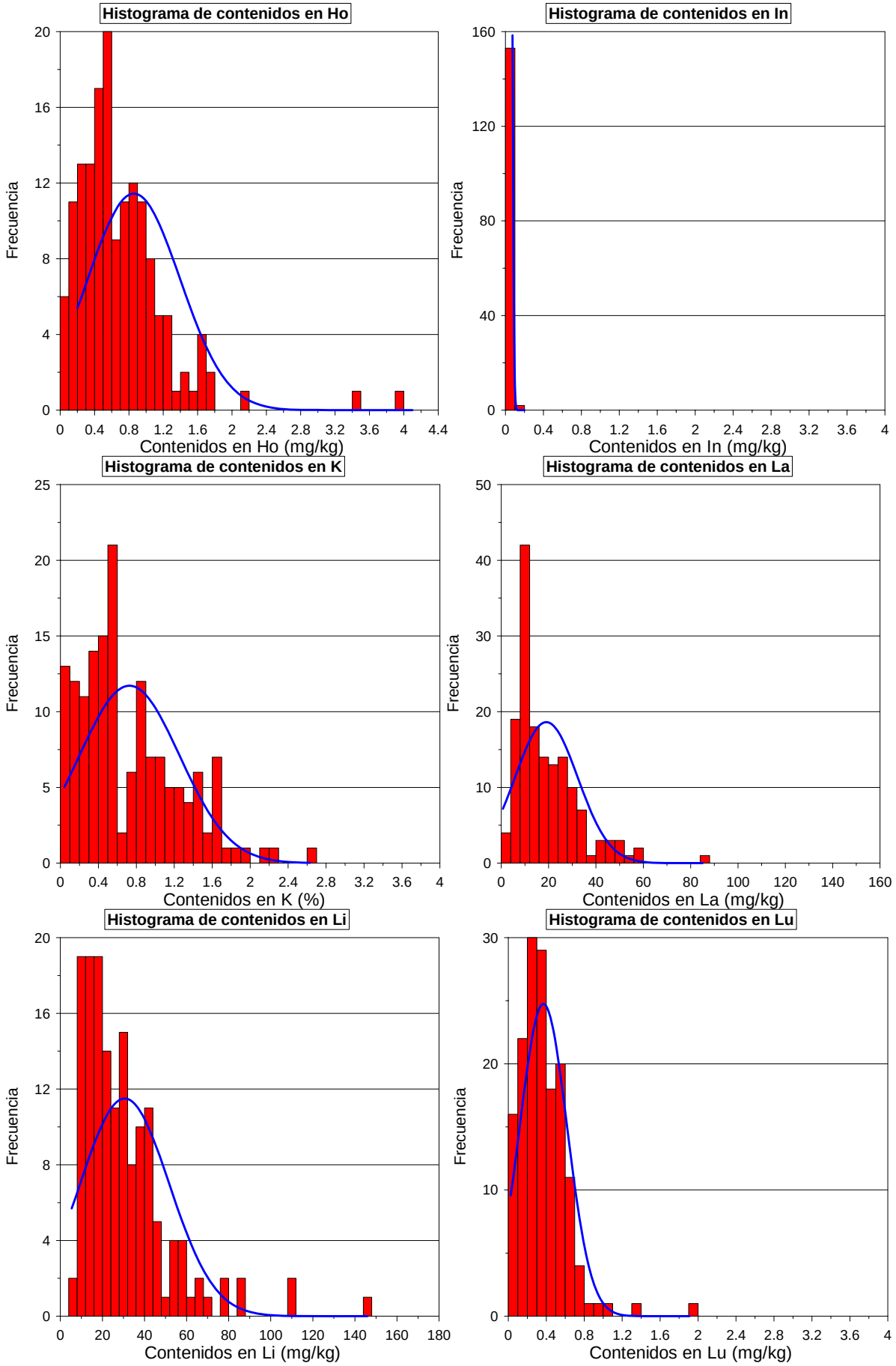


Fig. 5.30-5.35.- Histogramas de Ho a Lu. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

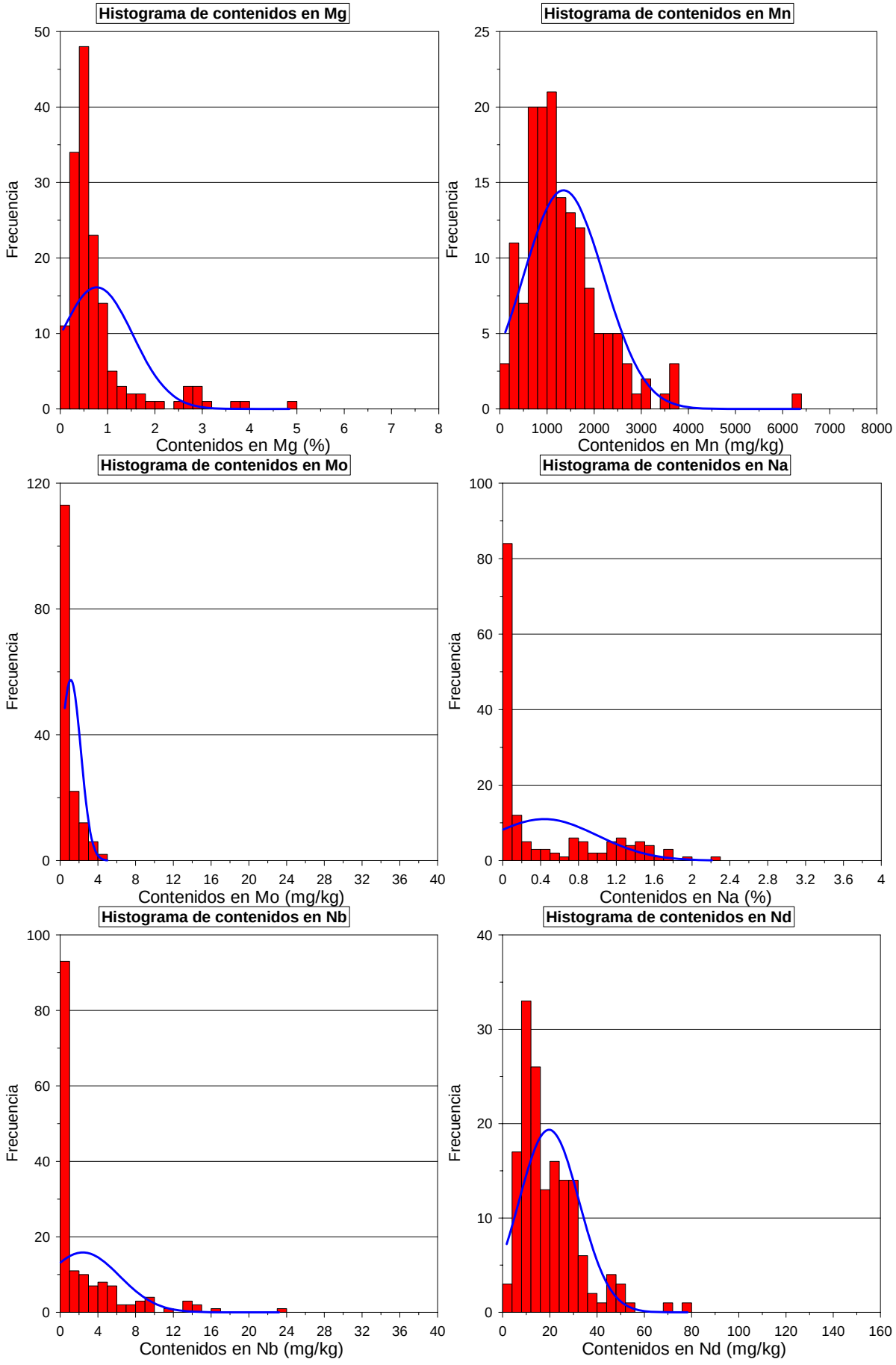


Fig. 5.36-5.41.- Histogramas de Mg a Nd. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

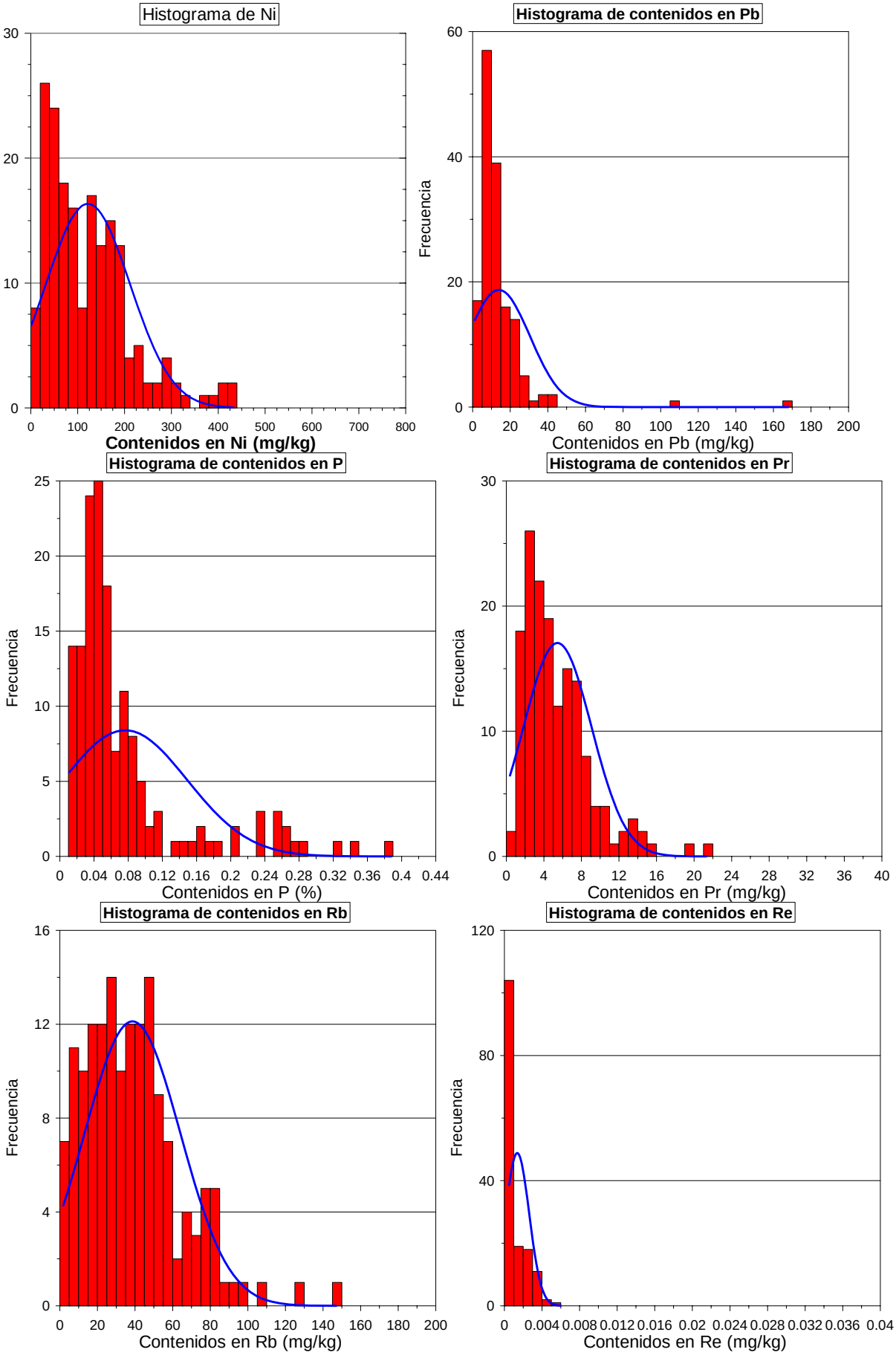


Fig. 5.42-5.47.- Histogramas de Ni a Re. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

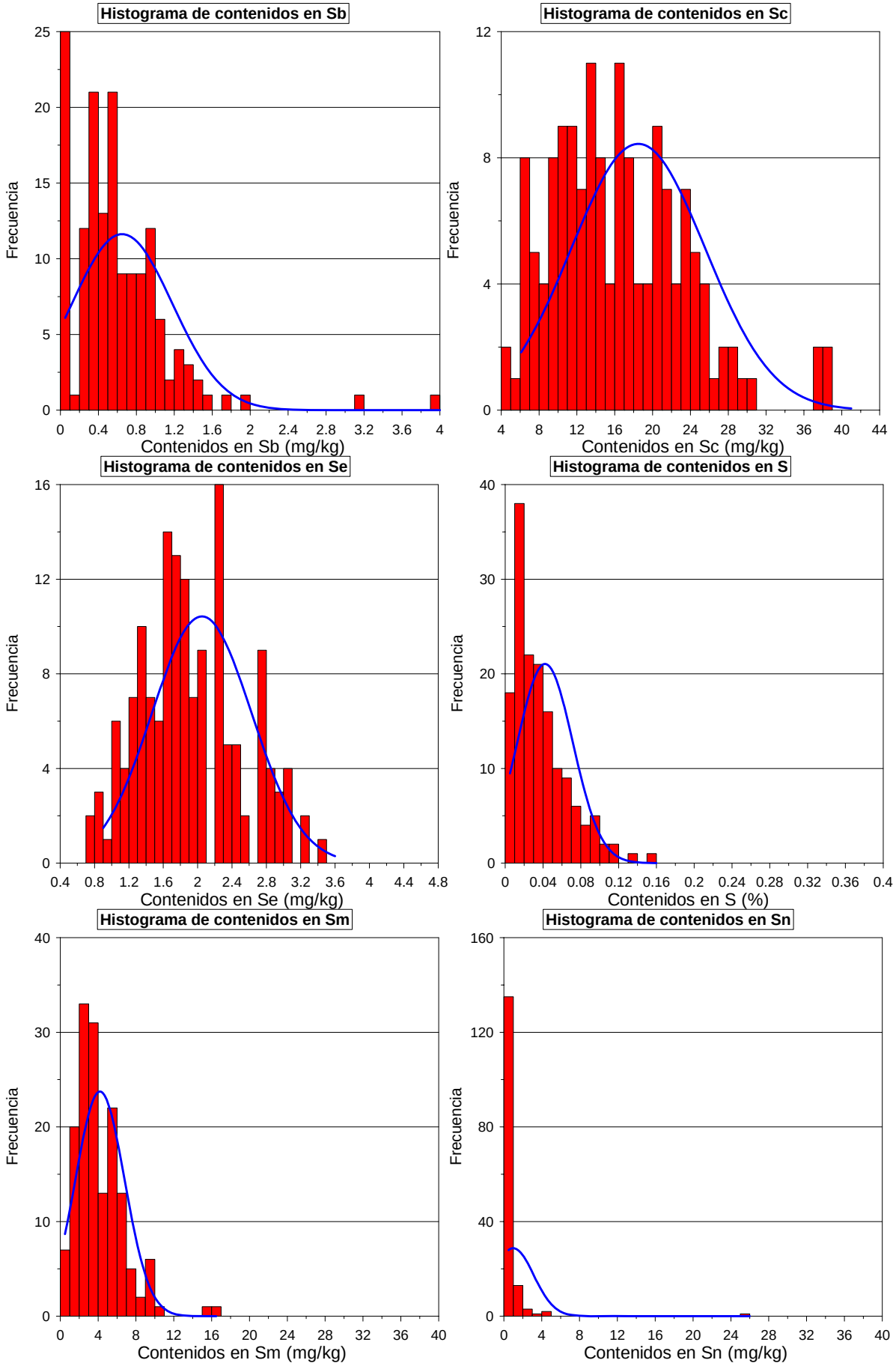


Fig. 5.48-5.53.- Histogramas de Sb a Sn. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

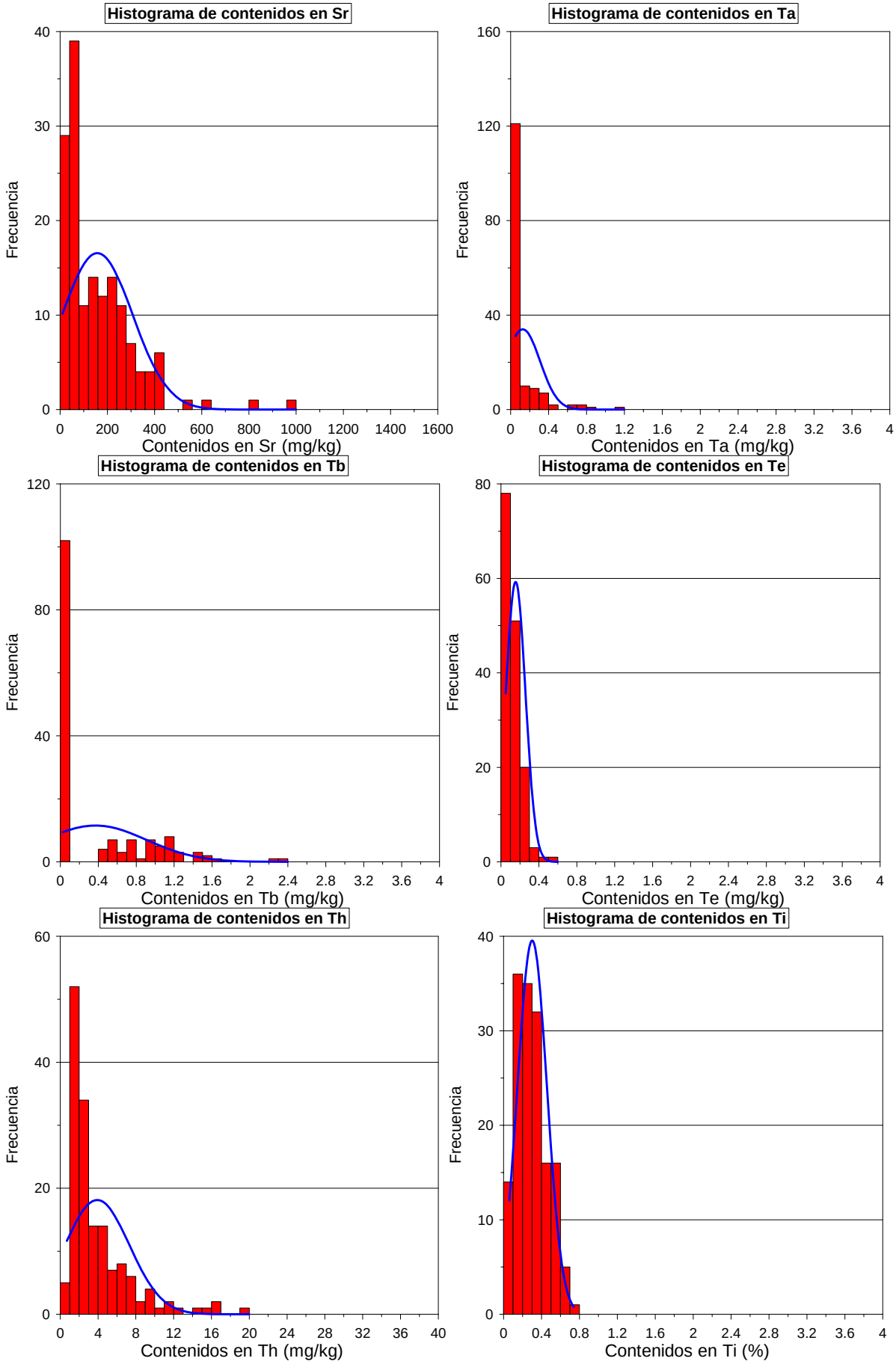


Fig. 5.54-5.59.- Histogramas de Sr a Ti. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

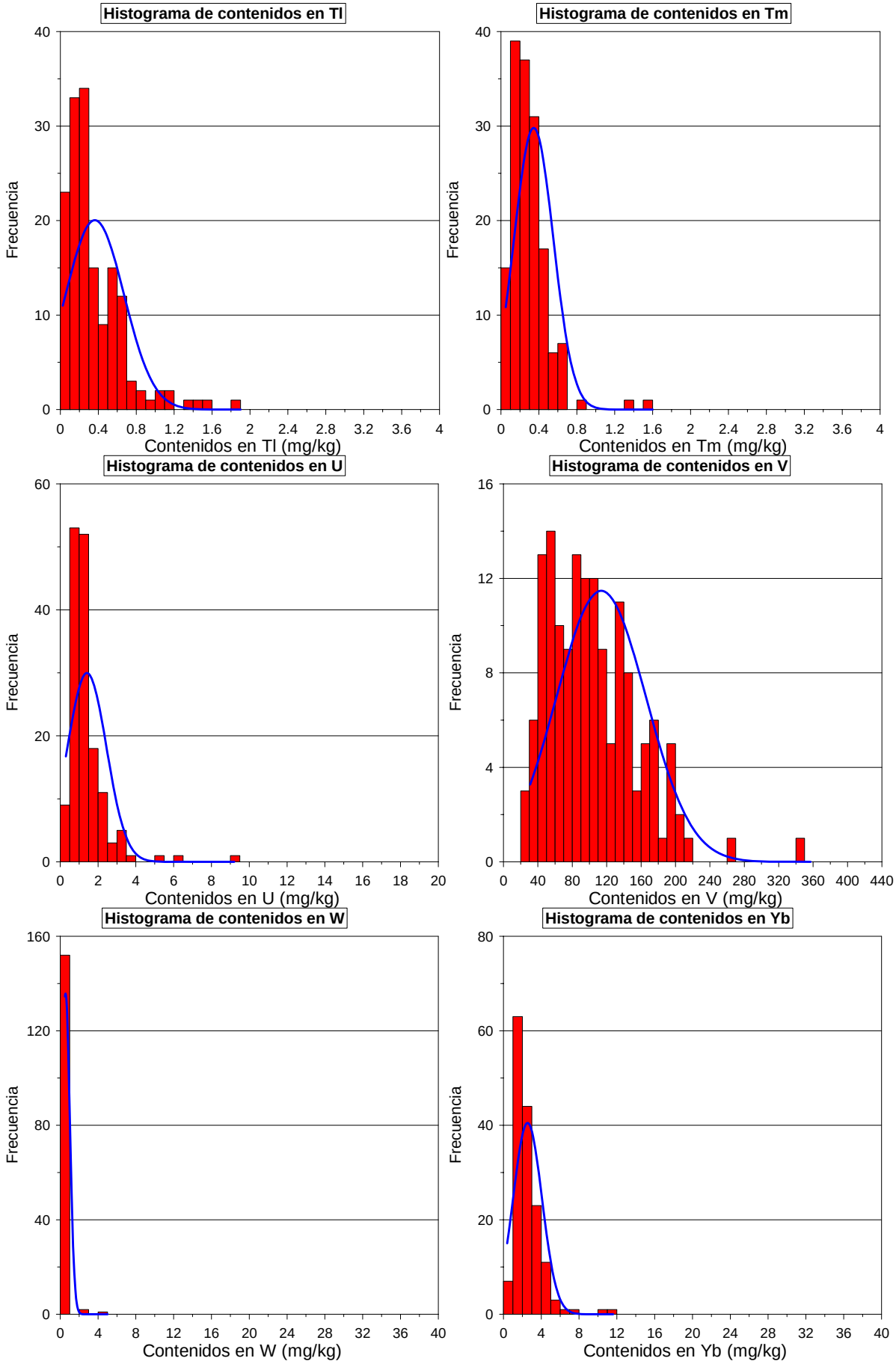


Fig. 5.60-5.65.- Histogramas de Tl a Yb. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

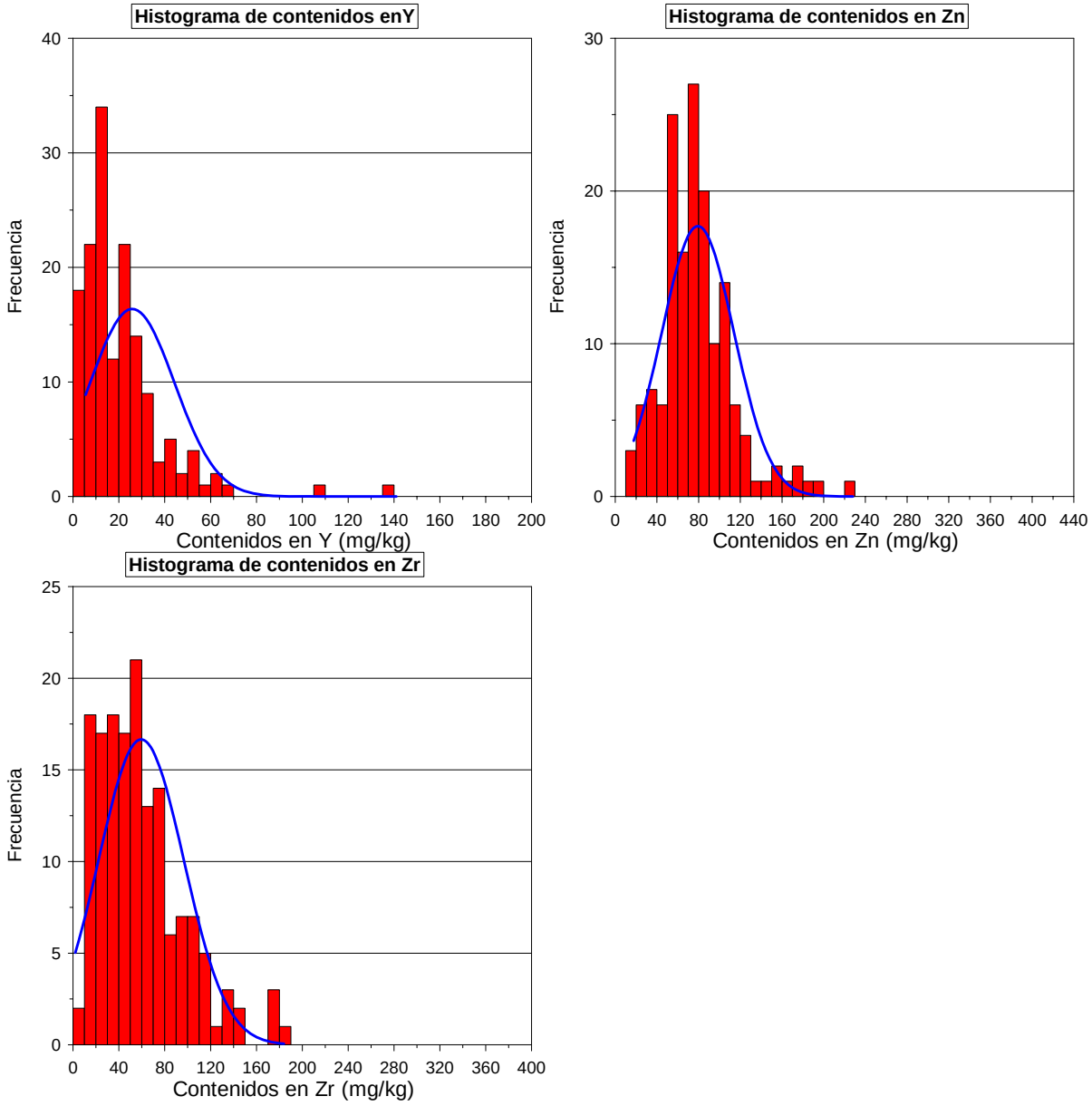
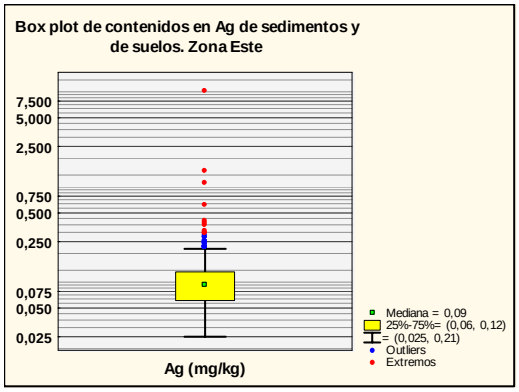
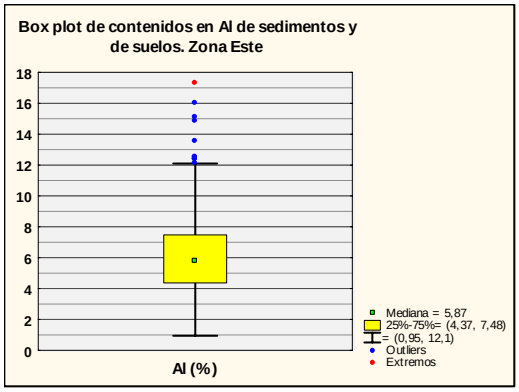
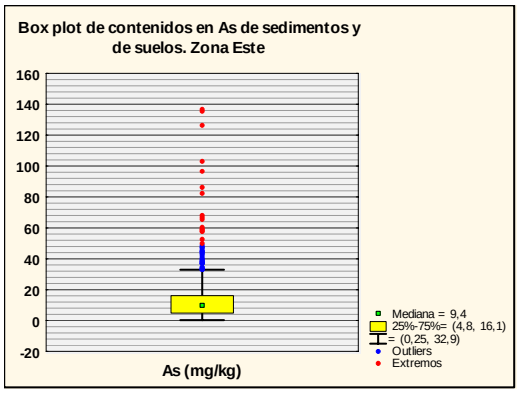
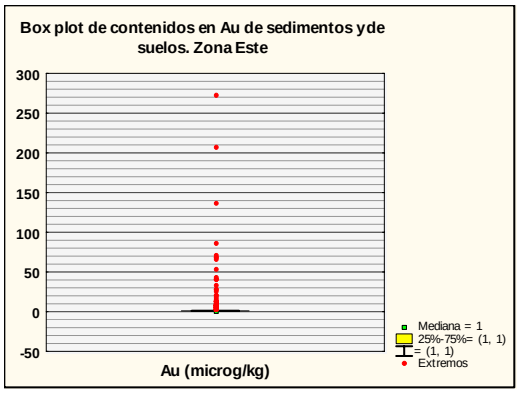


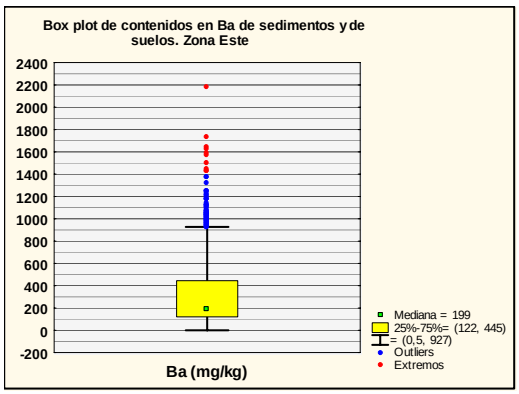
Fig. 5.66-5.68.- Histogramas de Y a Zr. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

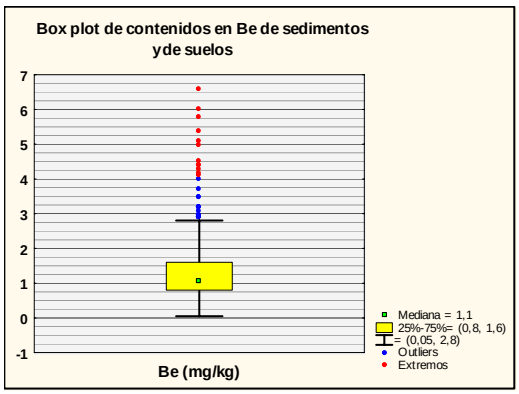


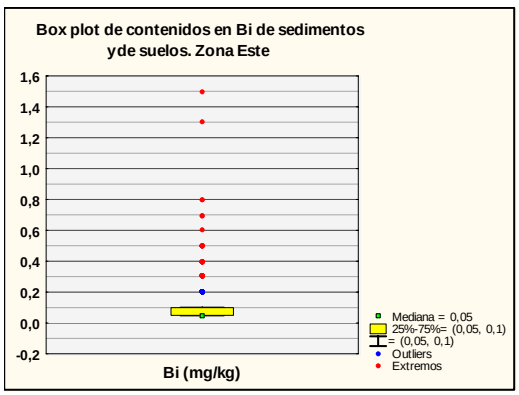












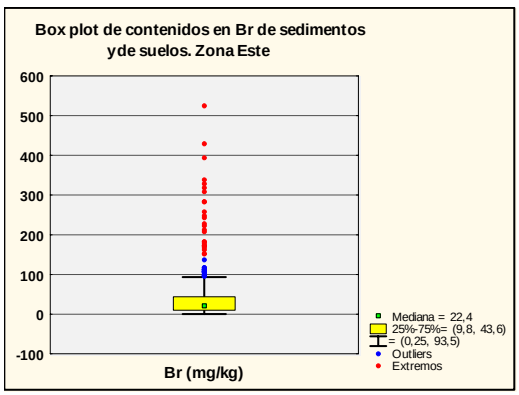
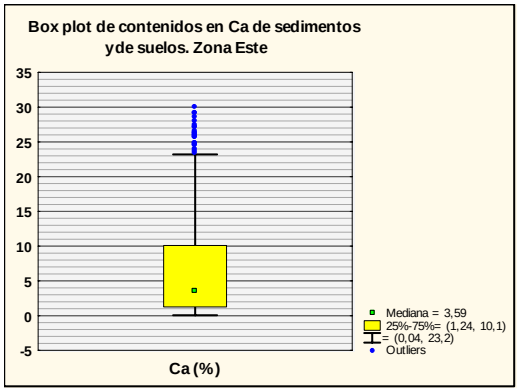
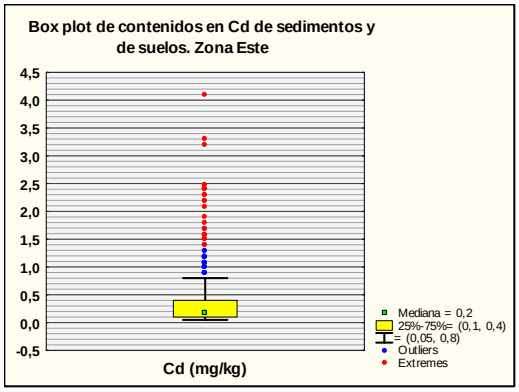
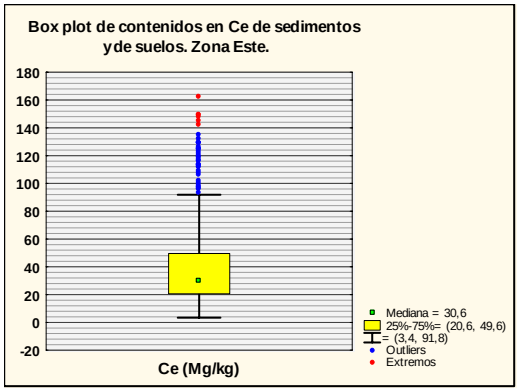
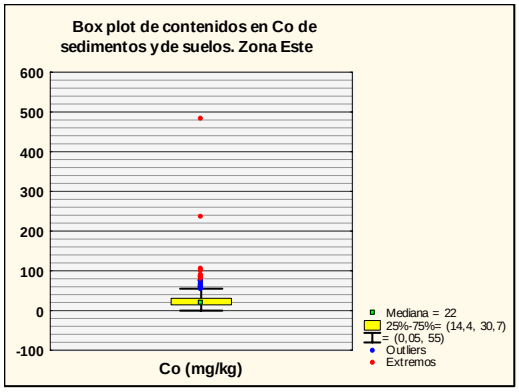


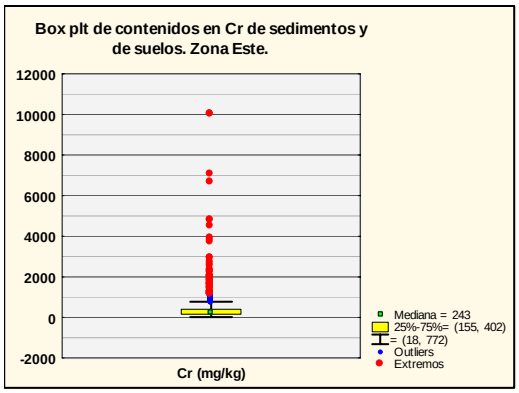
Fig. 5.69-5.76.- Diagramas de caja de Ag a Br. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

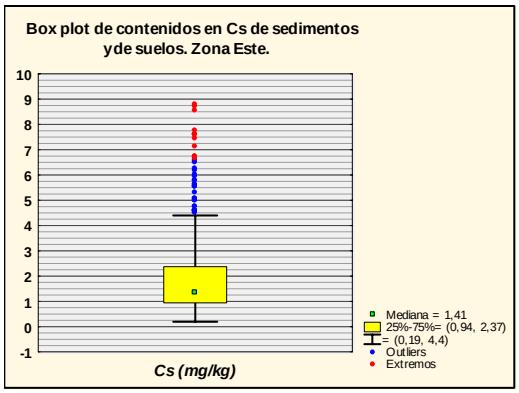


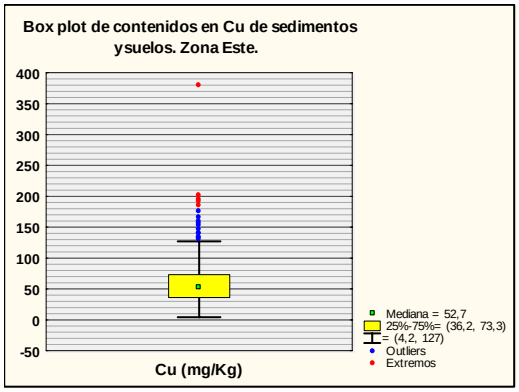












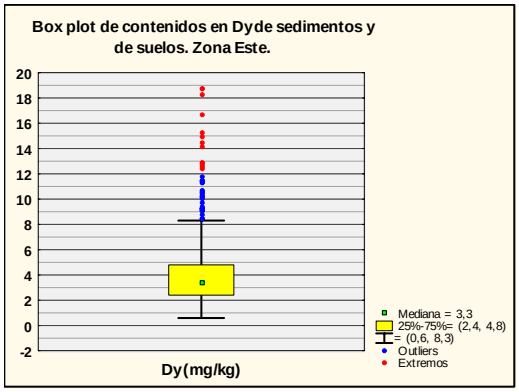
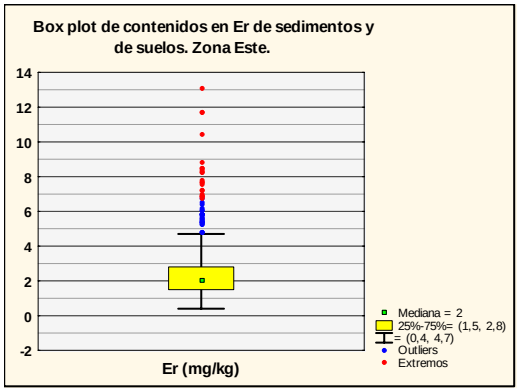
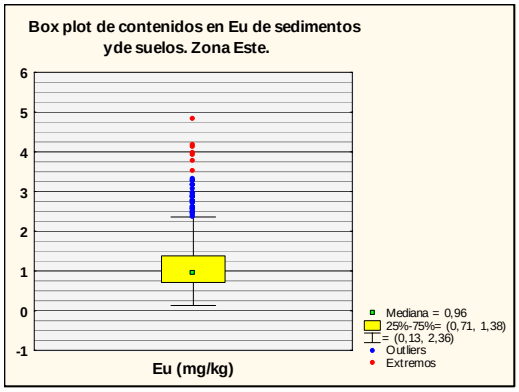
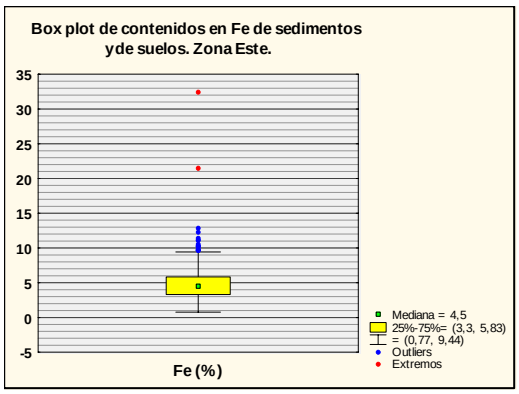
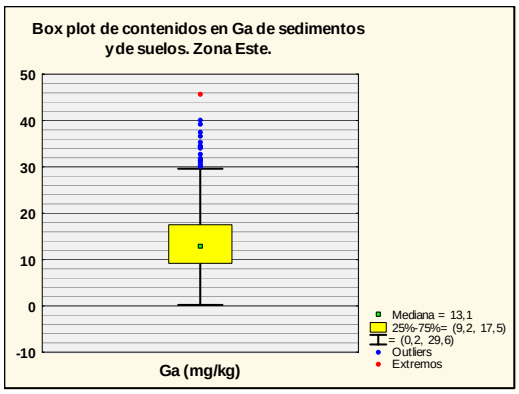


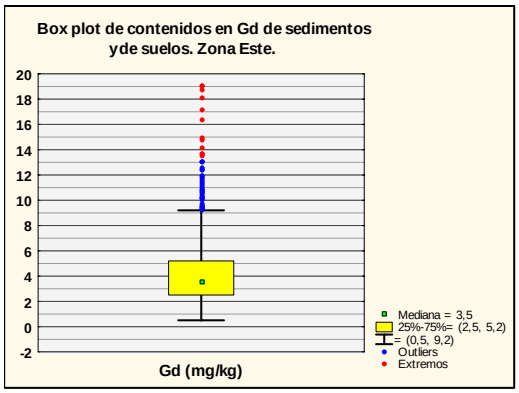
Fig. 5.77-5.84.- Diagramas de caja de Ca a Dy. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

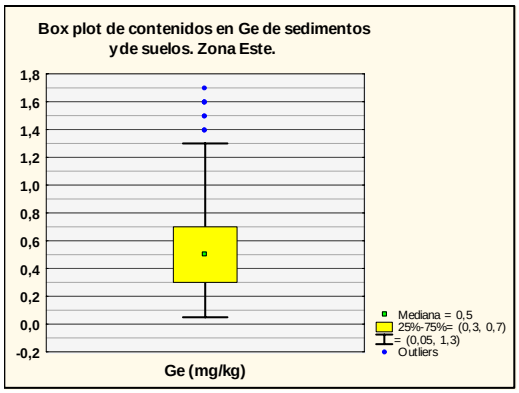


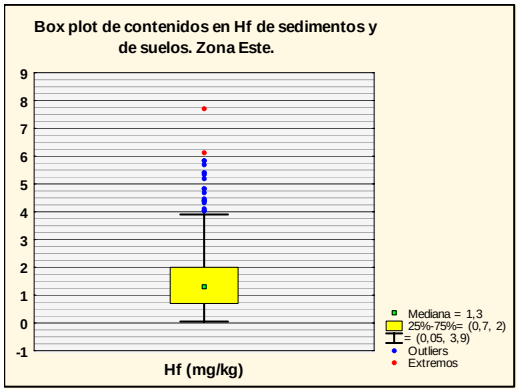












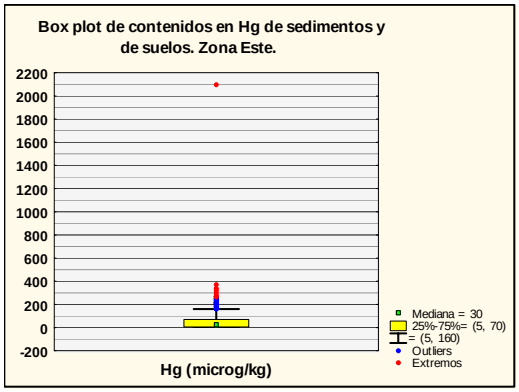
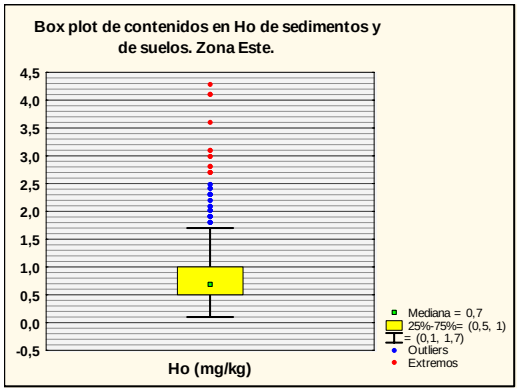
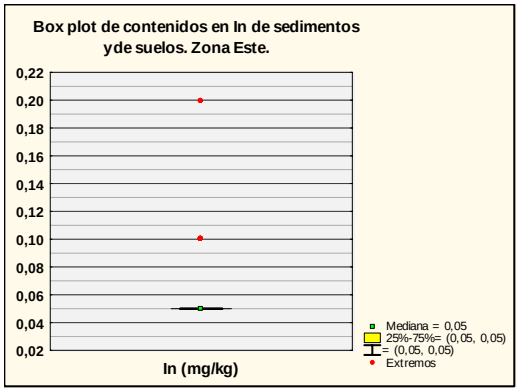
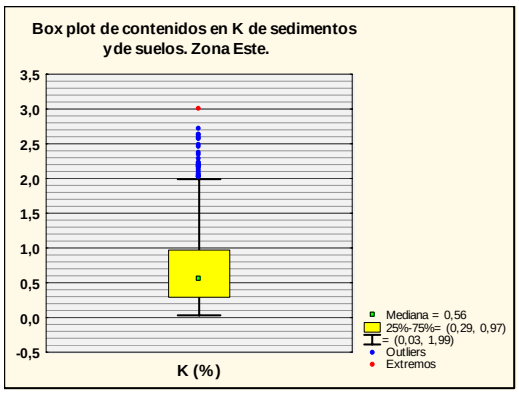
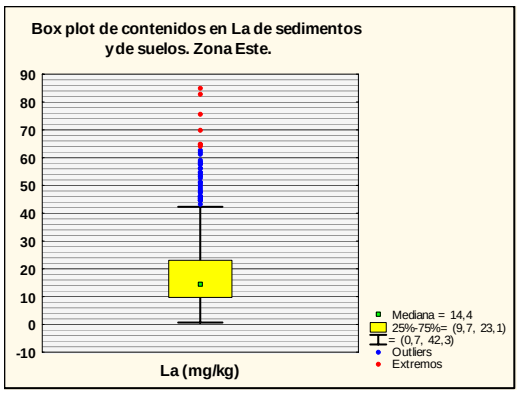


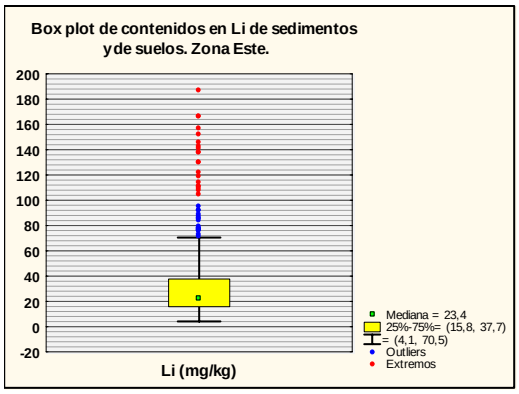
Fig. 5.85-5.92.- Diagramas de caja de Er a Hg. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

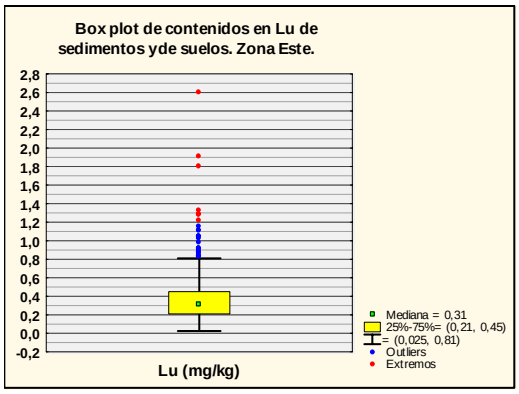


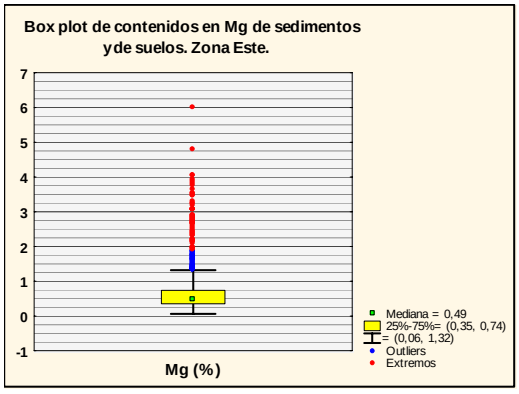












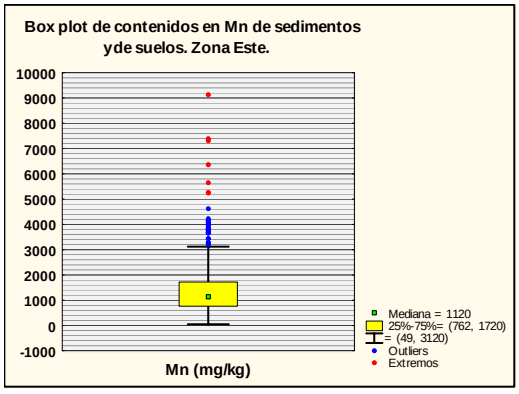
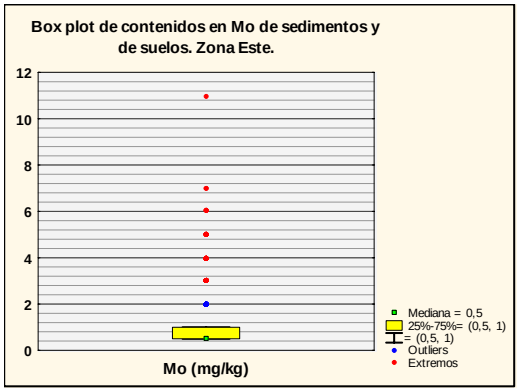
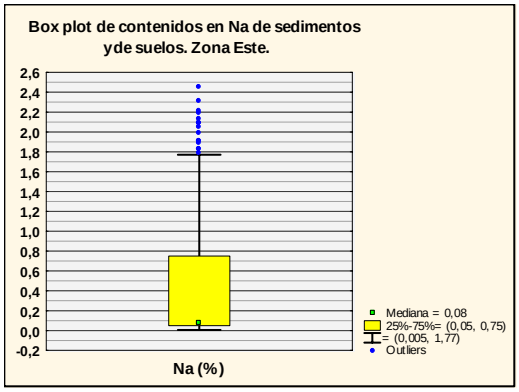
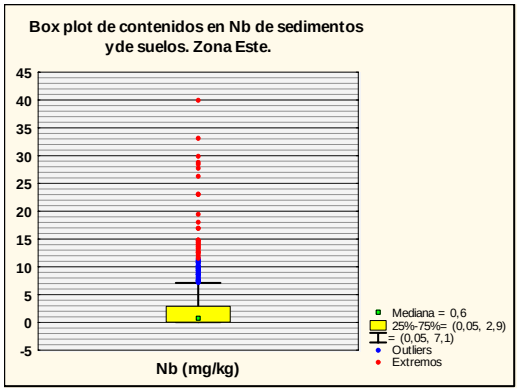
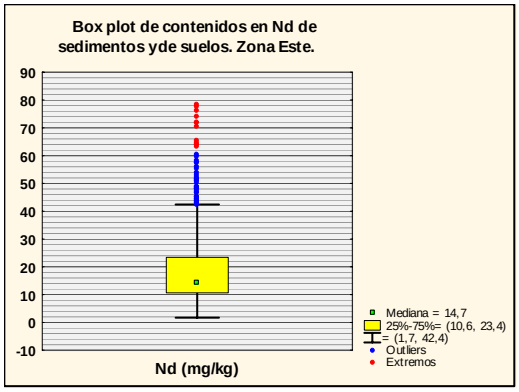


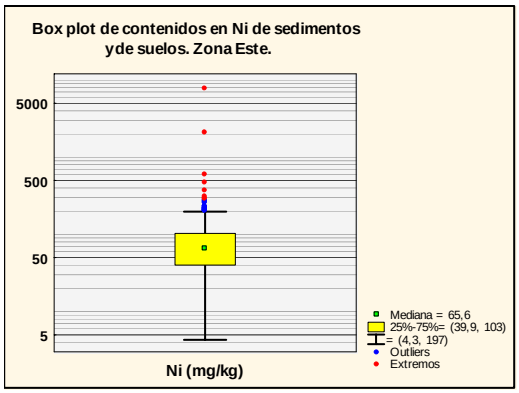
Fig. 5.93-5.100.- Diagramas de caja de Ho a Mn. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

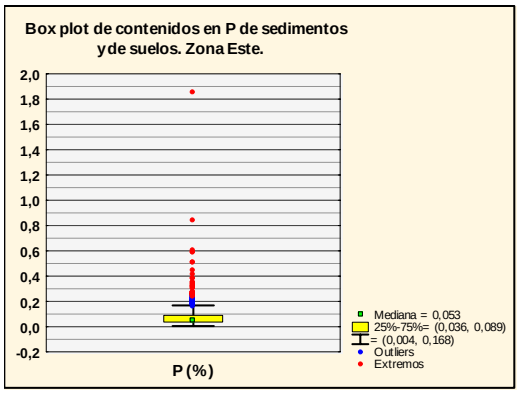


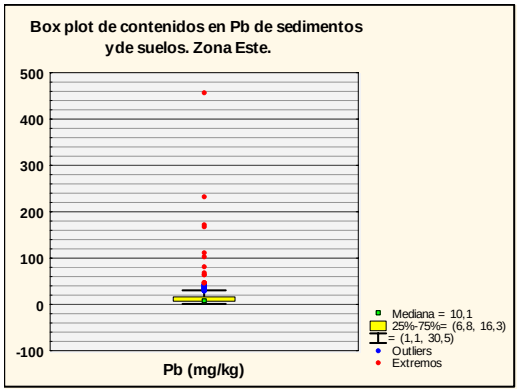












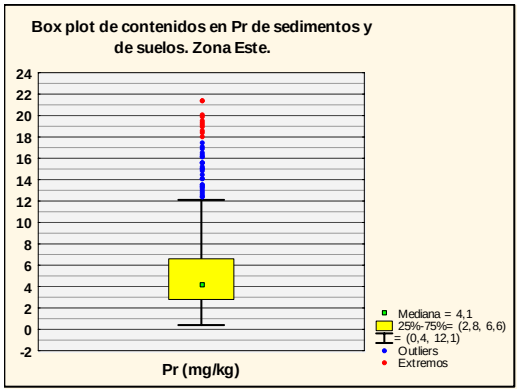
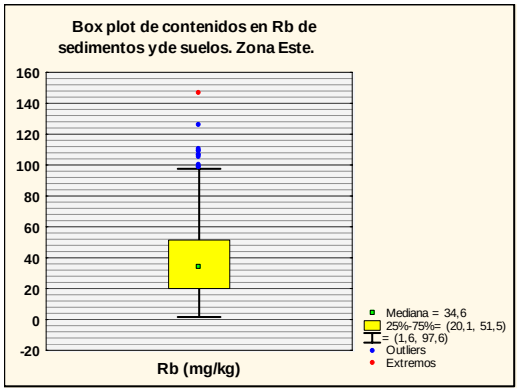
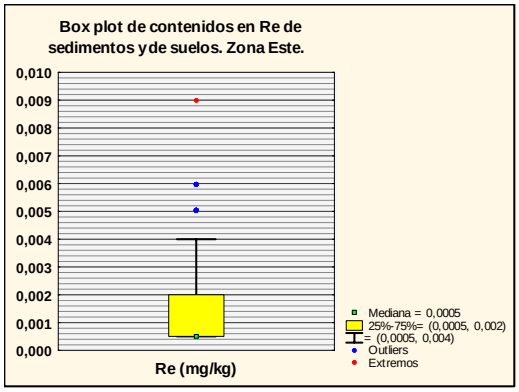
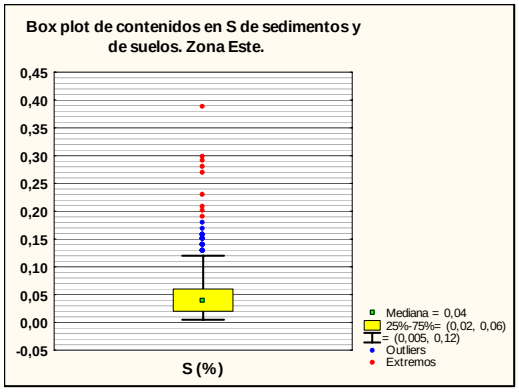
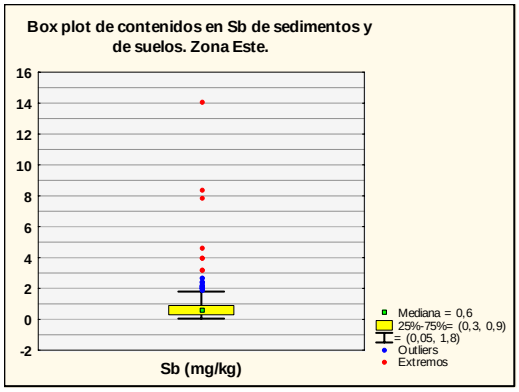


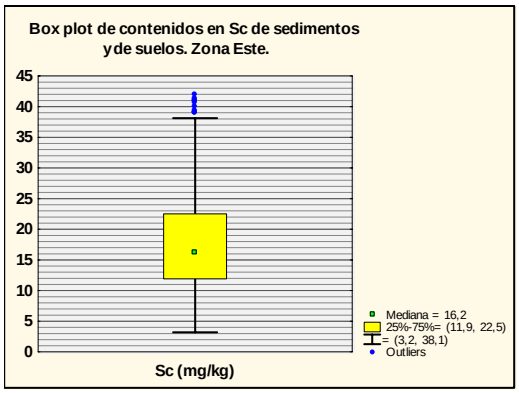
Fig. 5.101-5.108.- Diagramas de caja de Mo a Pr. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

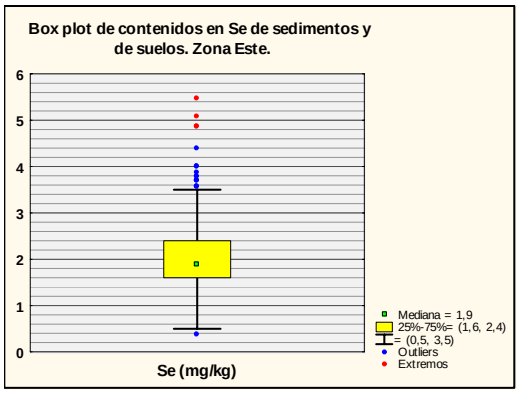


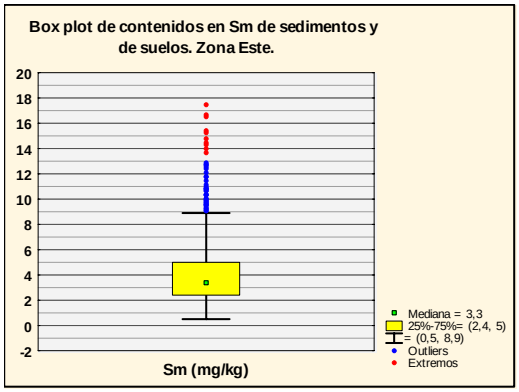












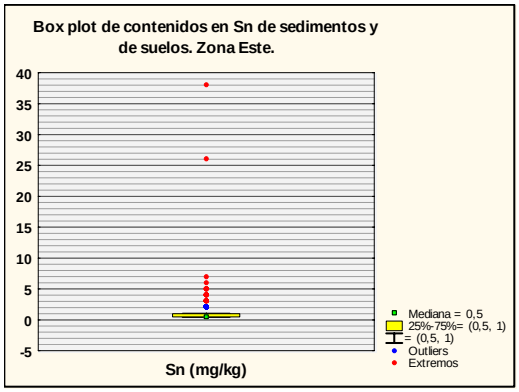
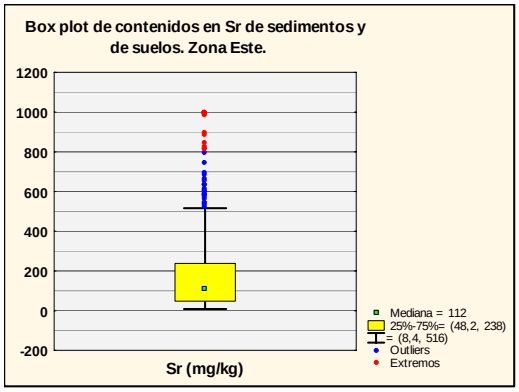
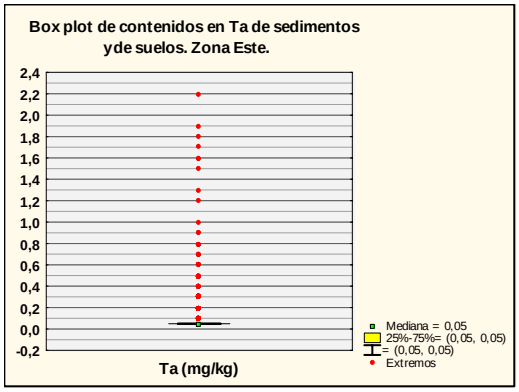
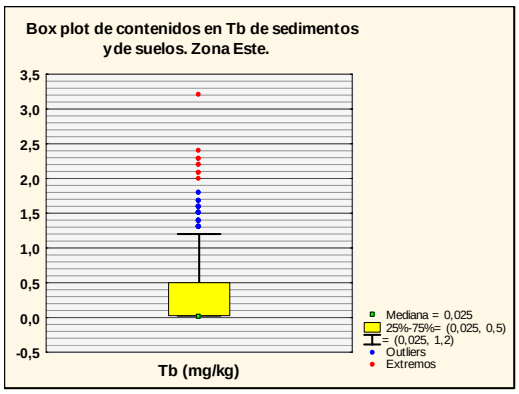
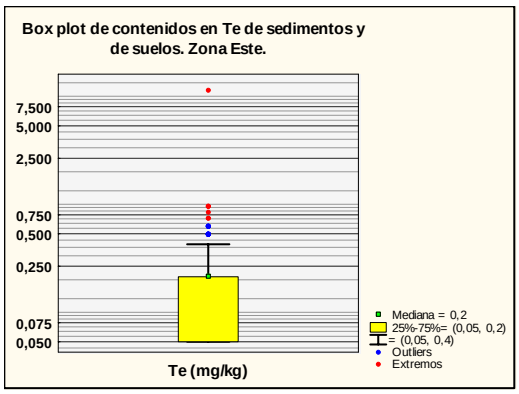


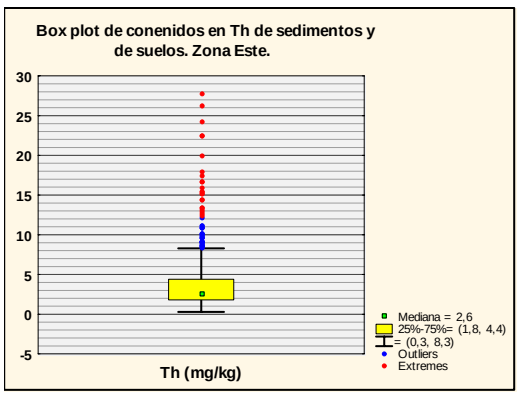
Fig. 5.109-5.116.- Diagramas de caja de Rb a Sn. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

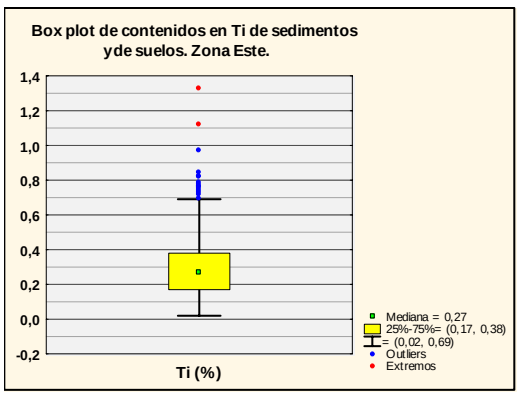


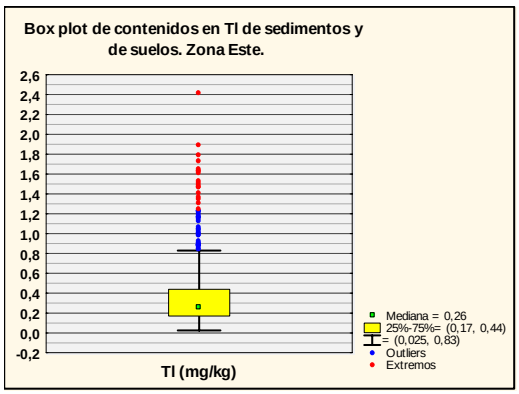












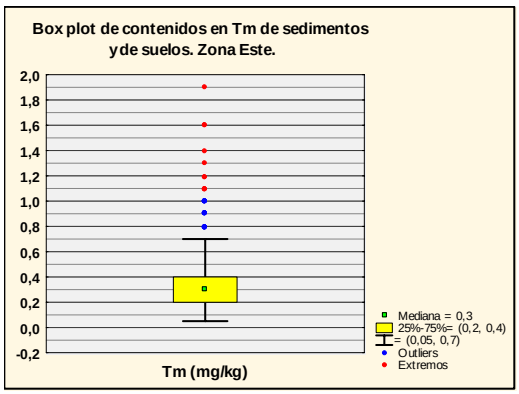
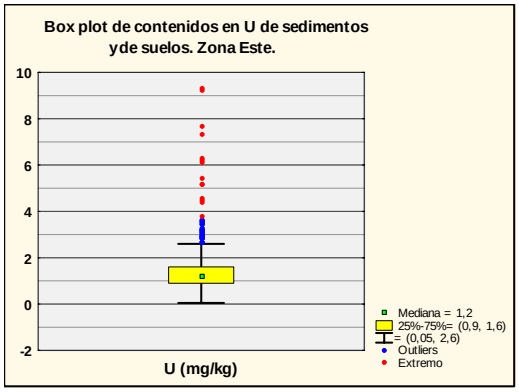
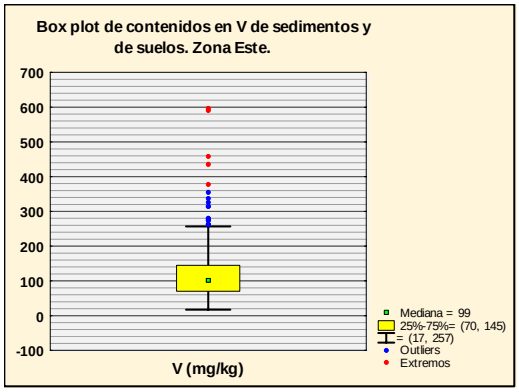
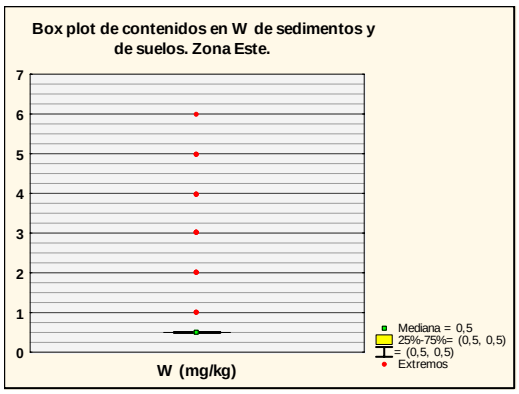
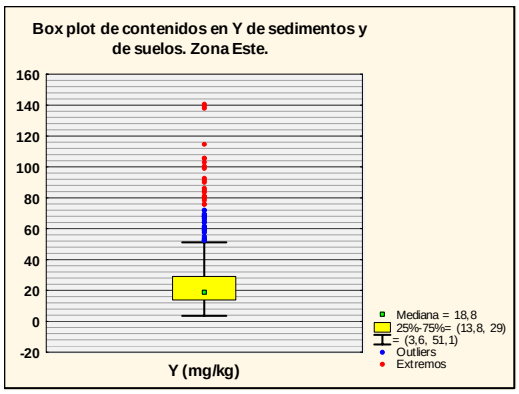


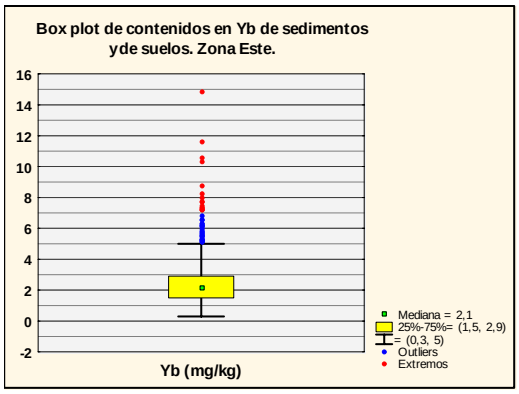
Fig. 5.117-5.124.- Diagramas de caja de Sr a Tm. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)

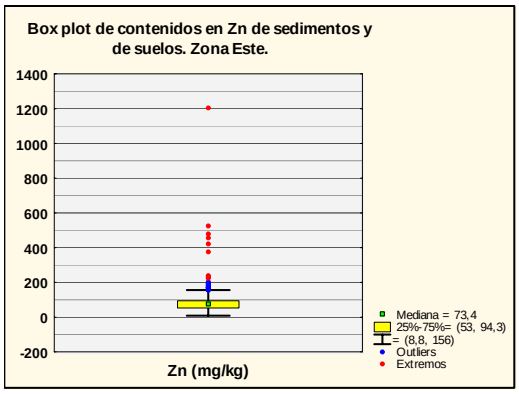












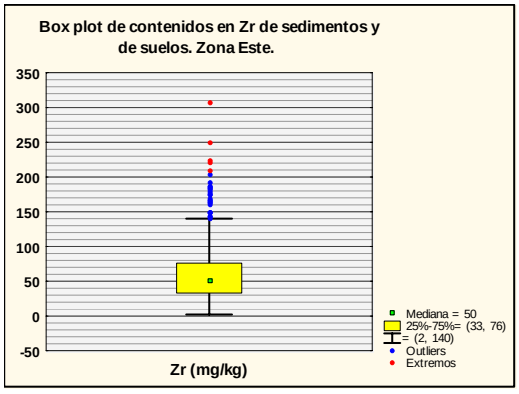
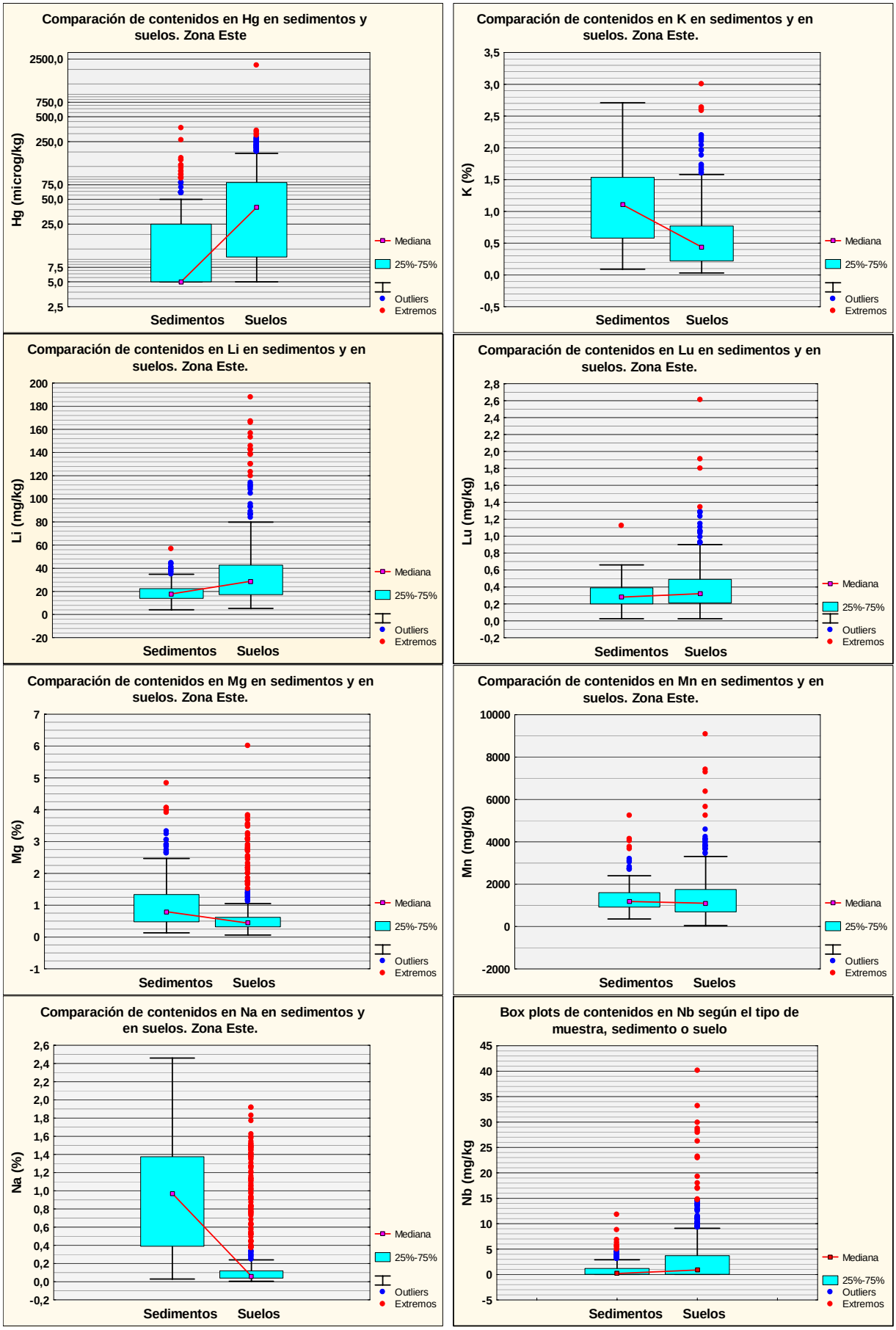
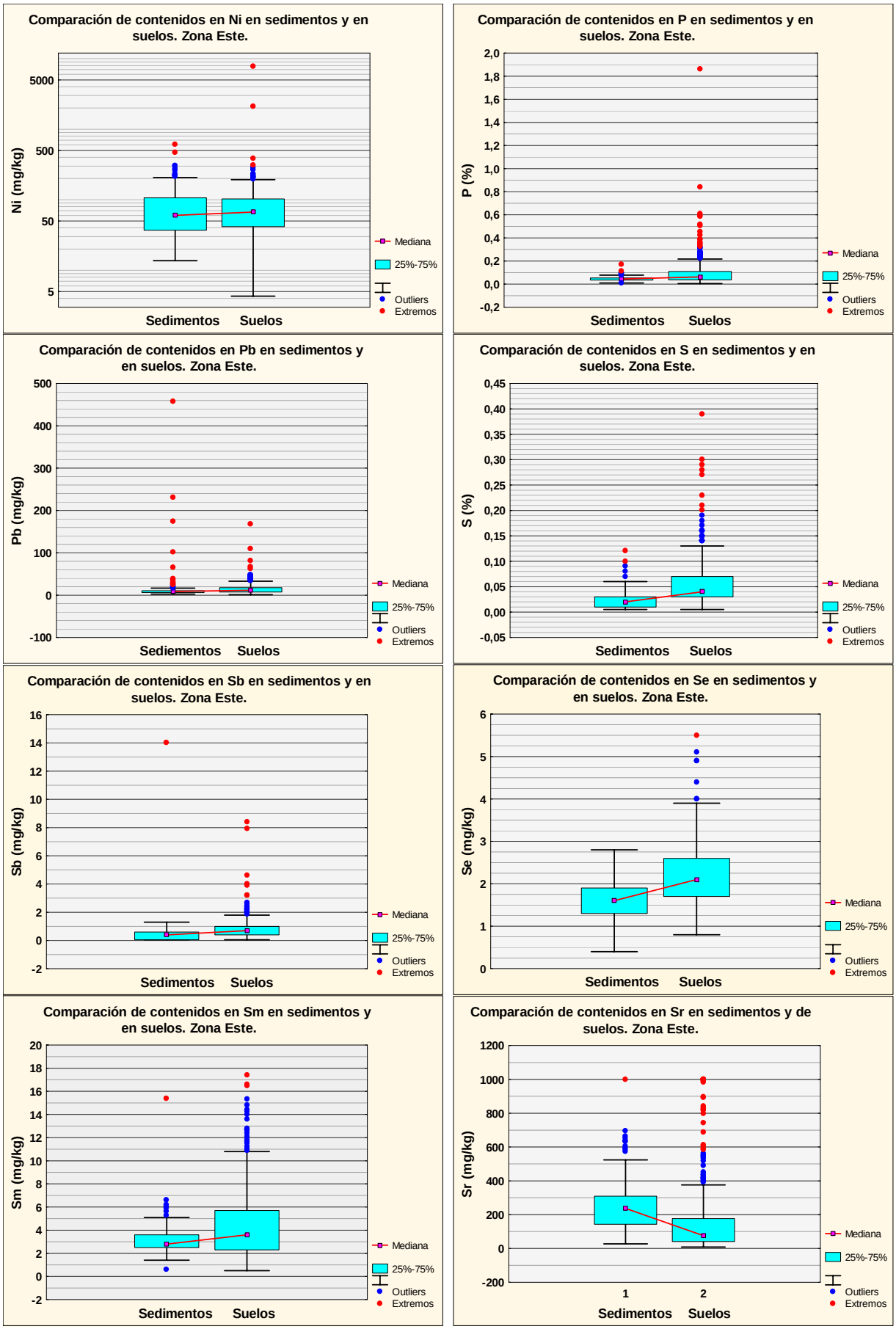


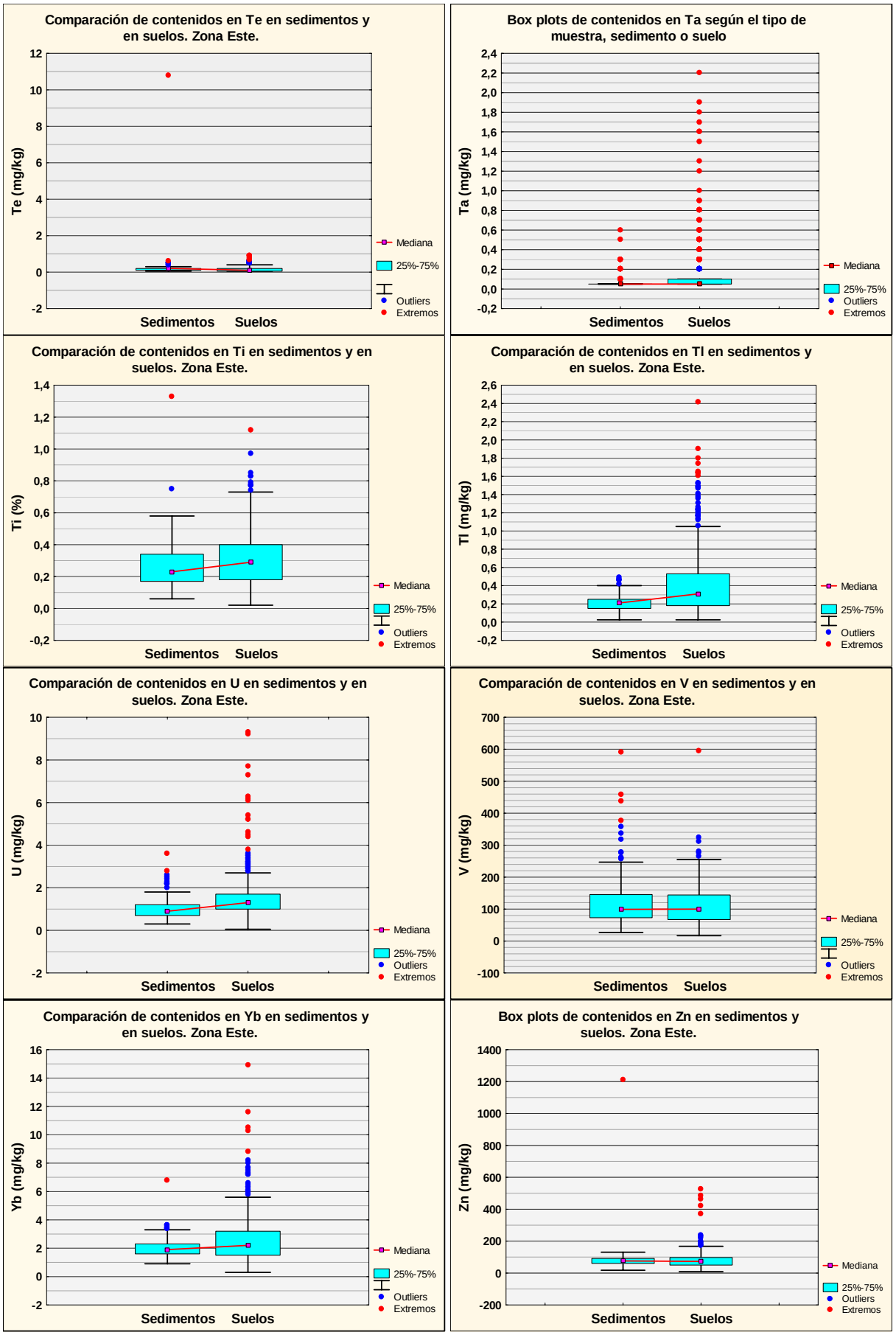
Fig. 5.125-5.131.- Diagramas de caja de U a Zr. (Numeración de izquierda a derecha y de arriba a abajo)



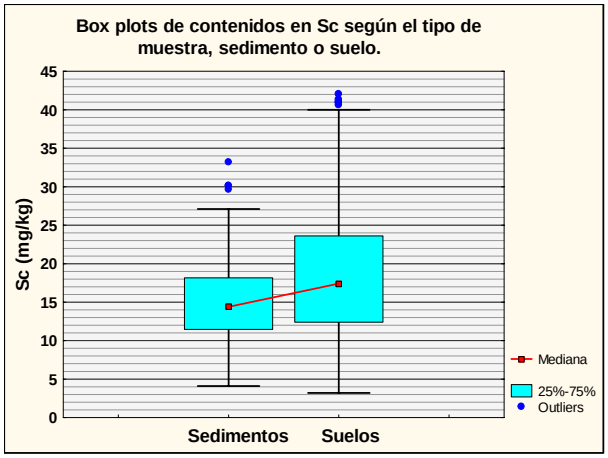
Figuras 5.148 a 5.155. Comparación de box plots de las distribuciones de contenidos de Hg a Nb en sedimentos y en suelos. Numeración de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

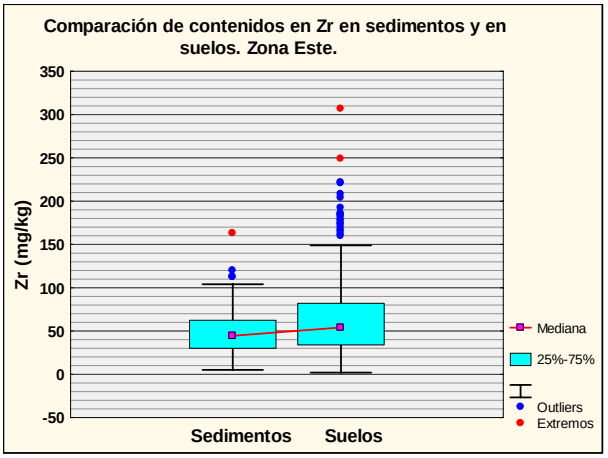


Figuras 5.156 a 5.163. Comparación de box plots de las distribuciones de contenidos de Ni a Sr en sedimentos y en suelos. Numeración de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.



Figuras 5.164 a 5.170 a. Comparación de box plots de las distribuciones de contenidos de Te a Zn en sedimentos y en suelos. Numeración de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.





Figuras 5.170 b y 5.170 c. Comparación de box plots de las distribuciones de contenidos de Sc y Zr en sedimentos y en suelos. Numeración de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

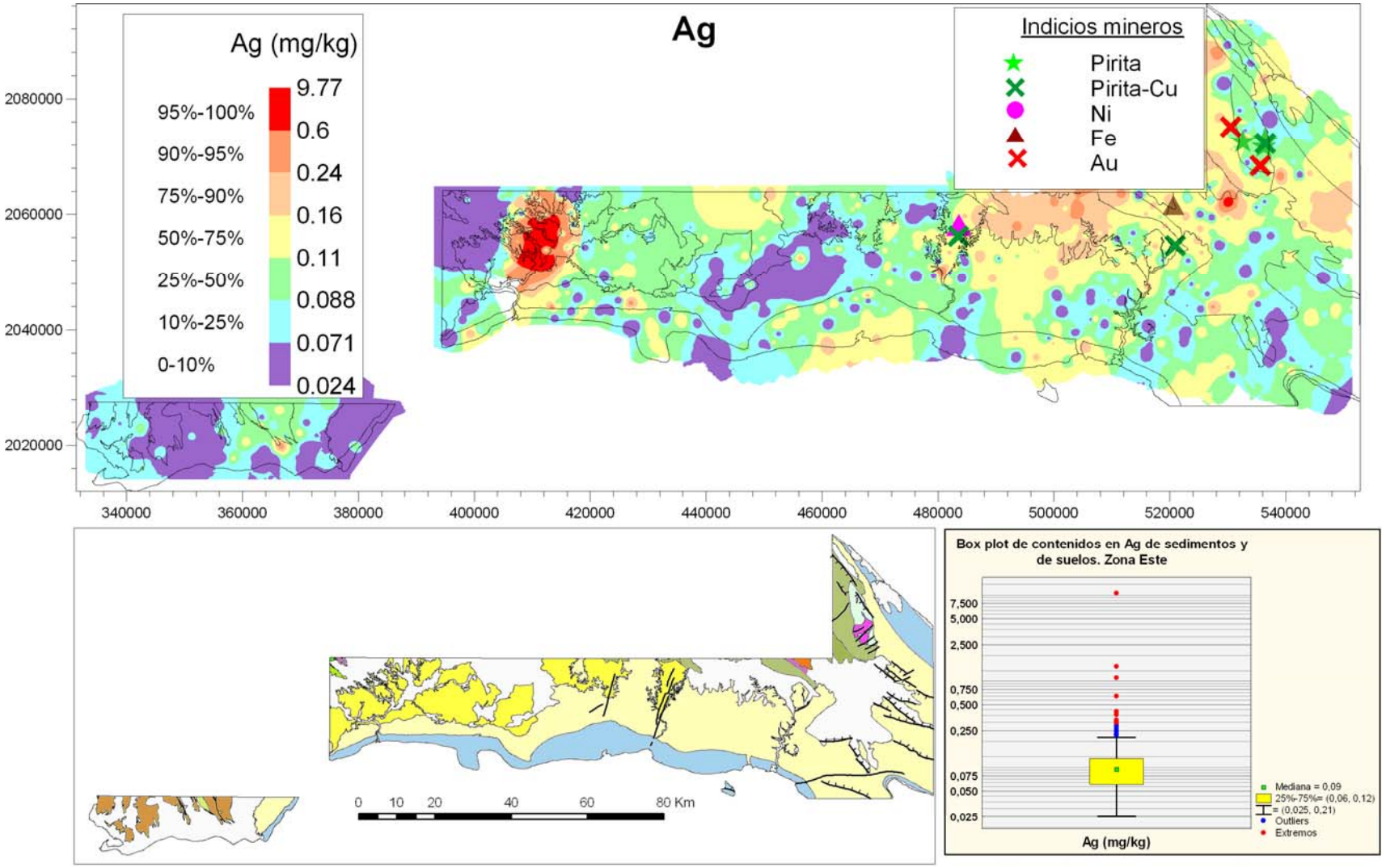


Figura 5.171 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ag en sedimentos y suelos. Zona Este.

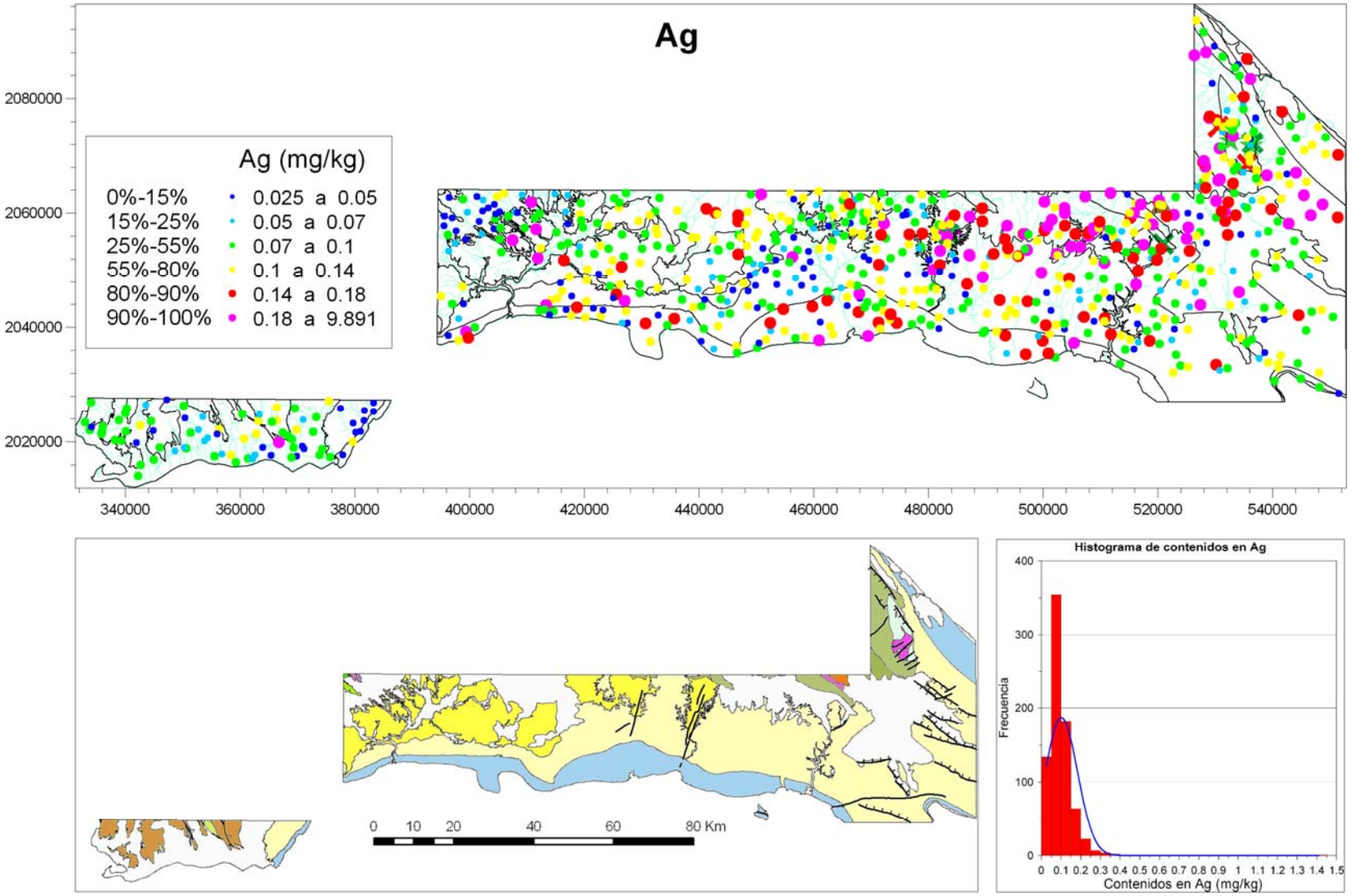


Figura 5.171 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ag de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

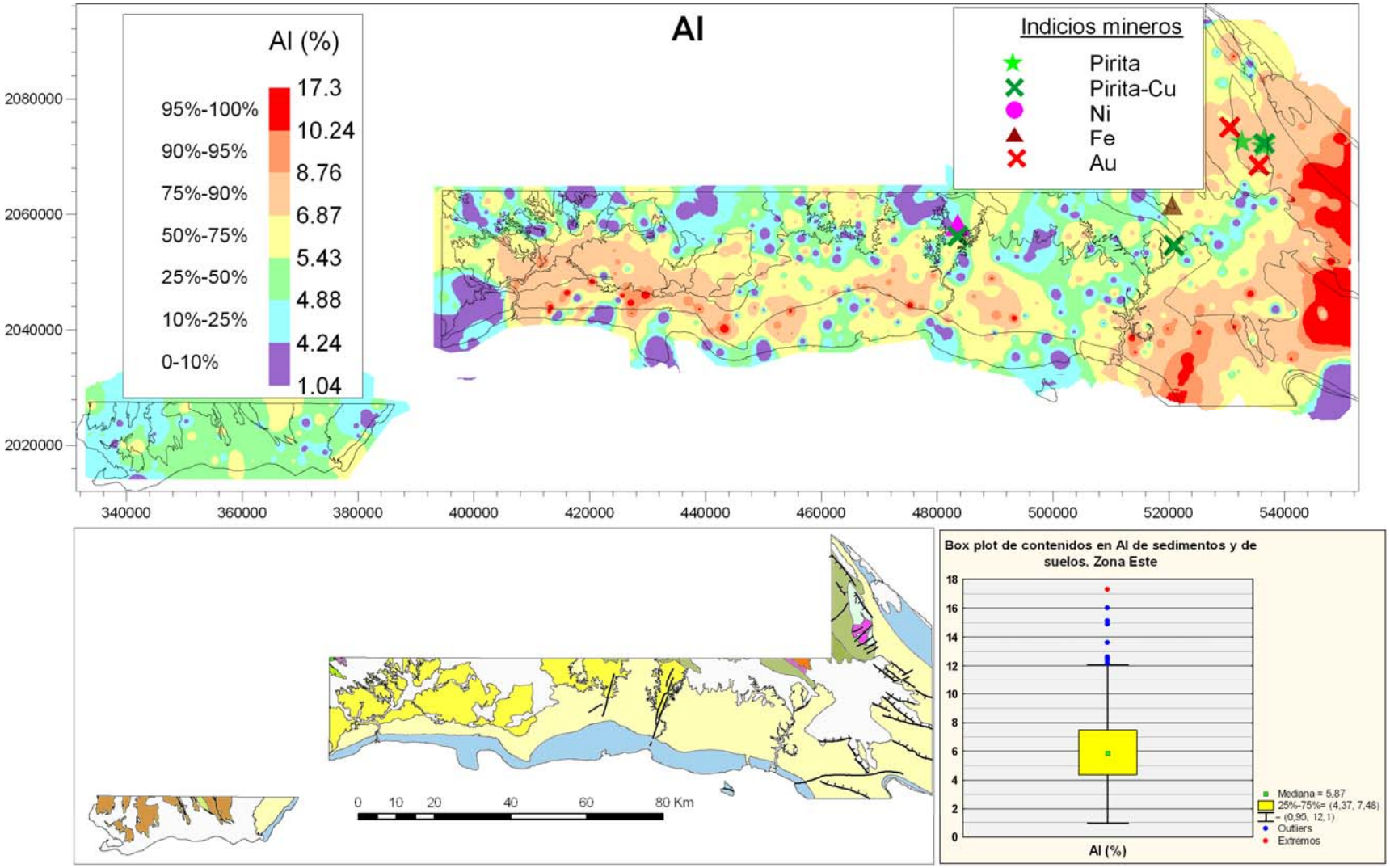


Figura 5.172 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Al en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

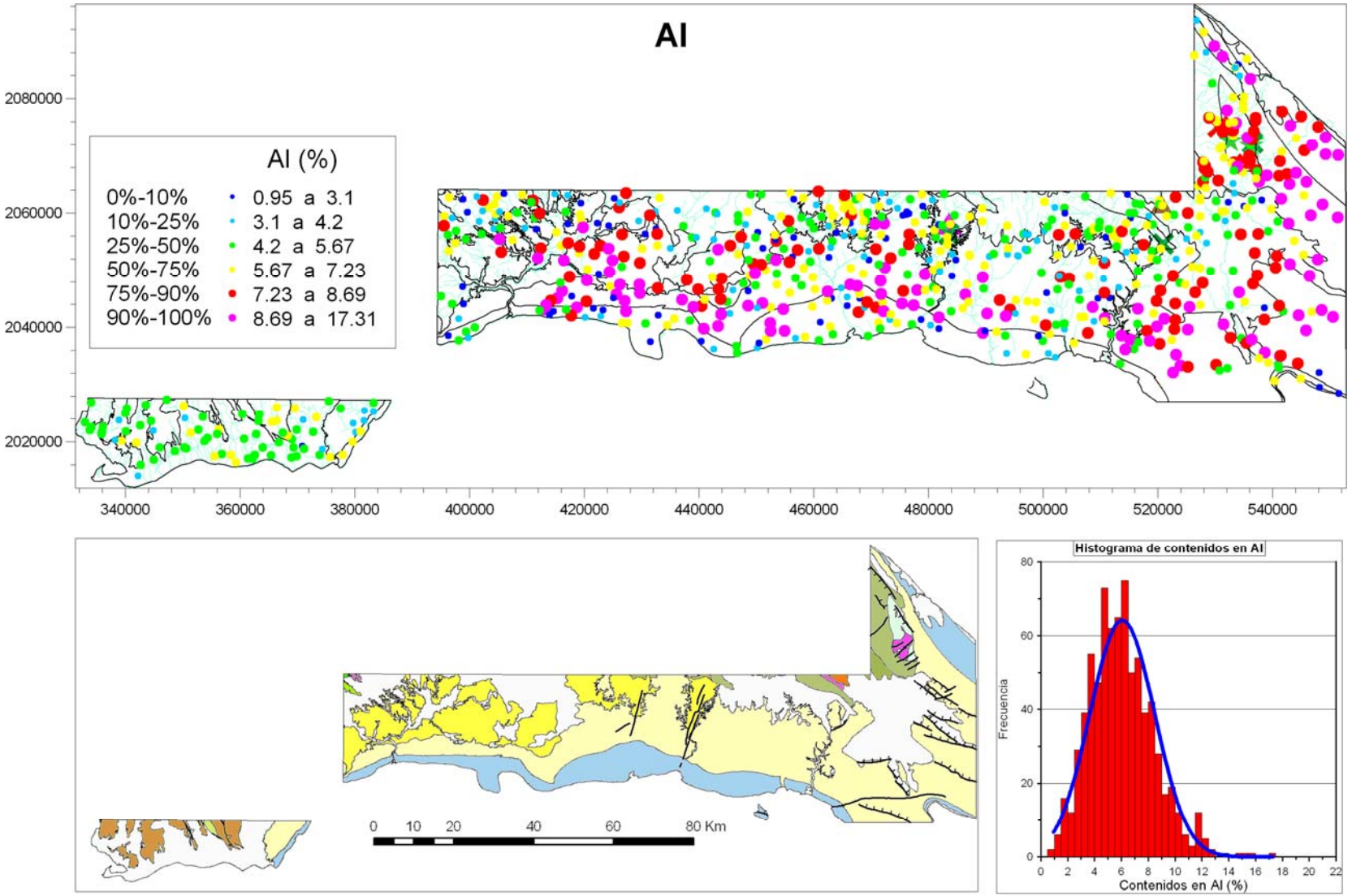


Figura 5.172 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Al de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

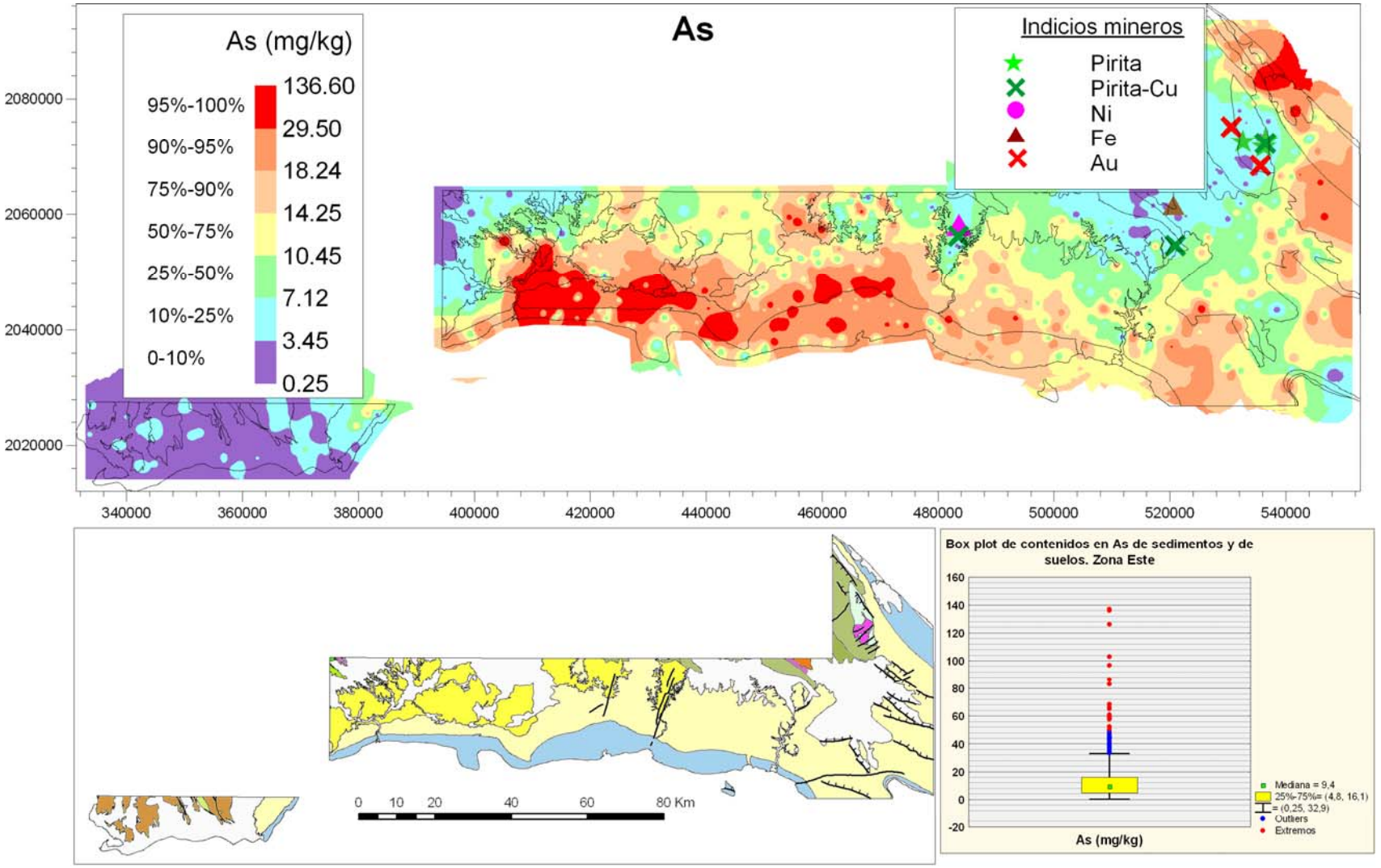


Figura 5.173 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en As en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

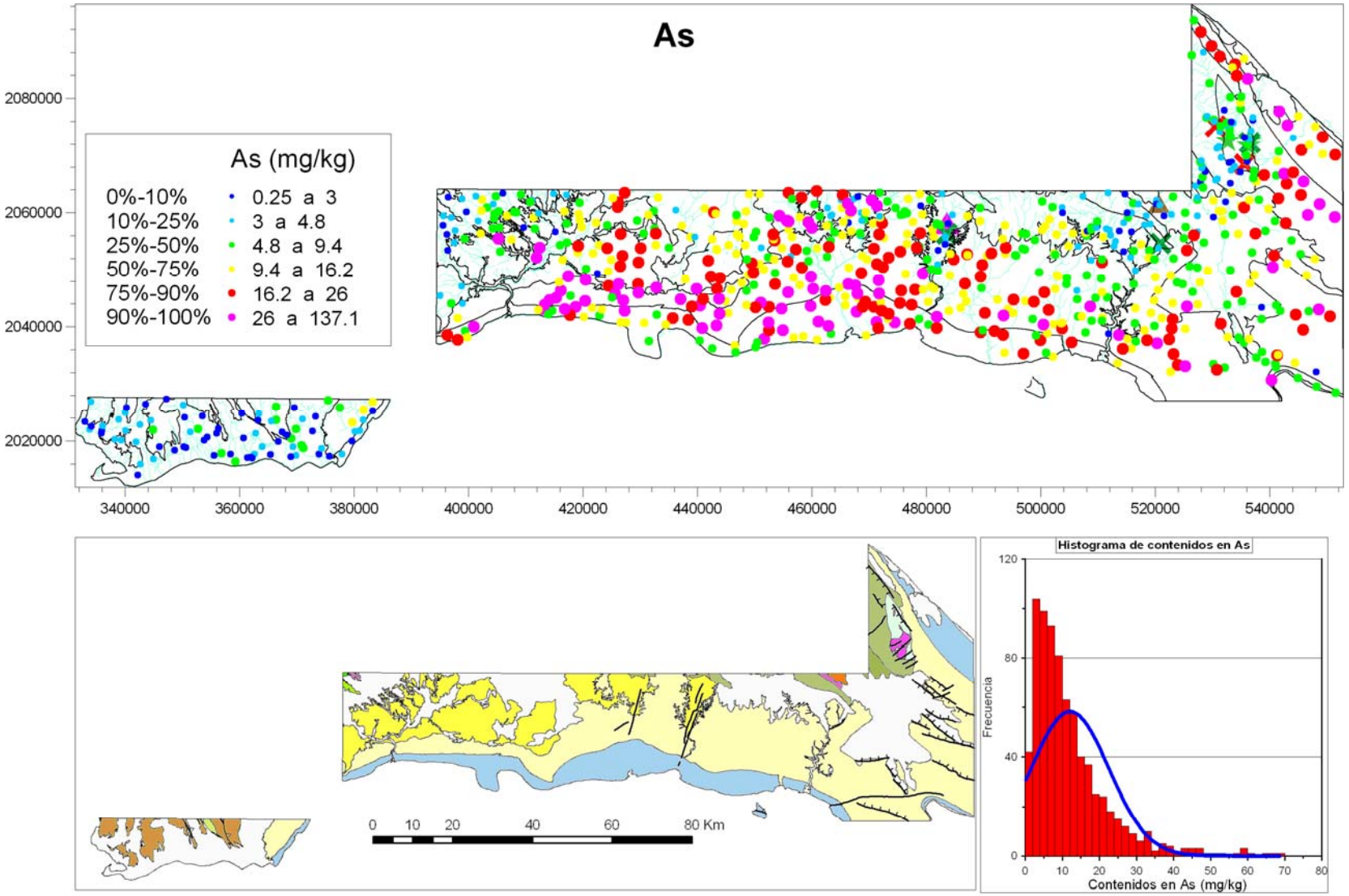


Figura 5.173 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en As de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

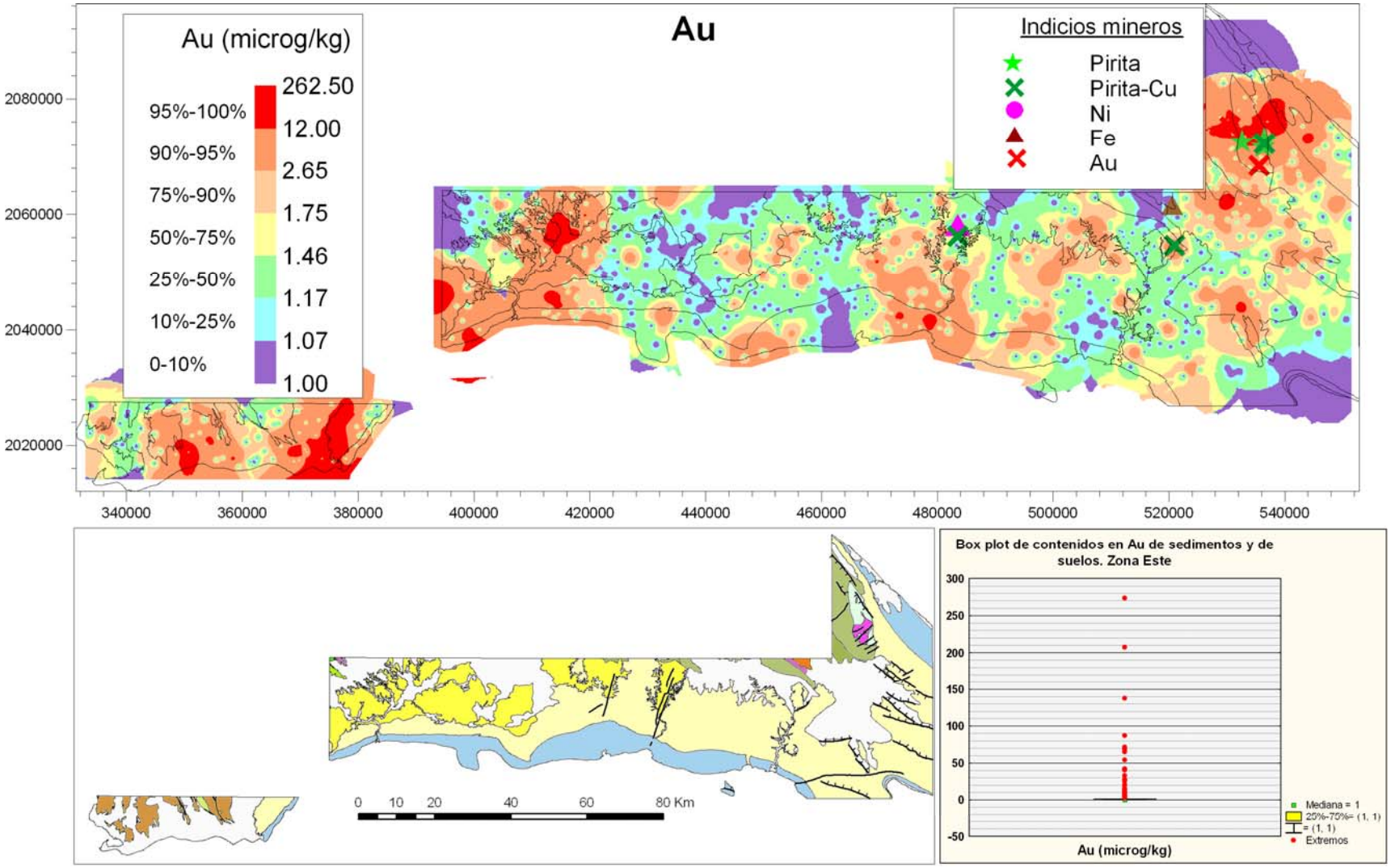


Figura 5.174 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Au en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

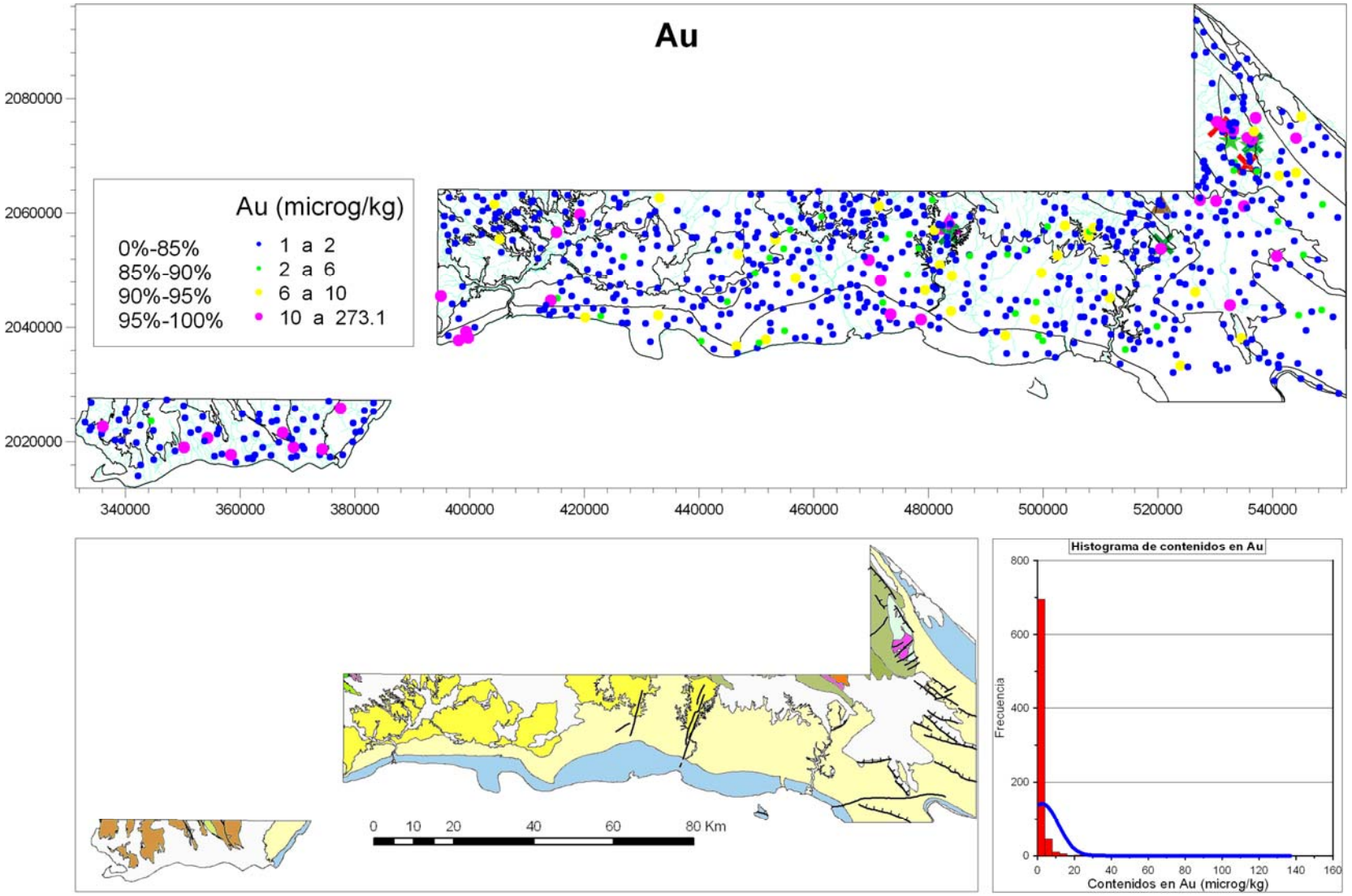


Figura 5.174 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Au de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

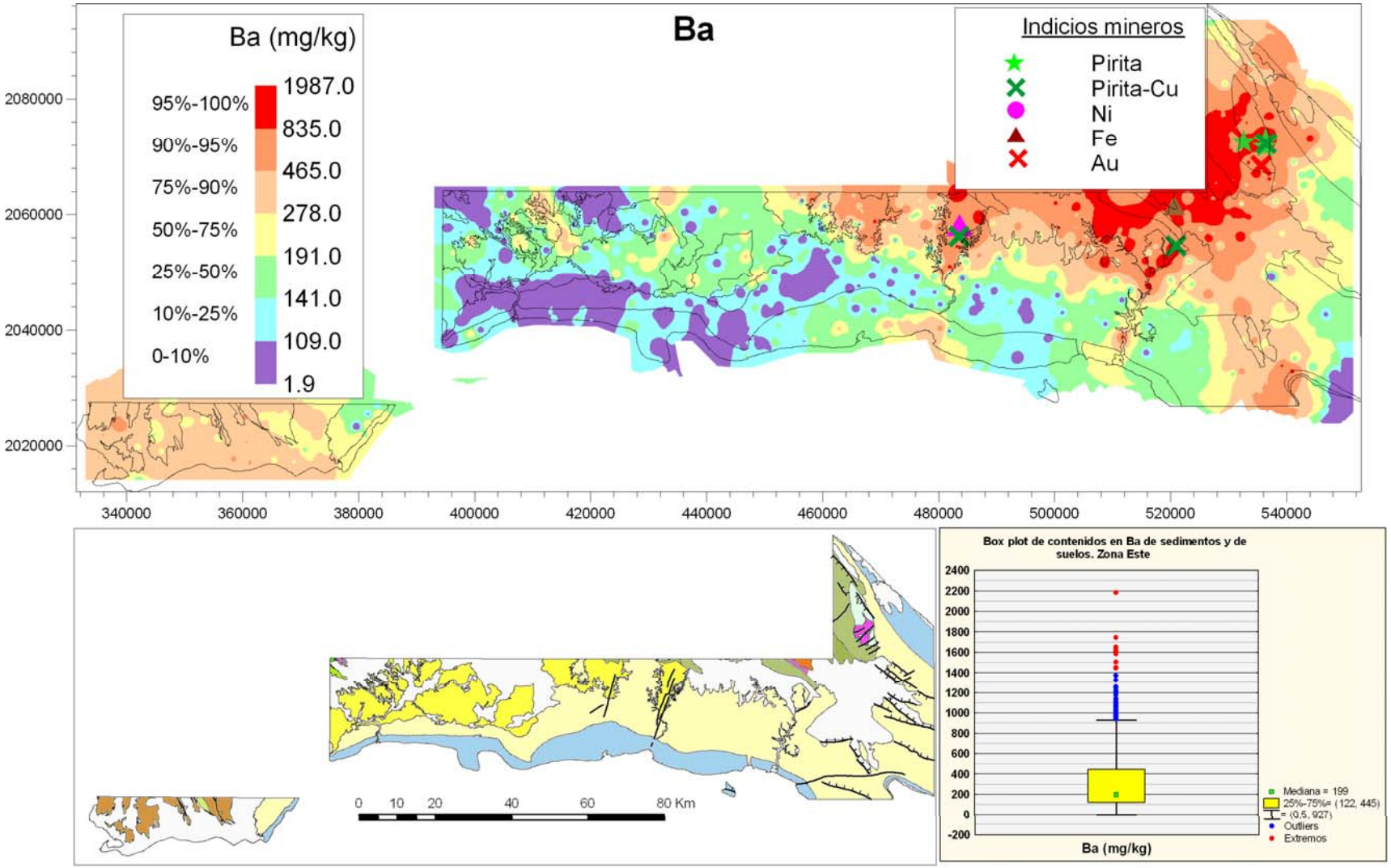


Figura 5.175 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ba en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

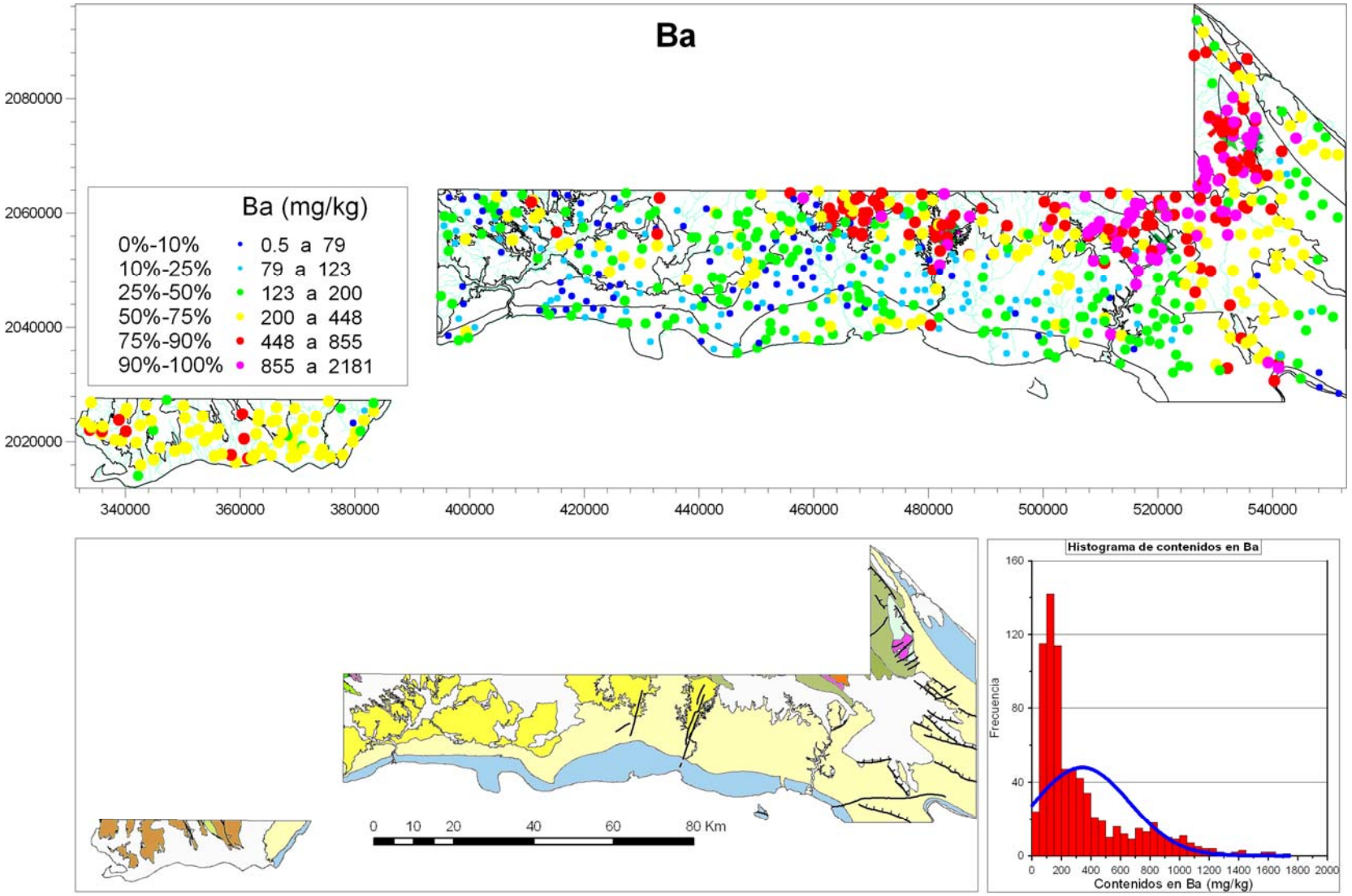


Figura 5.175 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ba de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

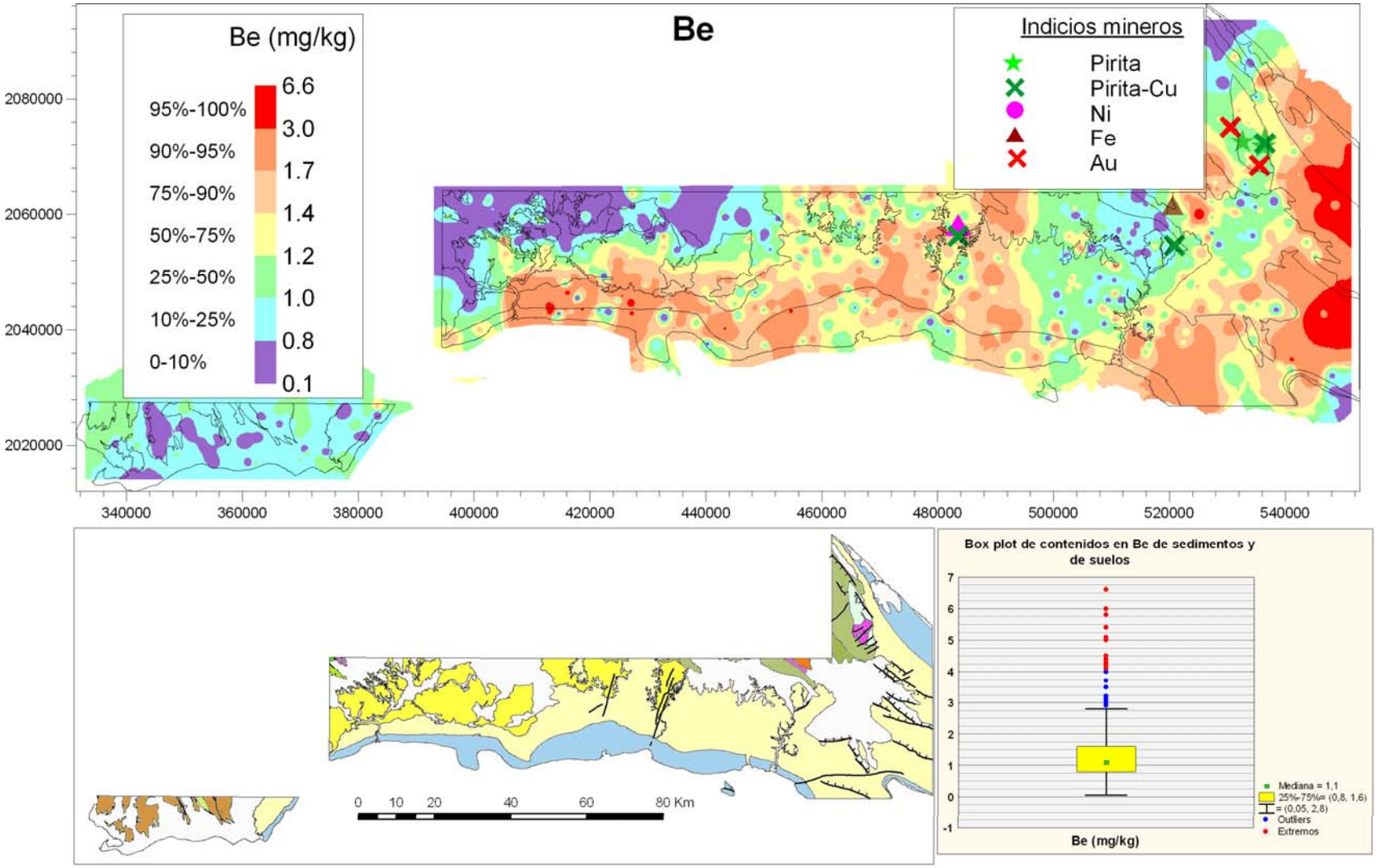


Figura 5.176 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Be en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

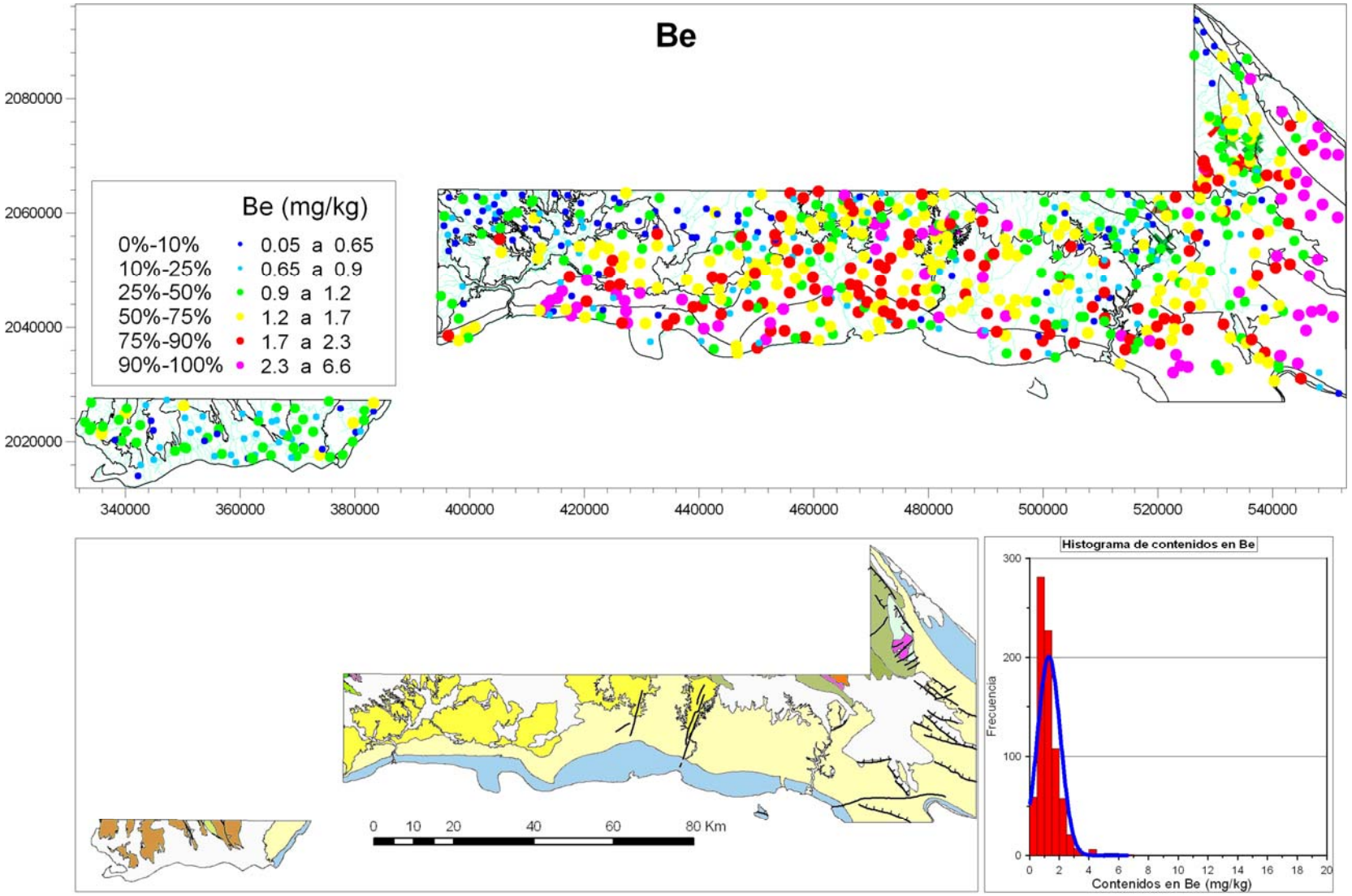


Figura 5.176 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Be de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

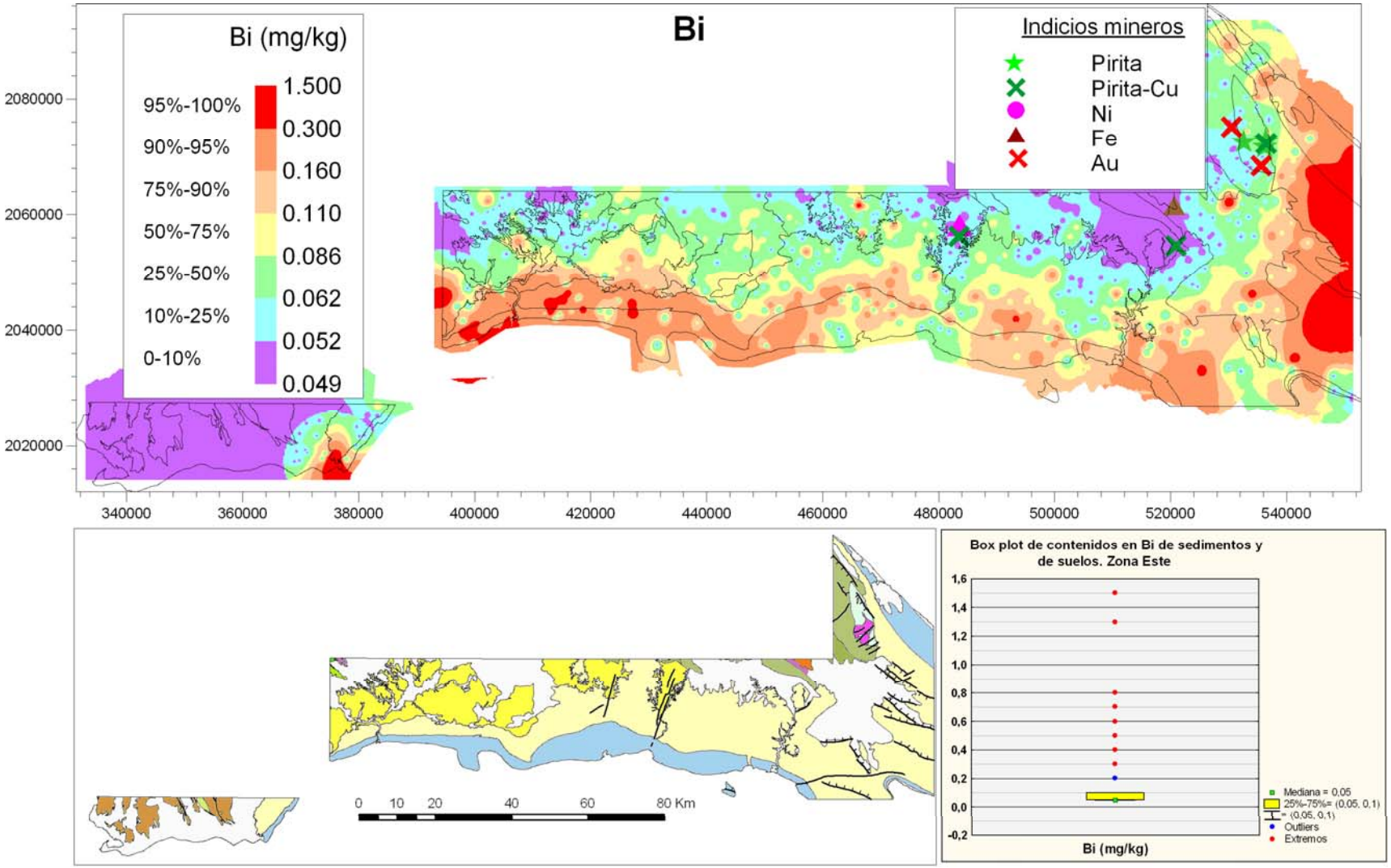


Figura 5.177 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Bi en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

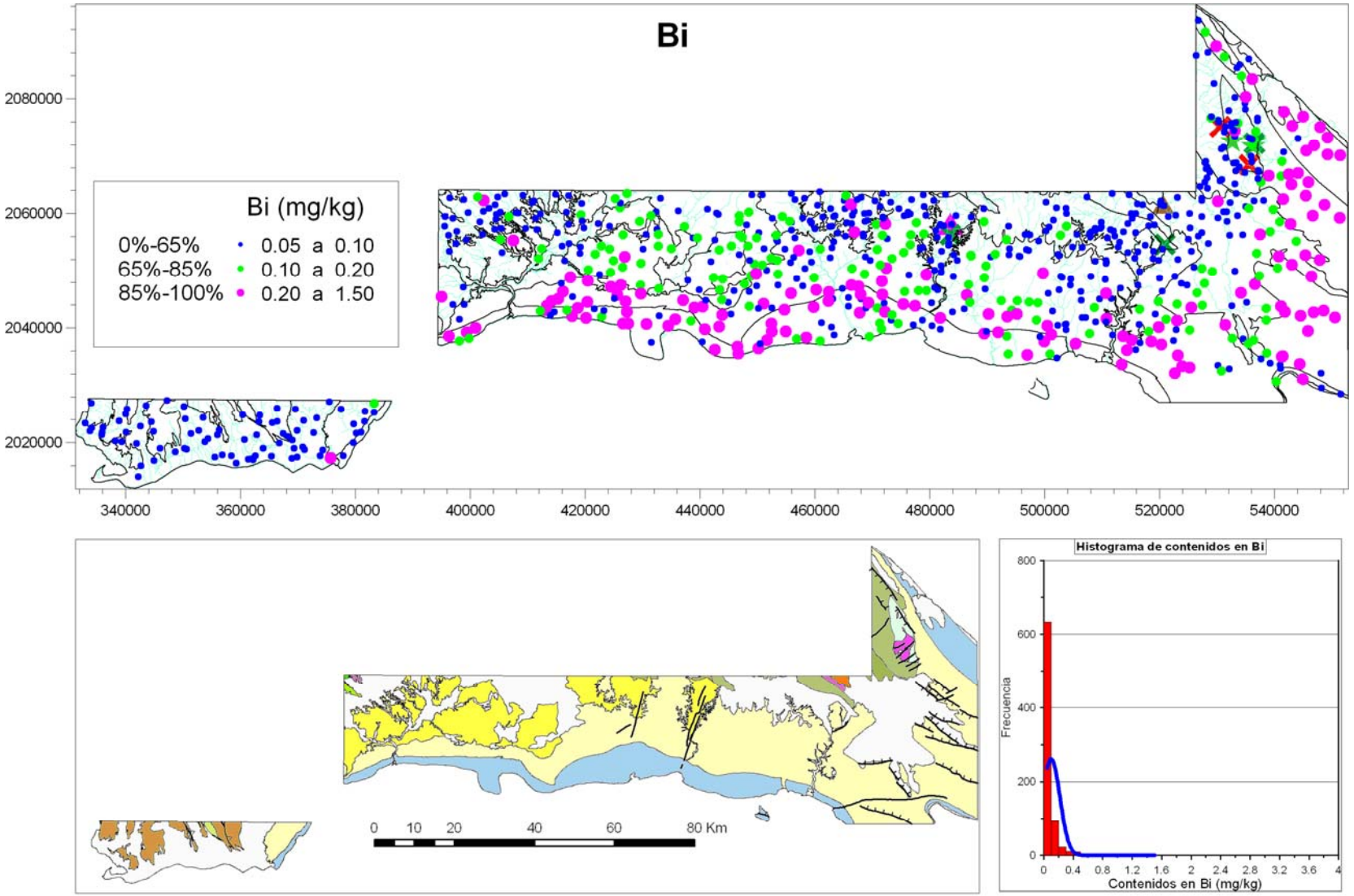


Figura 5.177 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Bi de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

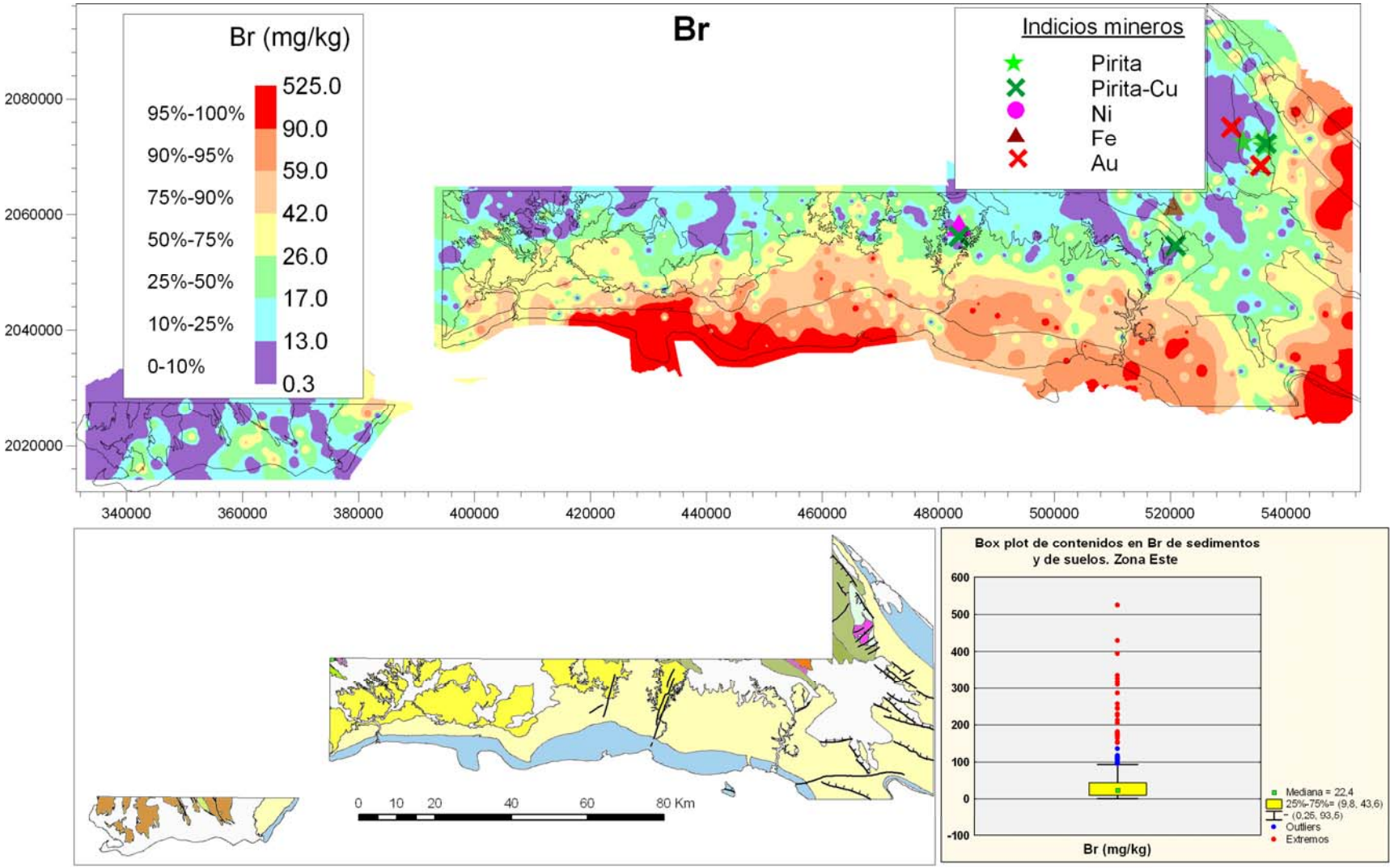


Figura 5.178 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Br en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

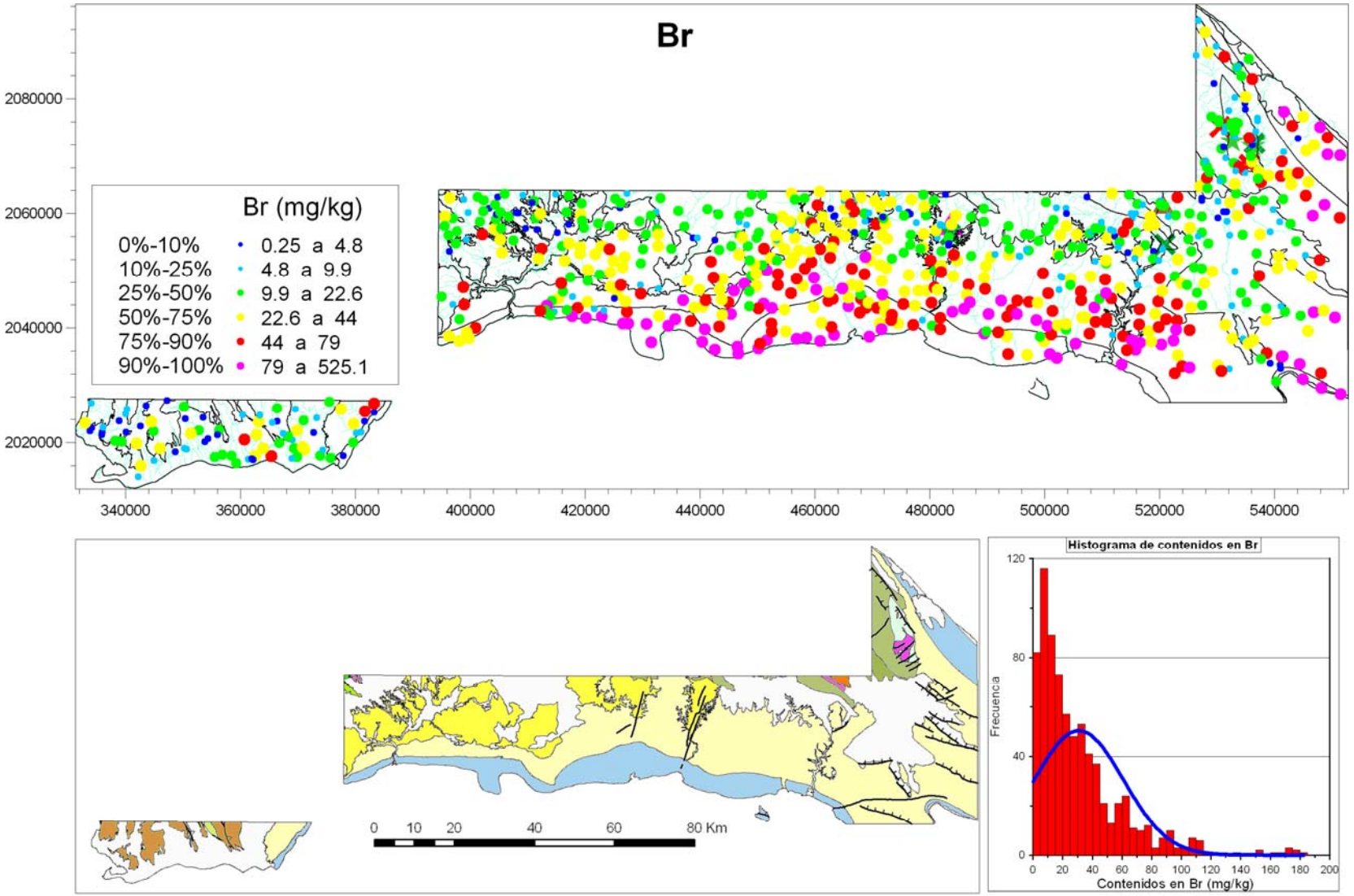


Figura 5.178 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Br de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

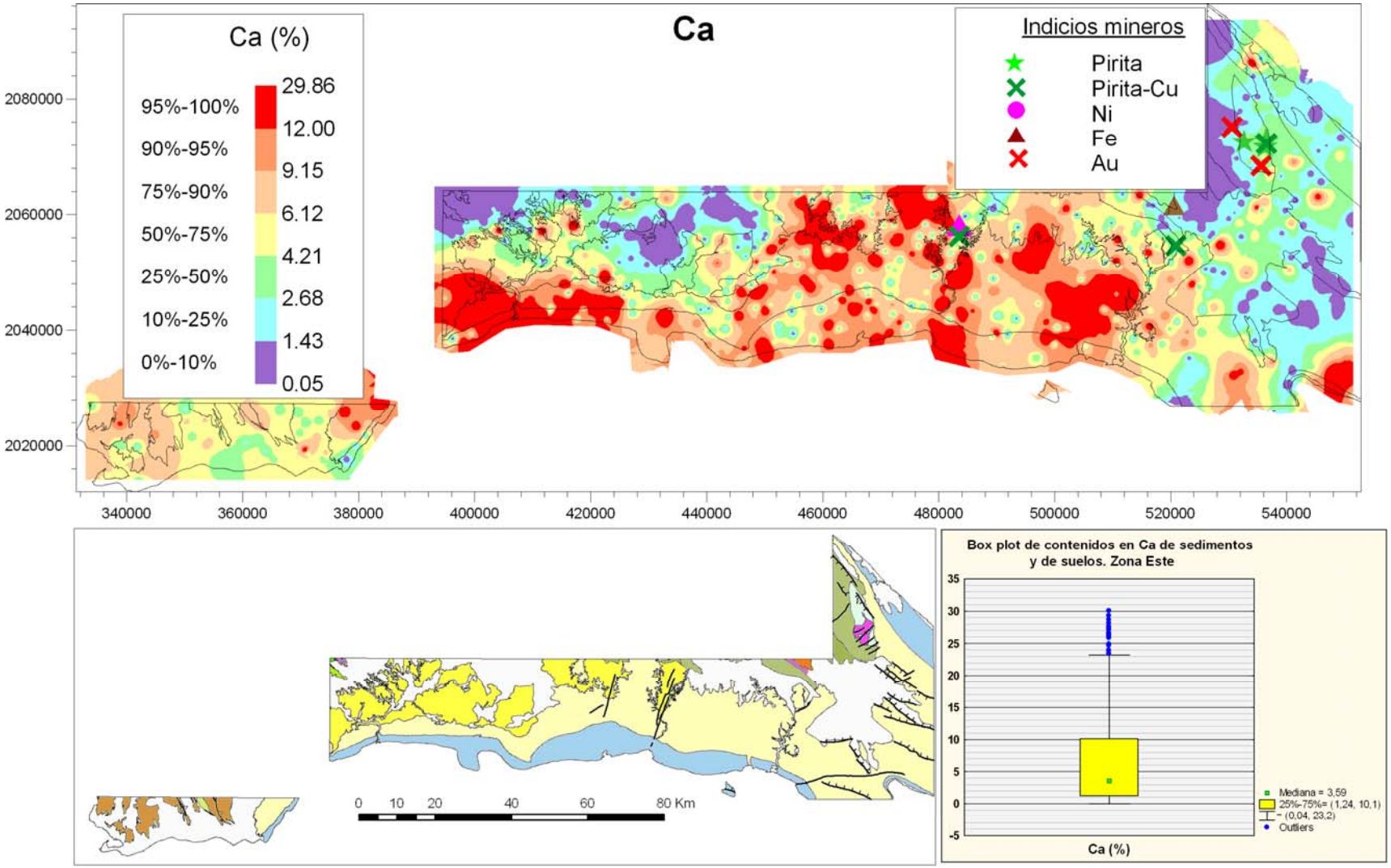


Figura 5.179 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ca en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

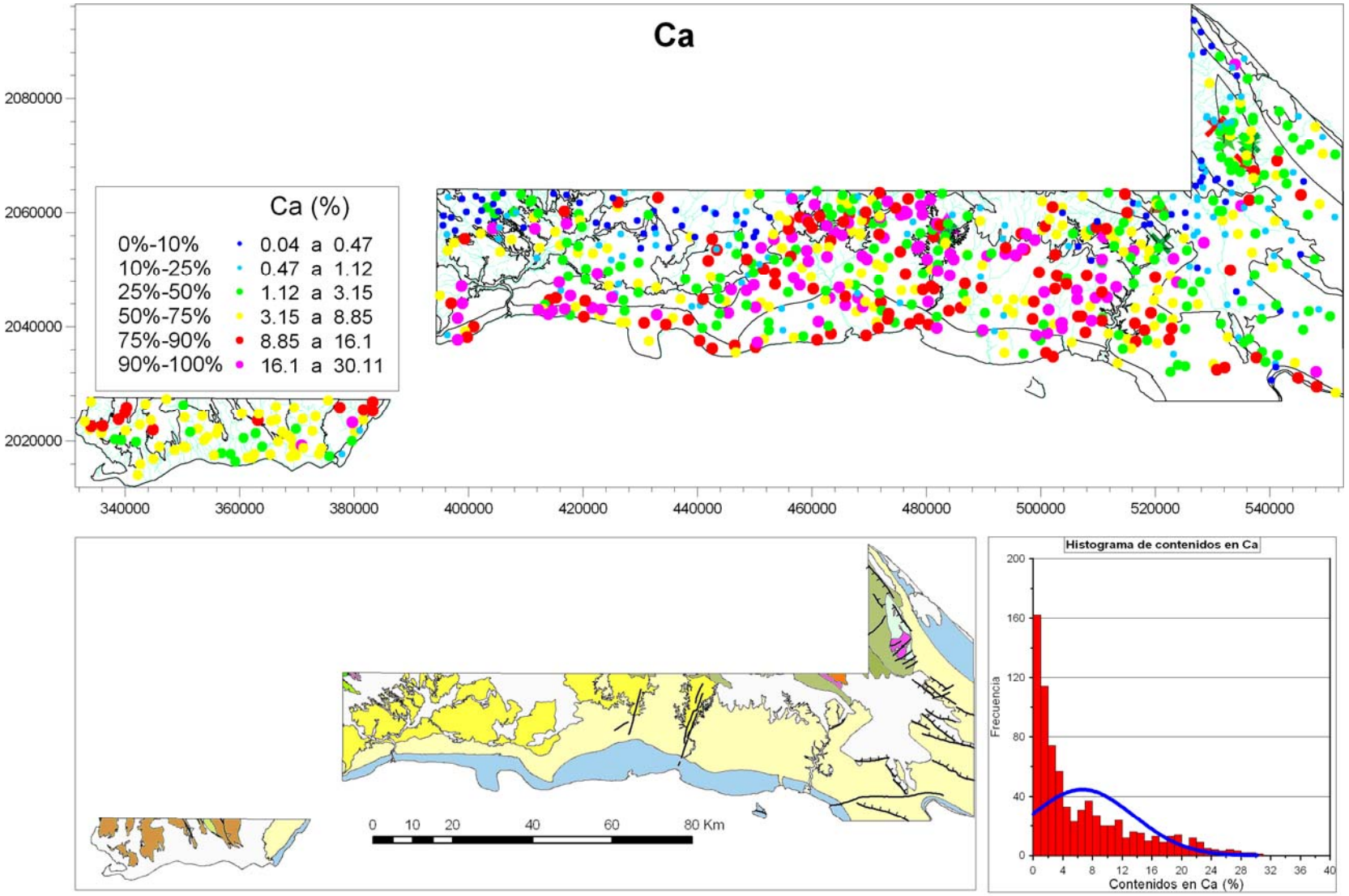


Figura 5.179 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ca de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

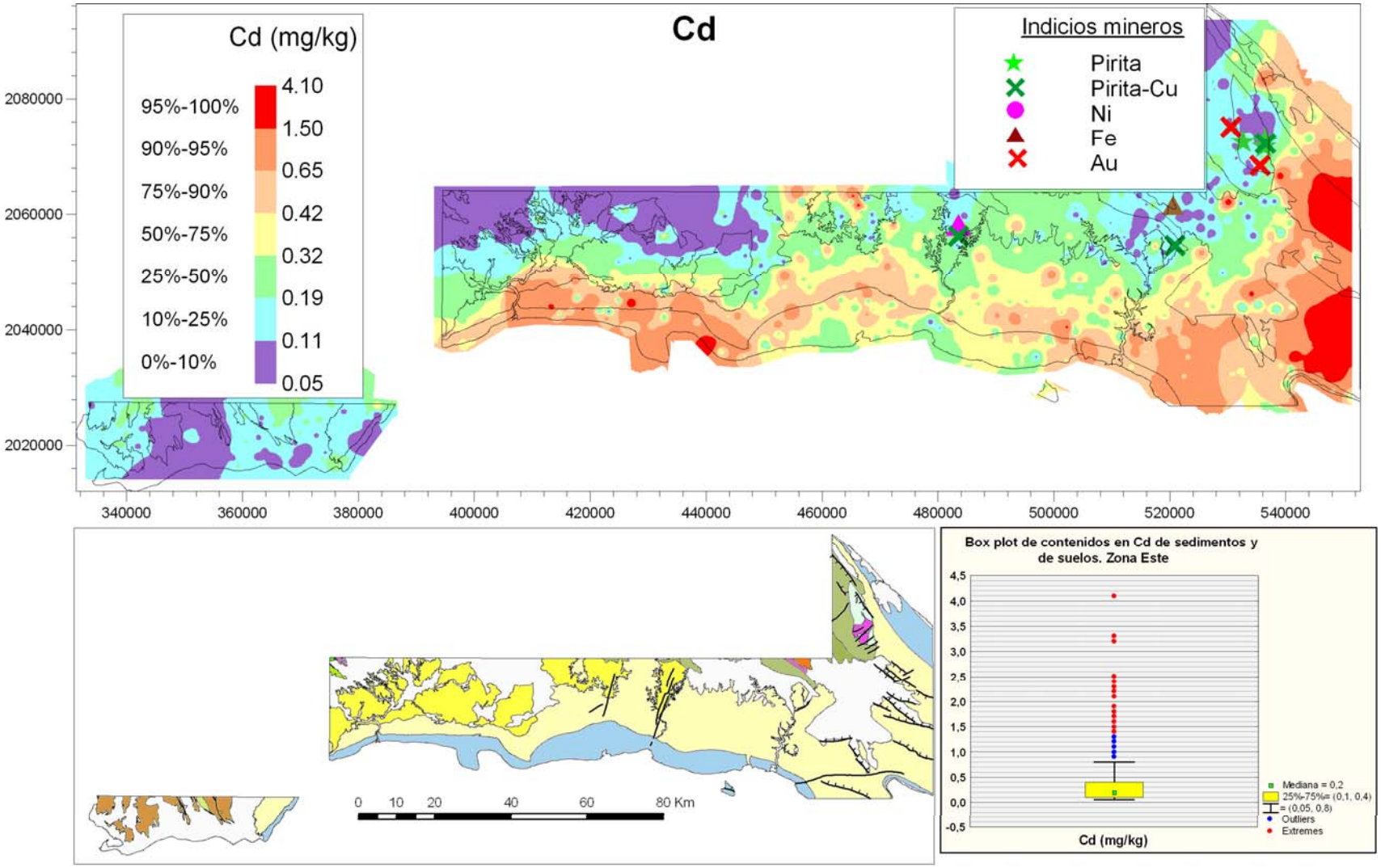


Figura 5.180 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Cd en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

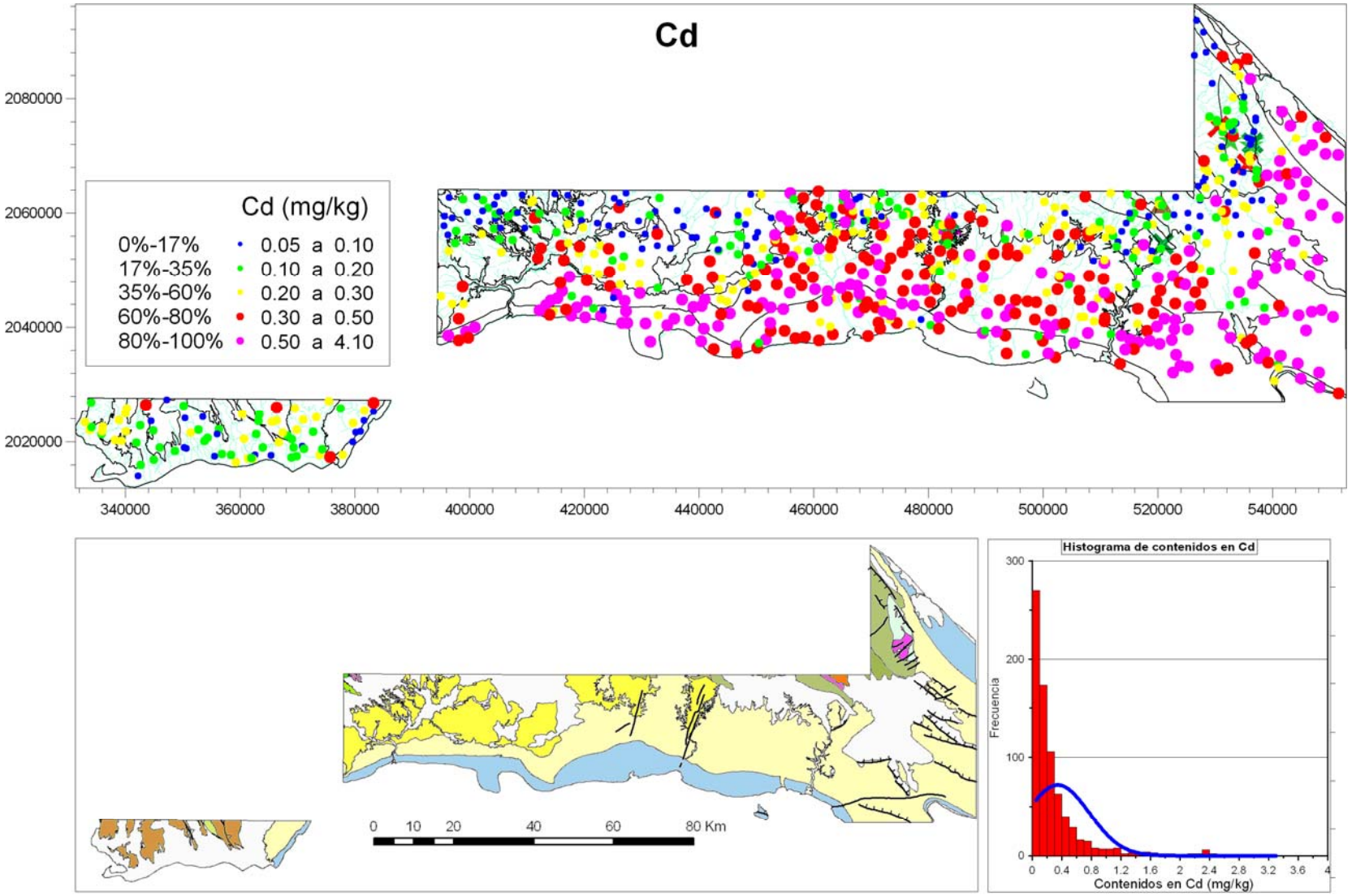


Figura 5.180 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Cd de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

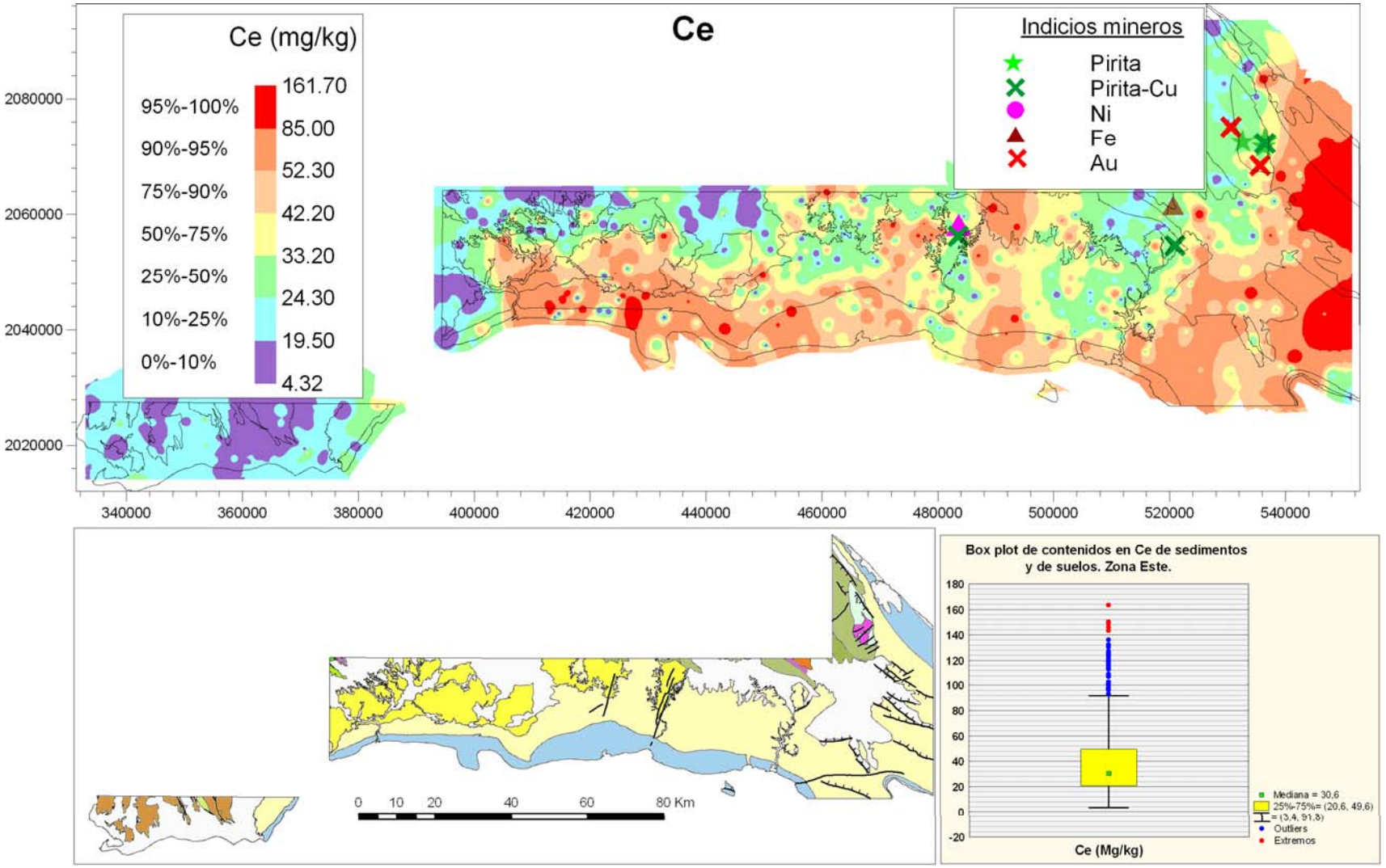


Figura 5.181 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ce en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

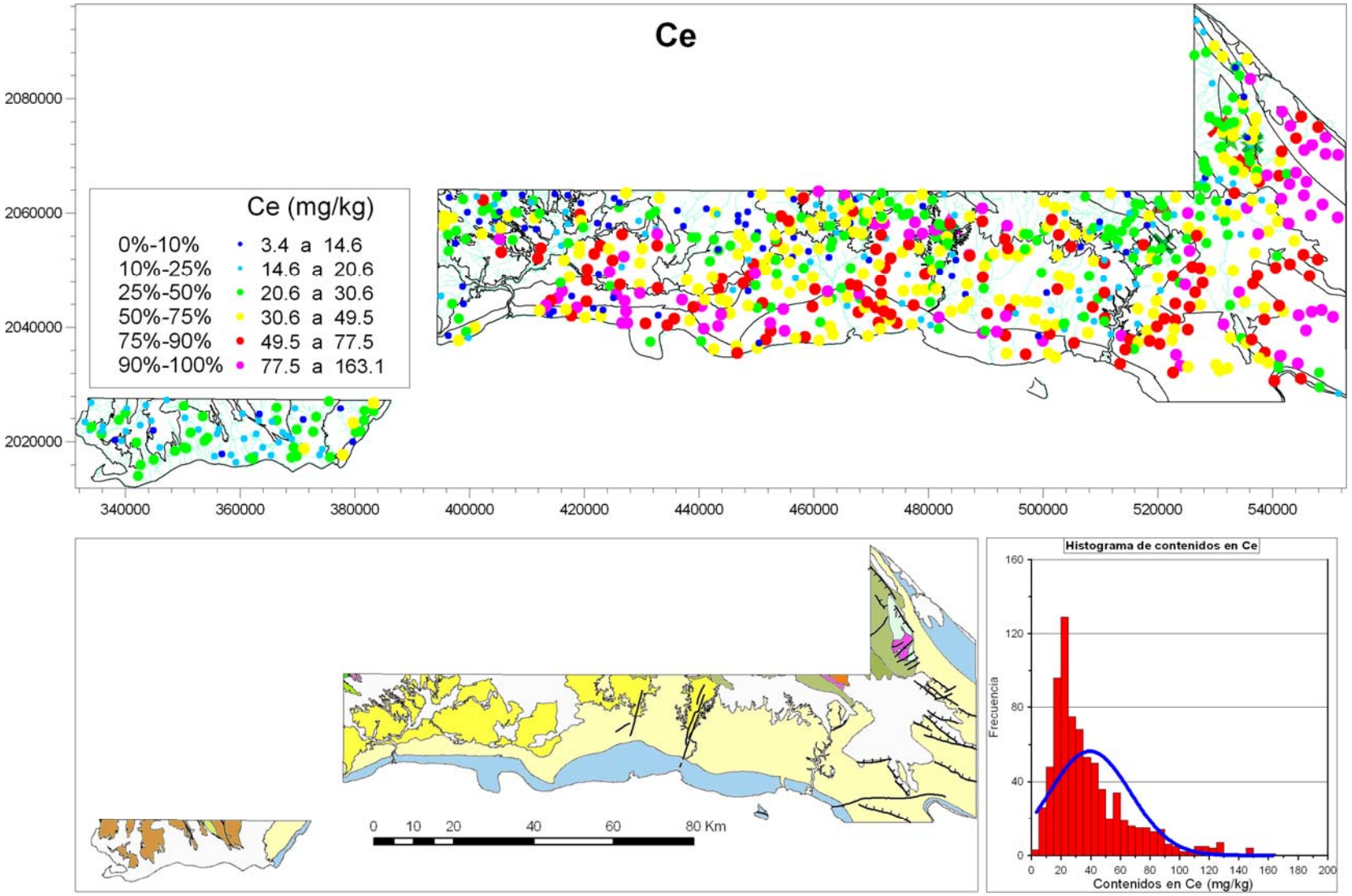


Figura 5.181 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ce de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

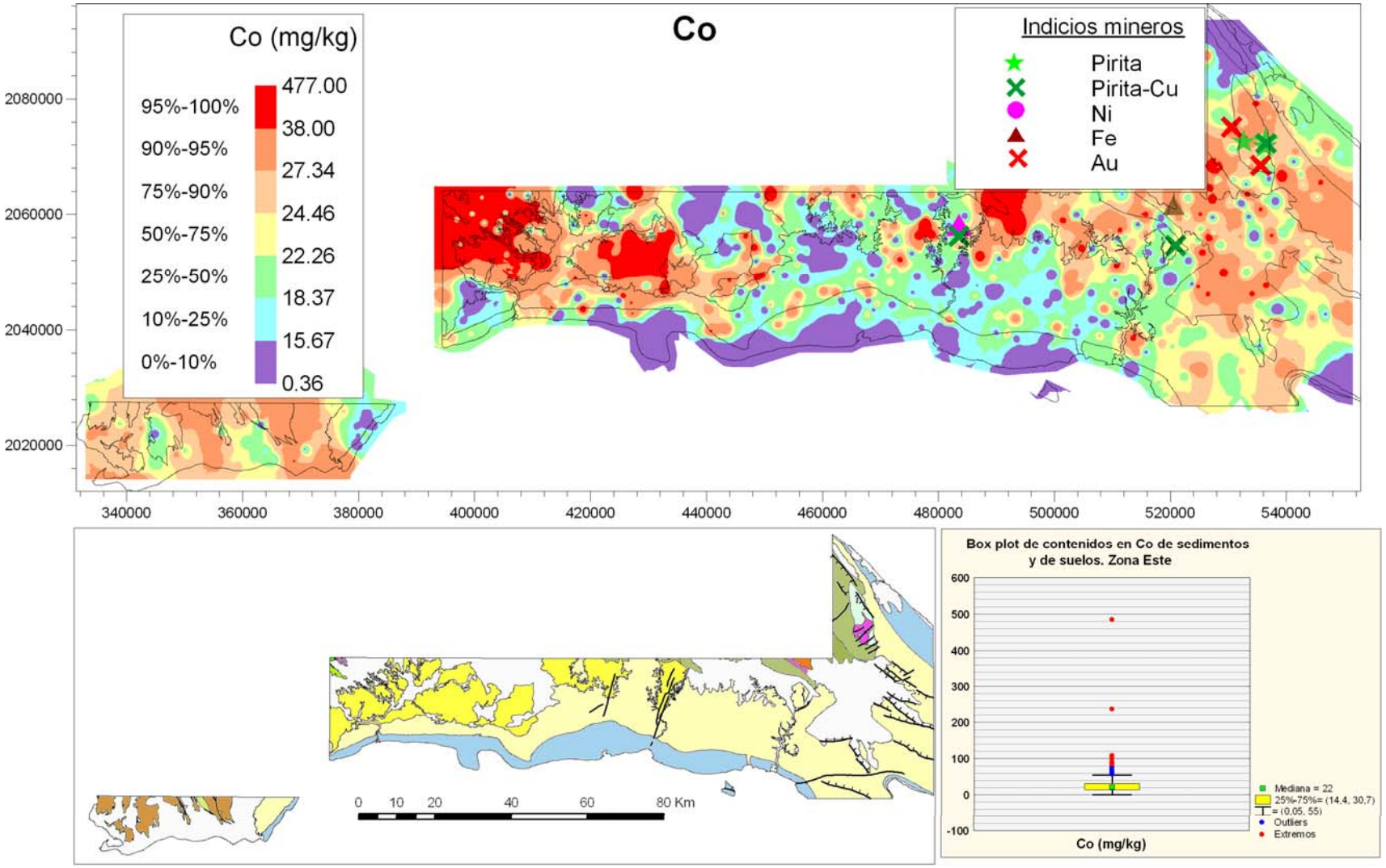


Figura 5.182 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Co en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

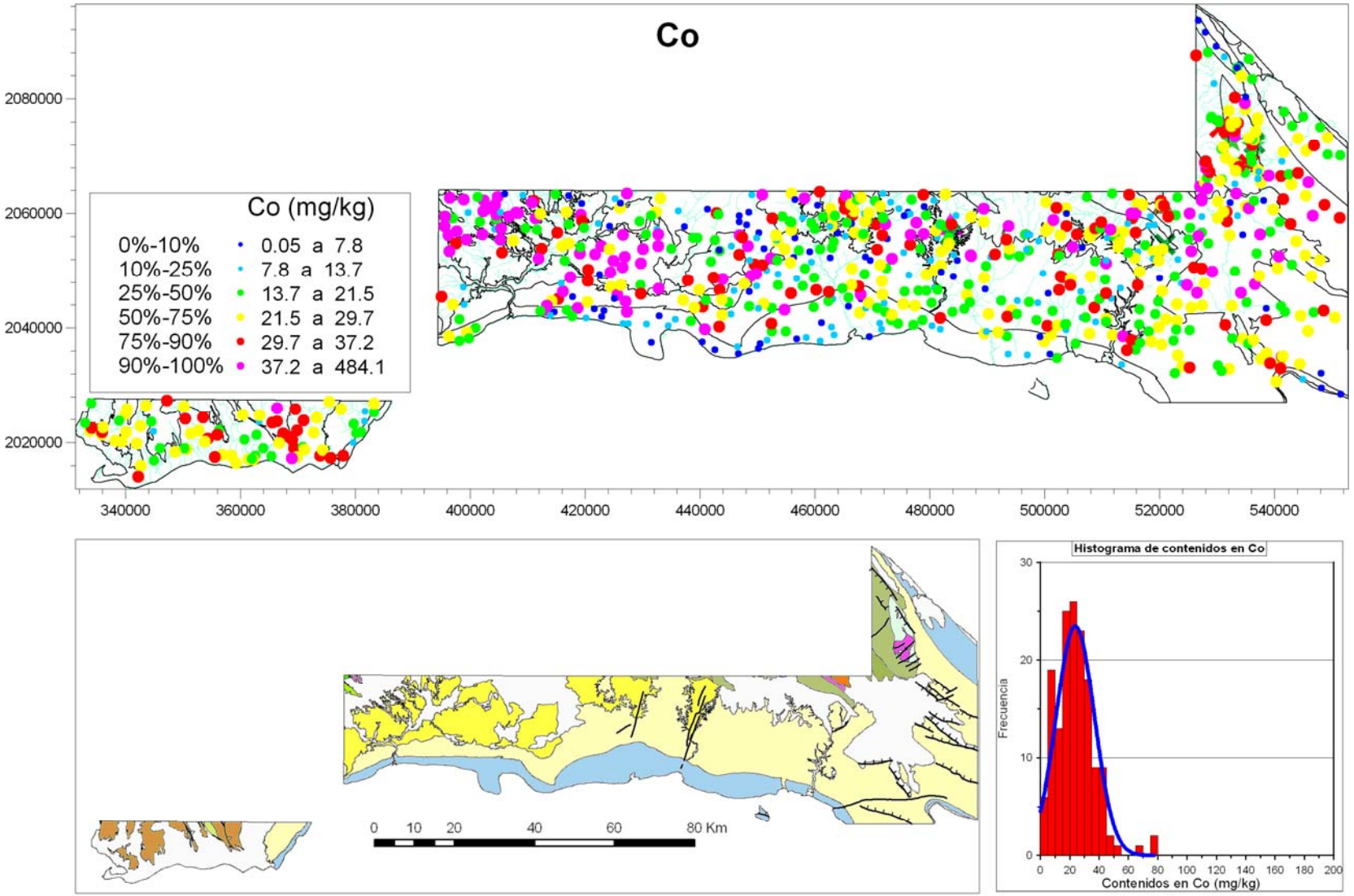


Figura 5.182 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Co de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

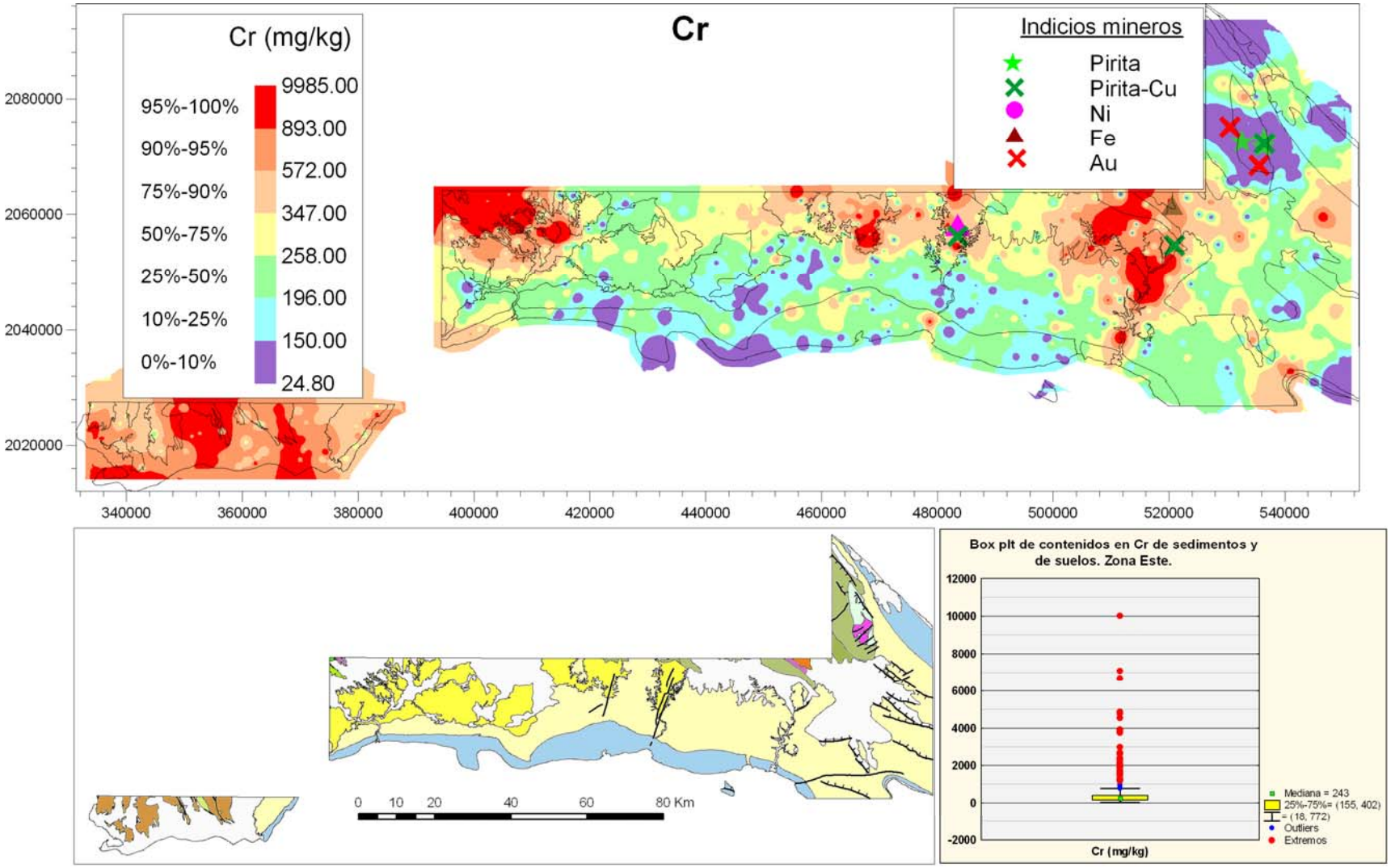


Figura 5.183 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Cr en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

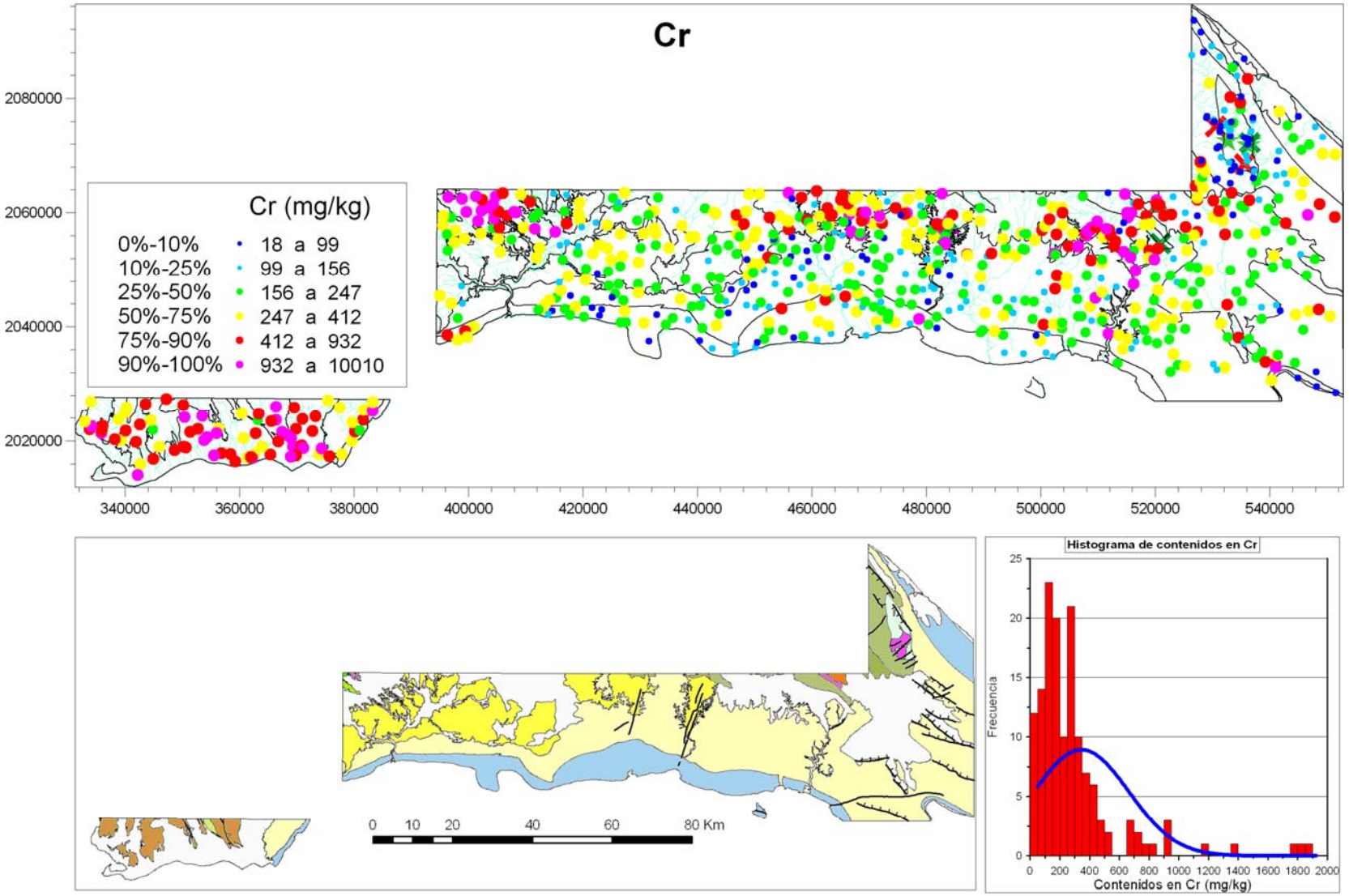


Figura 5.183 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Cr de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

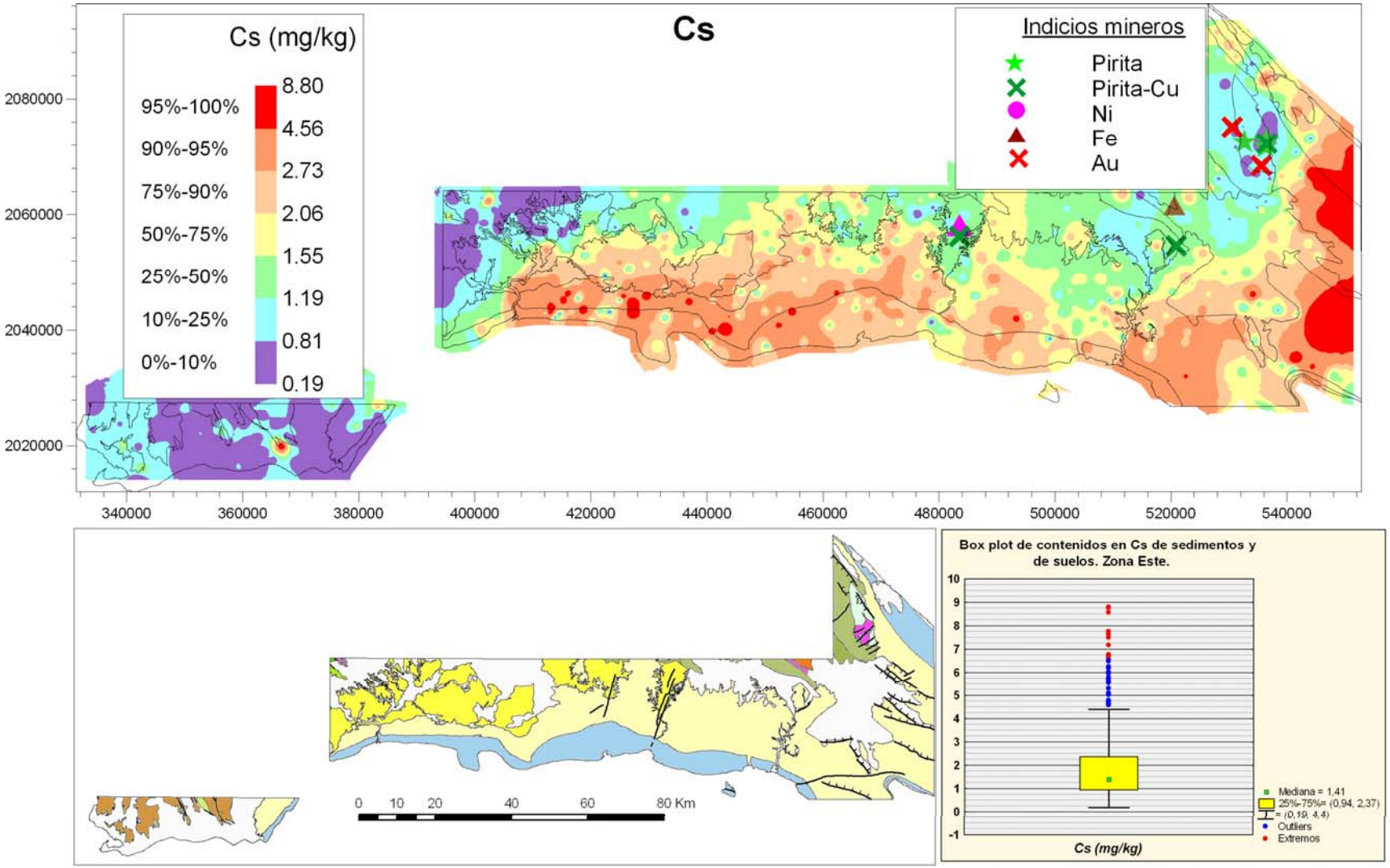


Figura 5.184 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Cs en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

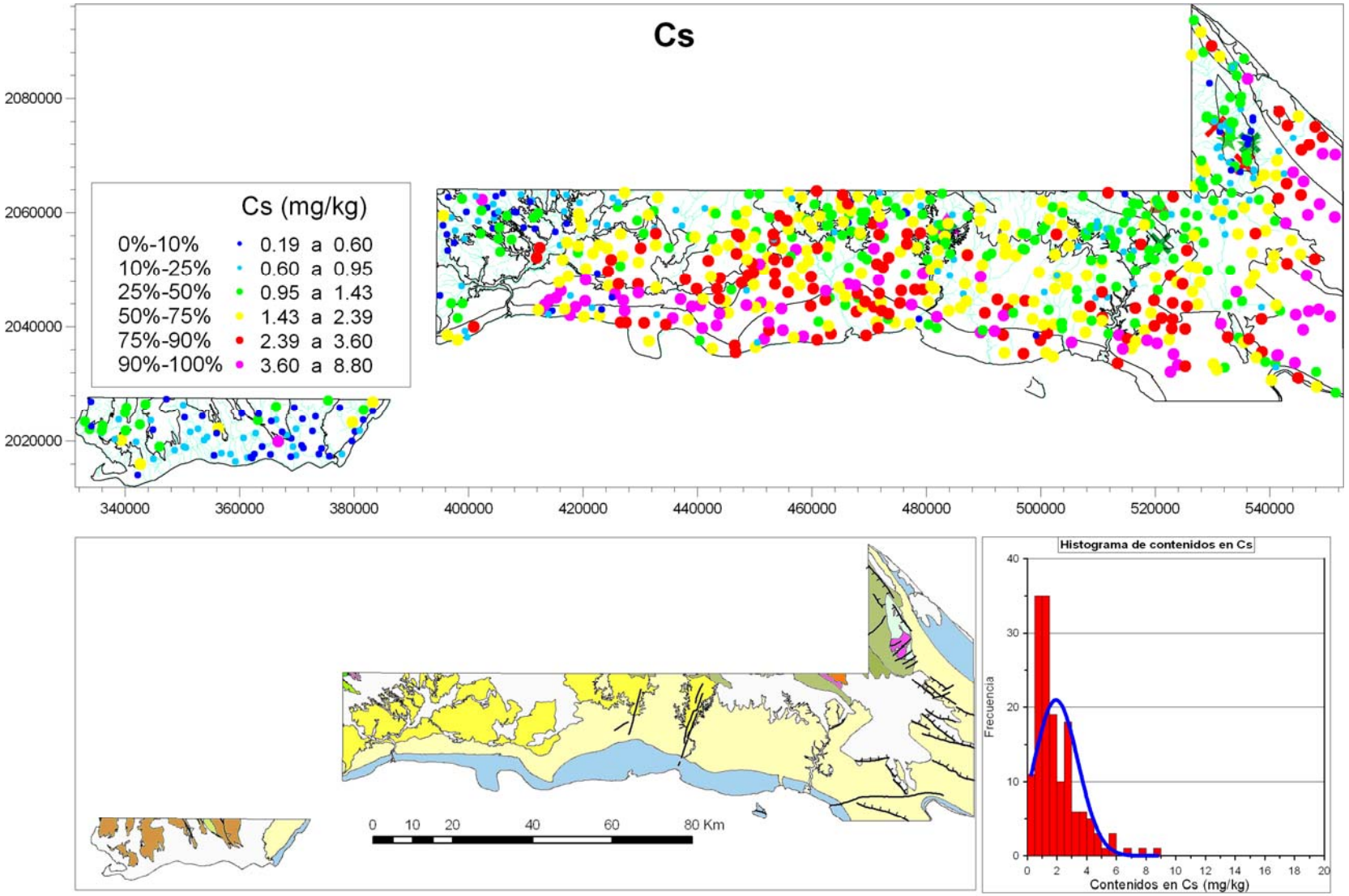


Figura 5.184 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Cs de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

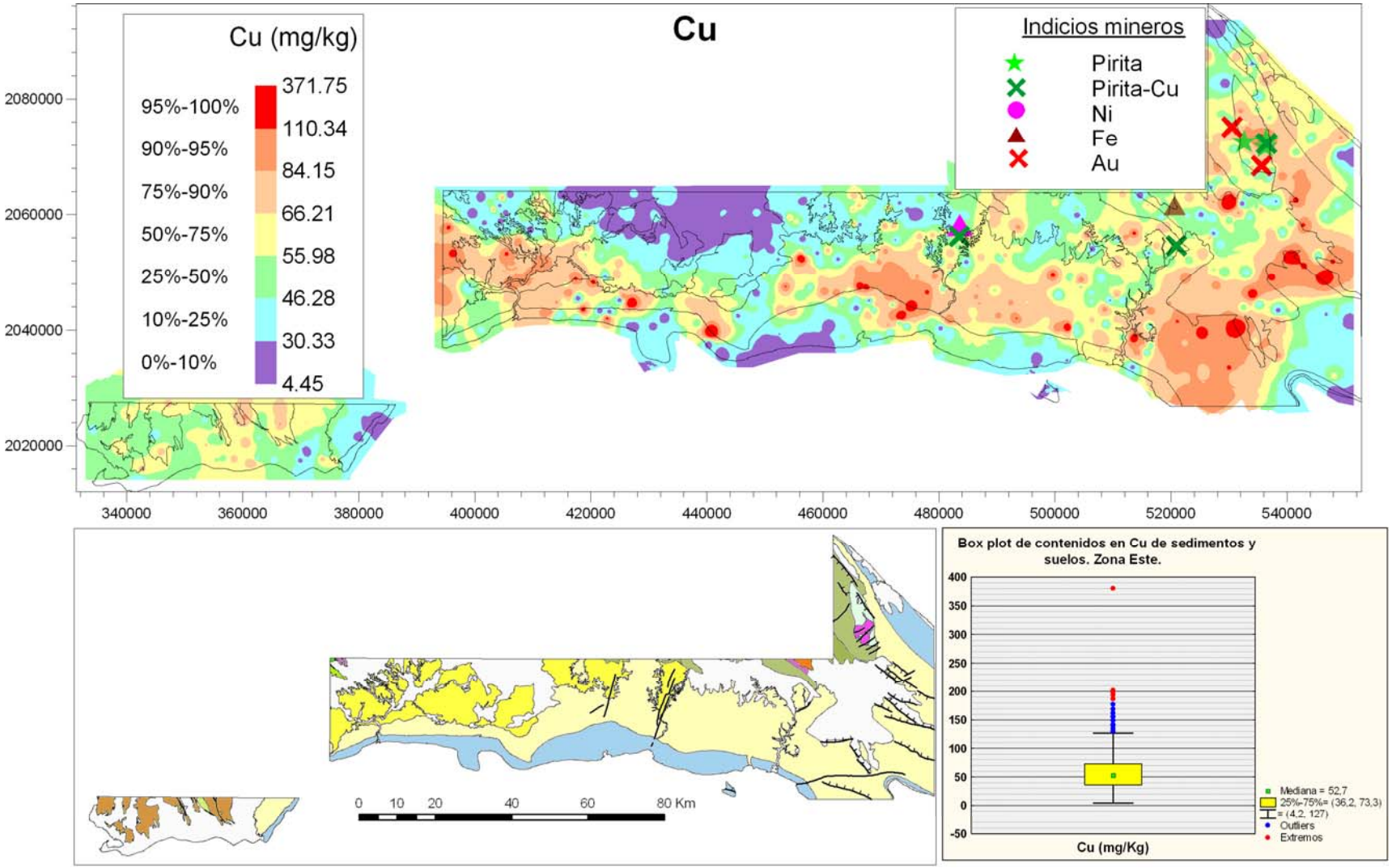


Figura 5.185 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Cu en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

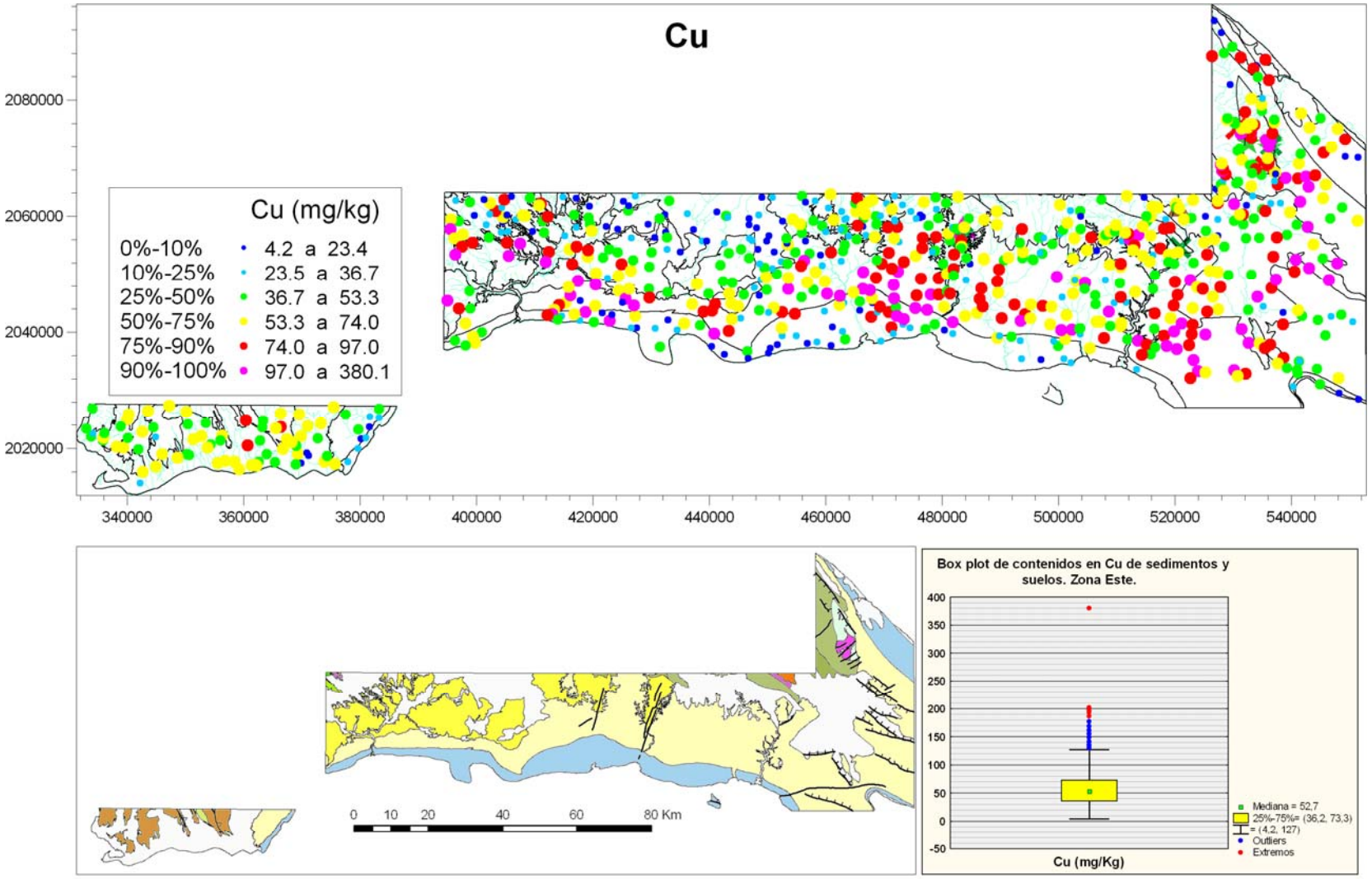


Figura 5.185 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Cu de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

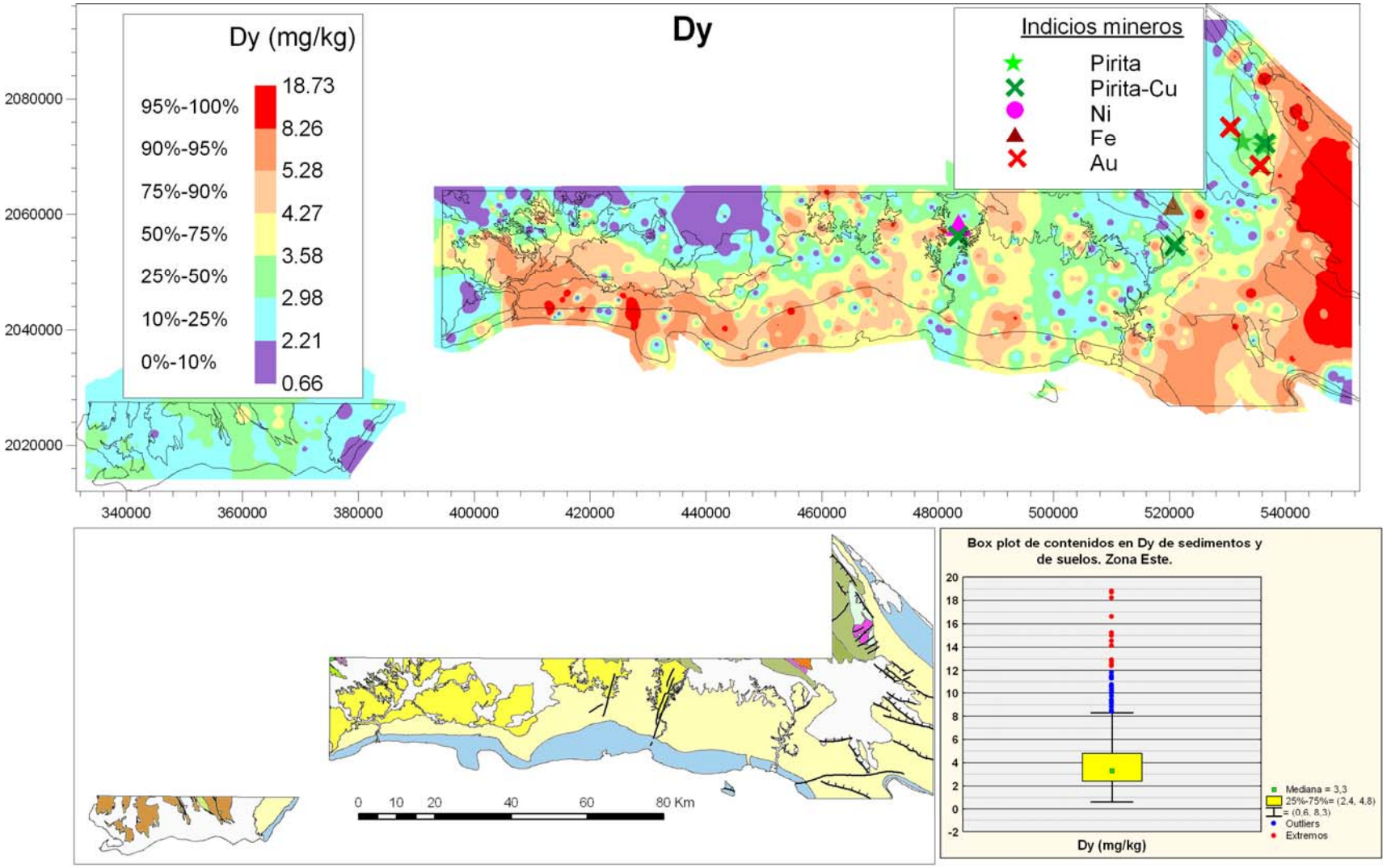


Figura 5.186 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Dy en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

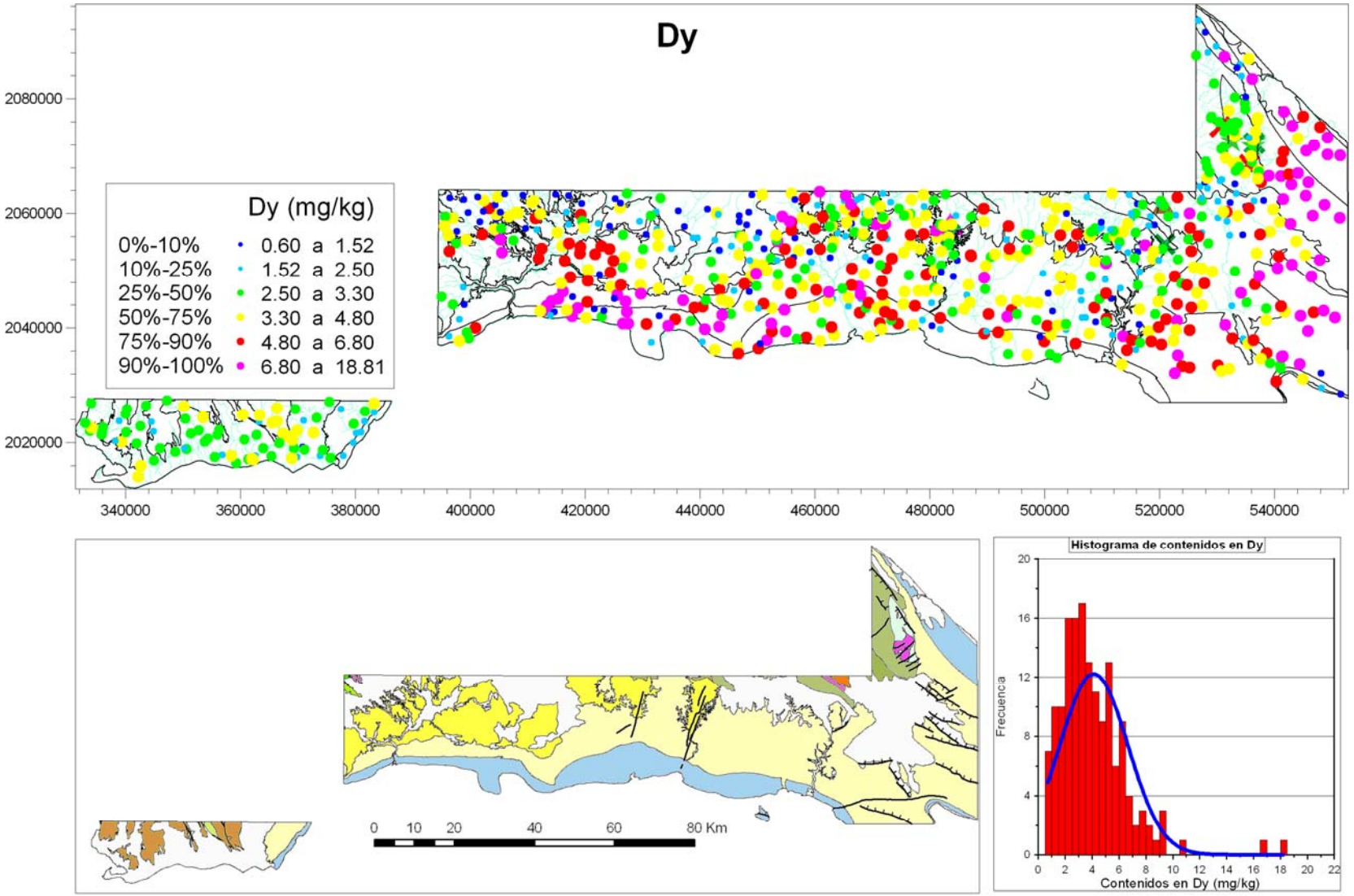


Figura 5.186 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Dy de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

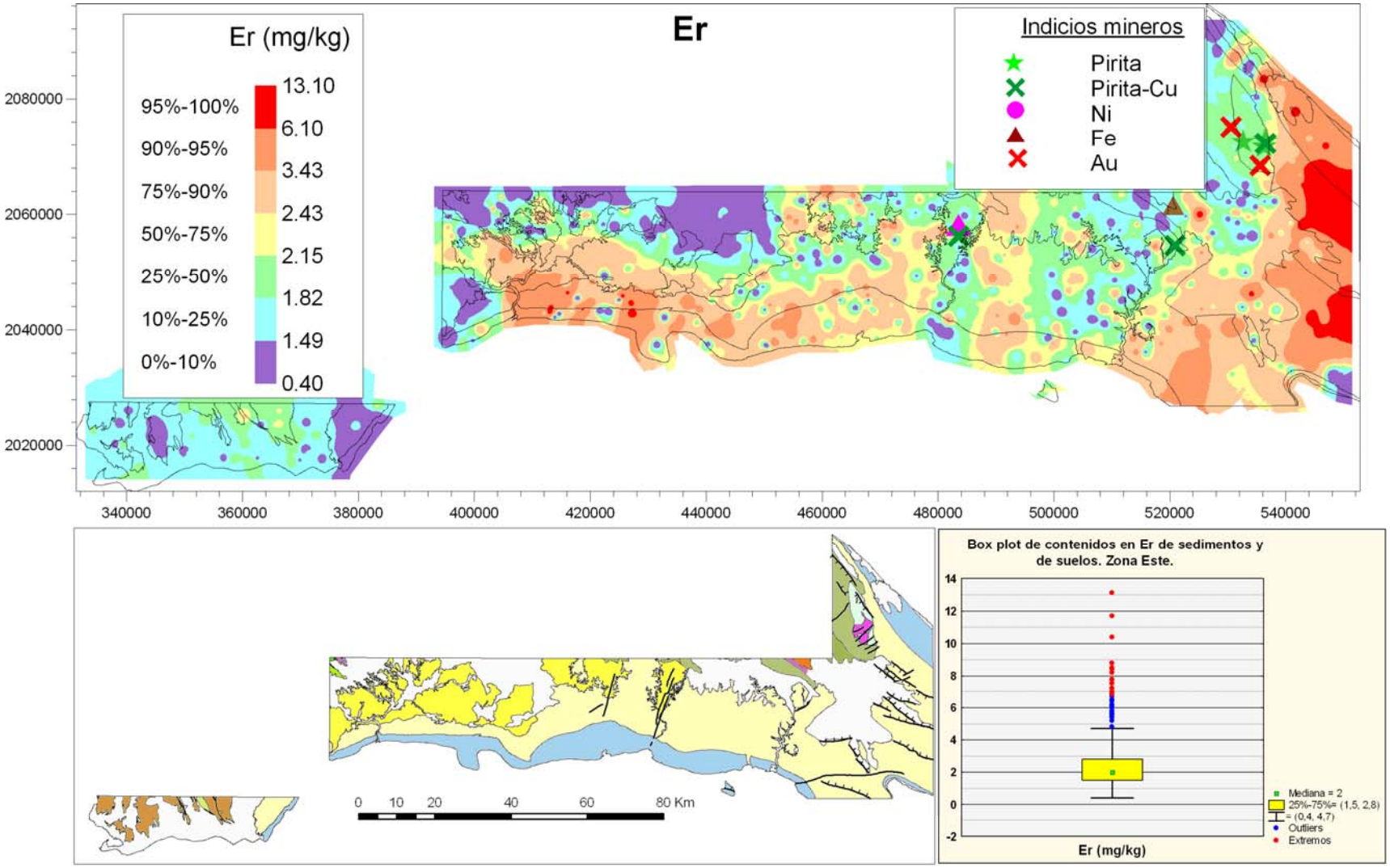


Figura 5.187 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Er en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

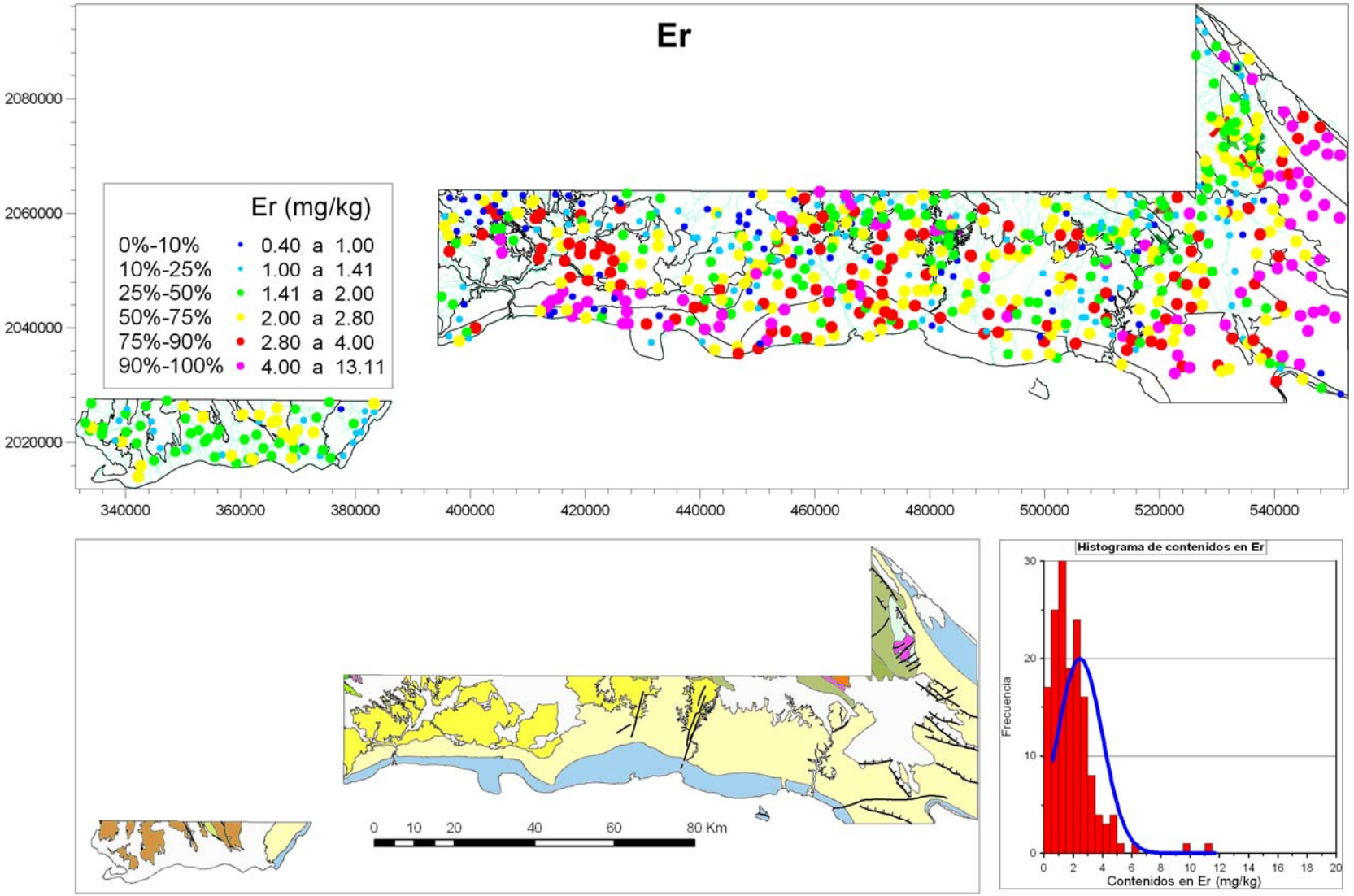


Figura 5.187 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Er de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

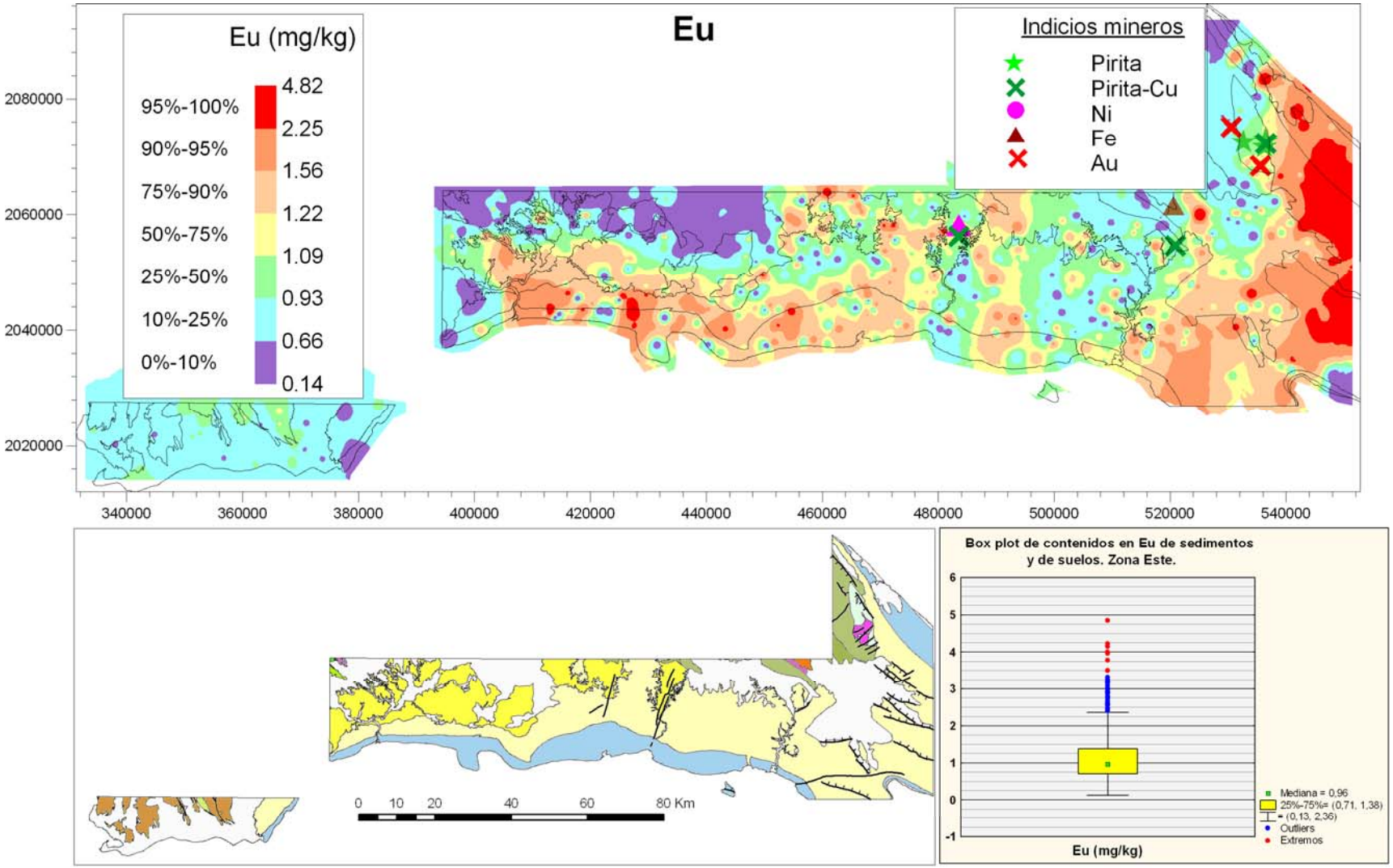


Figura 5.188 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Eu en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

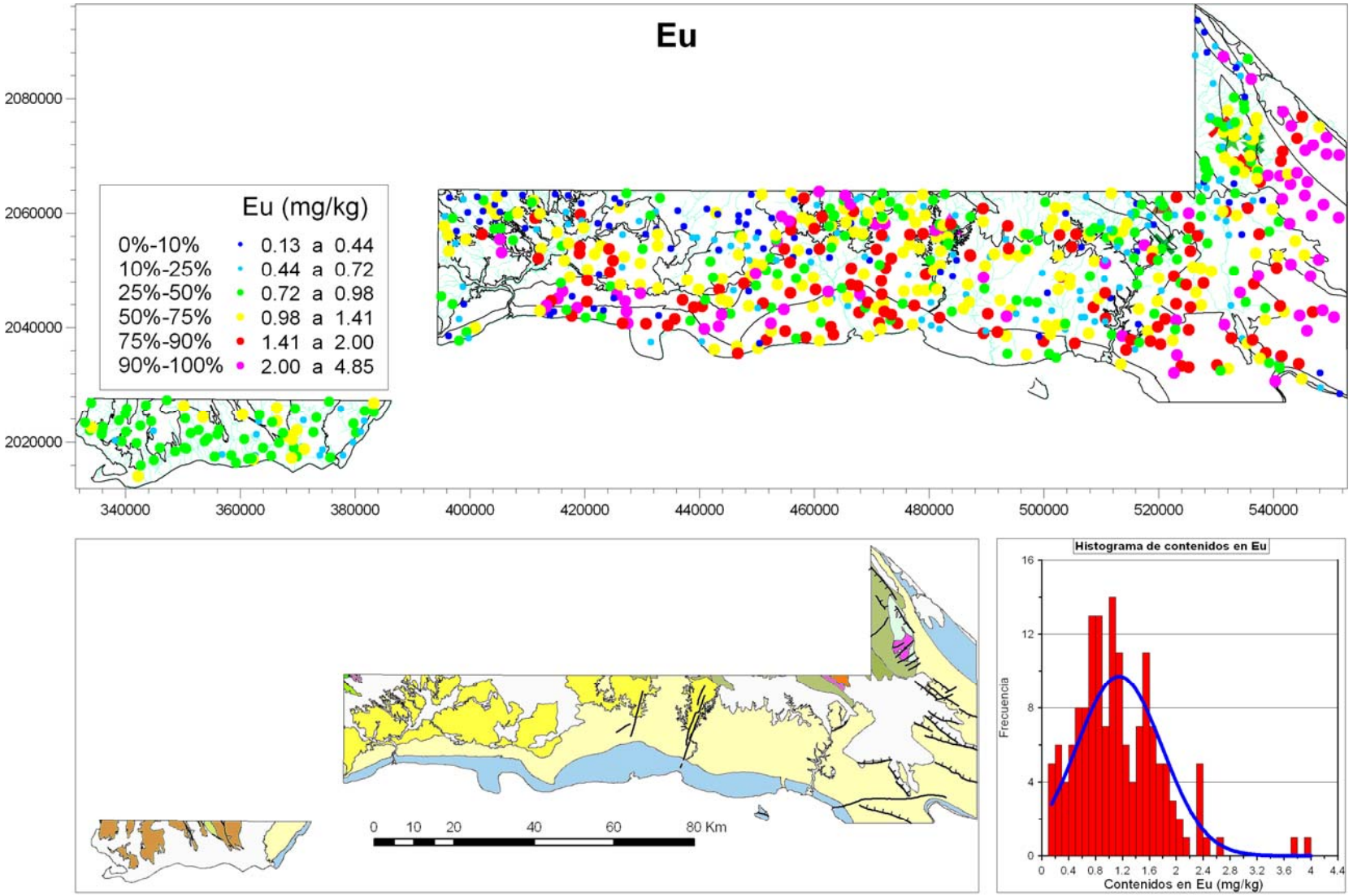


Figura 5.188 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Eu de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

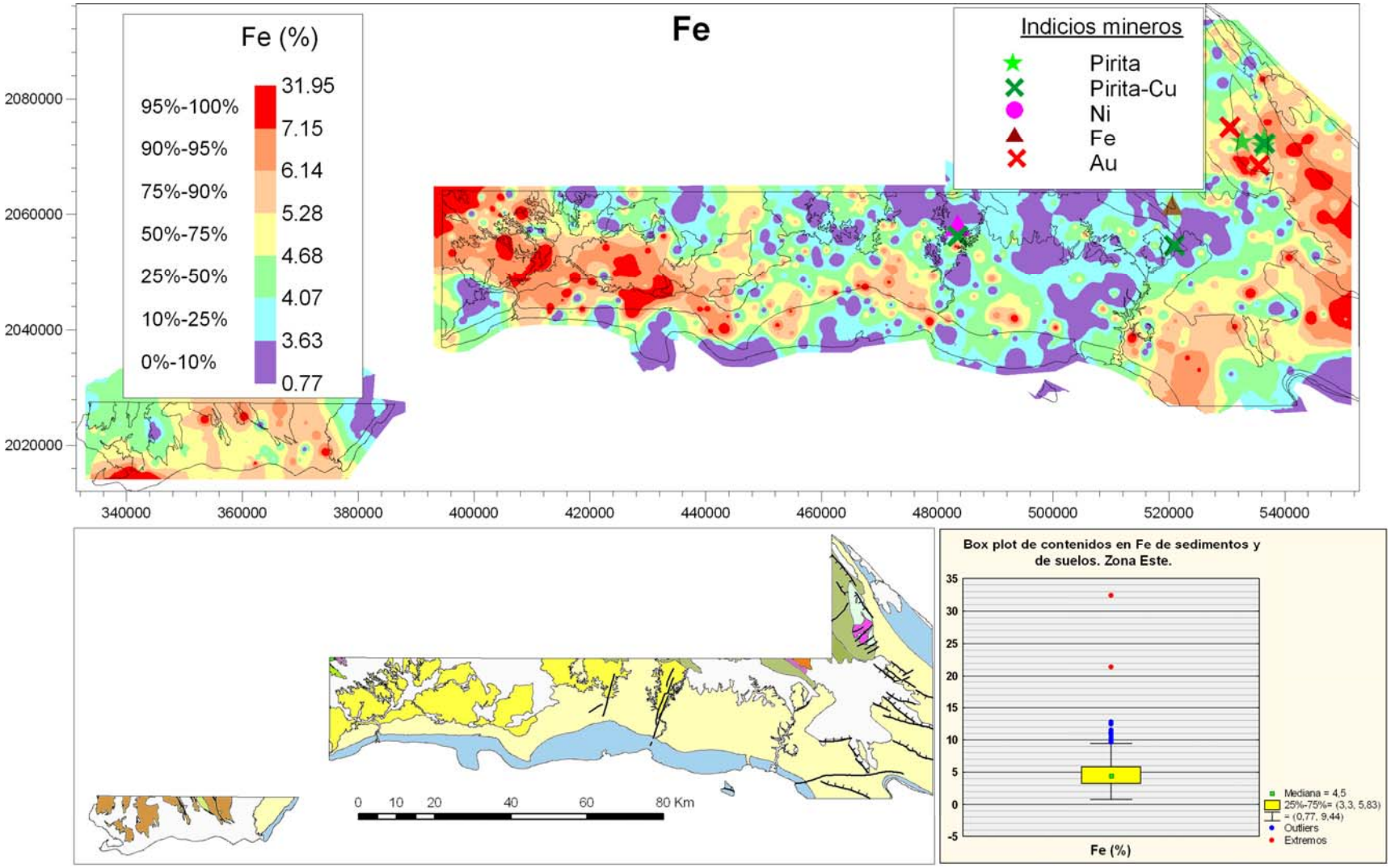


Figura 5.189 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Fe en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

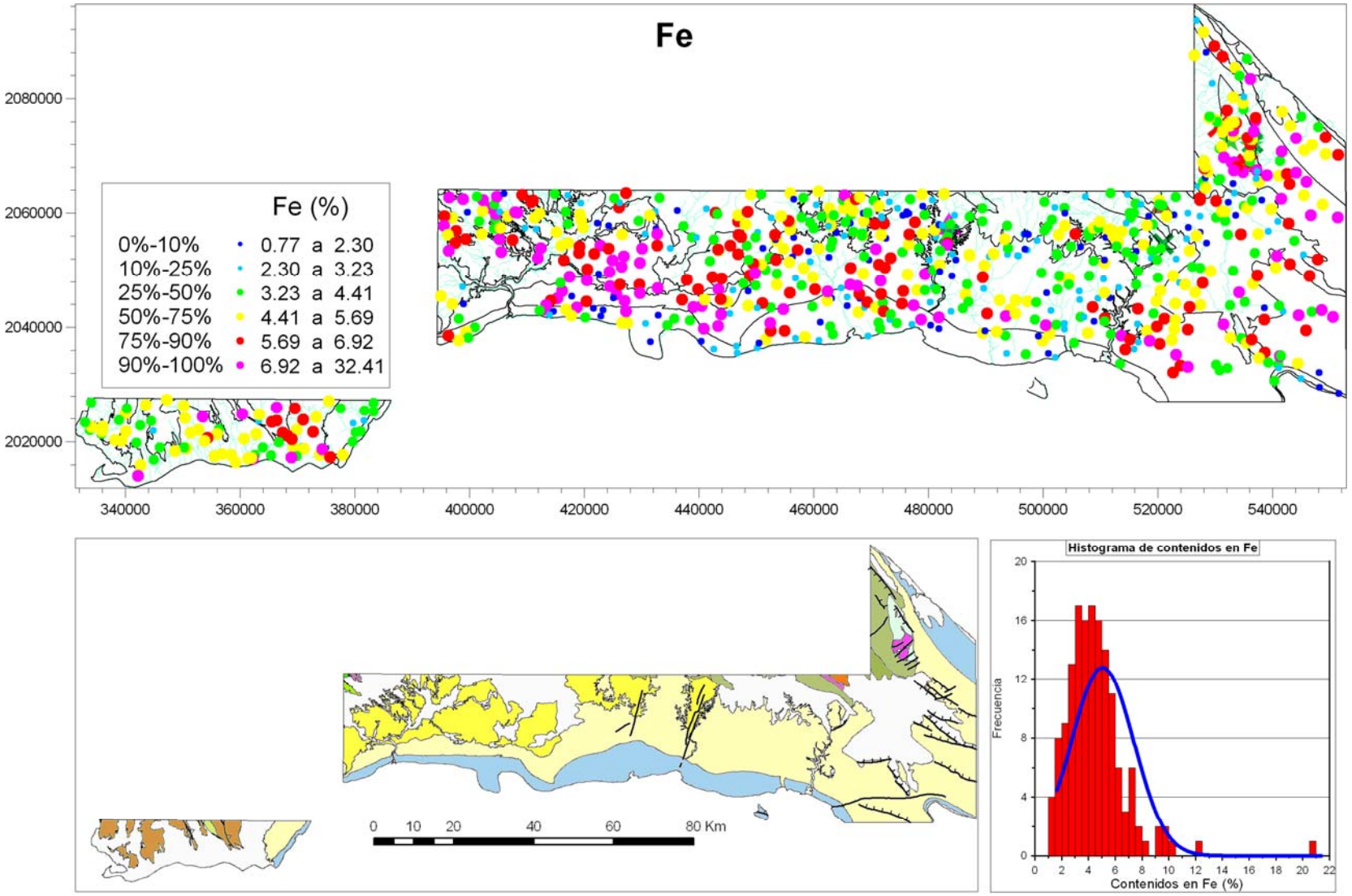


Figura 5.189 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Fe de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

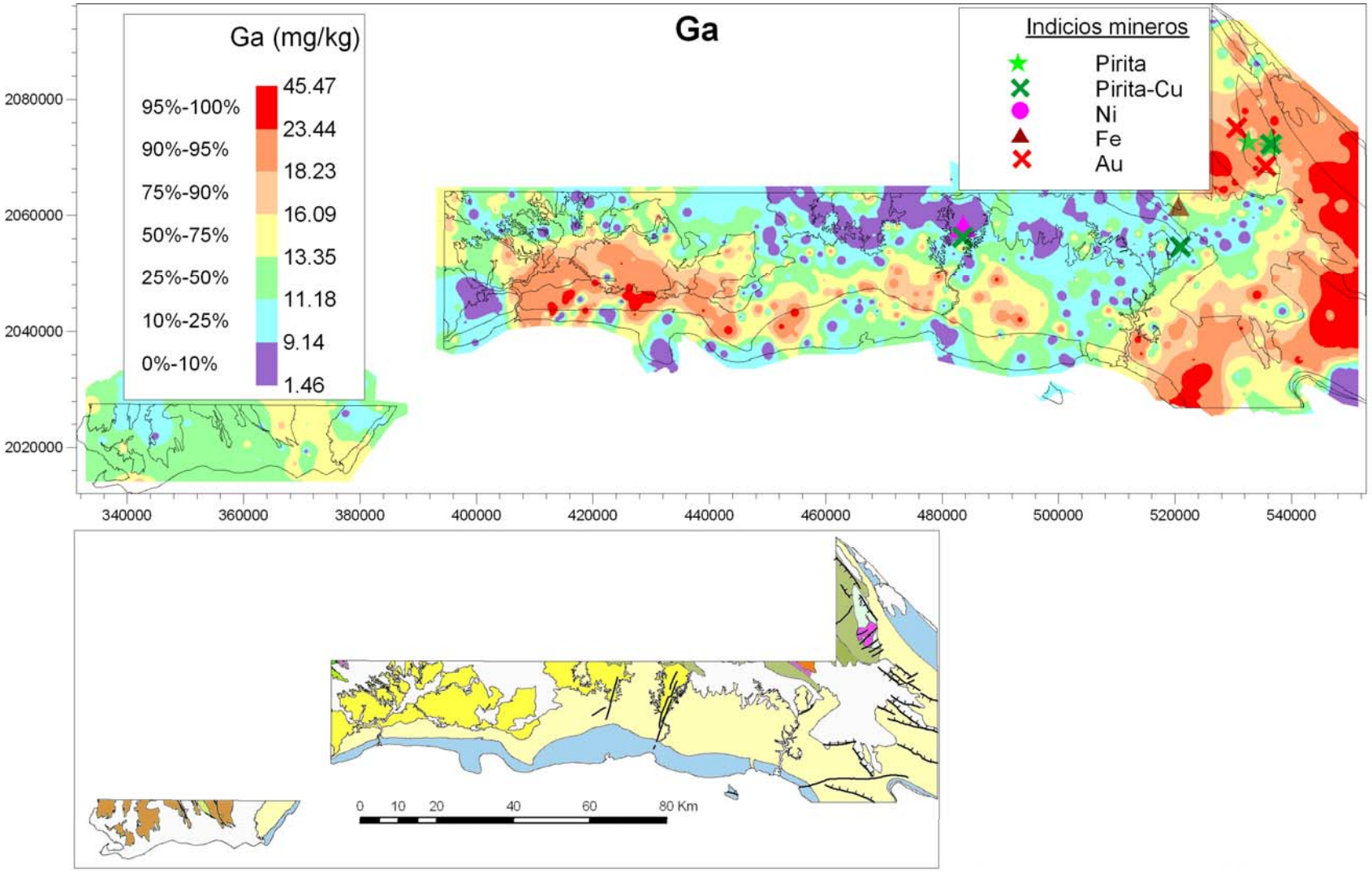


Figura 5.190 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ga en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

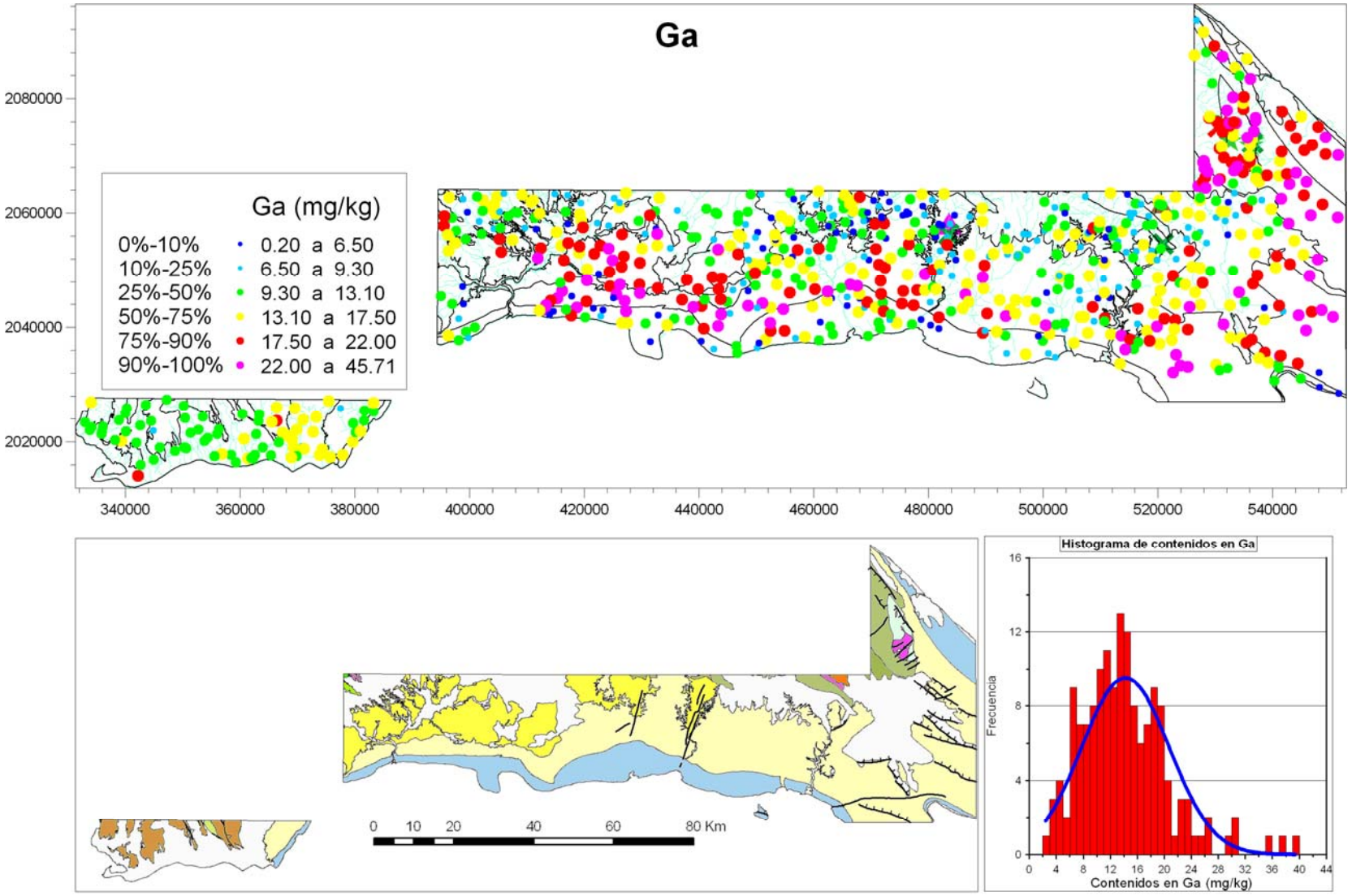


Figura 5.190 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ga de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

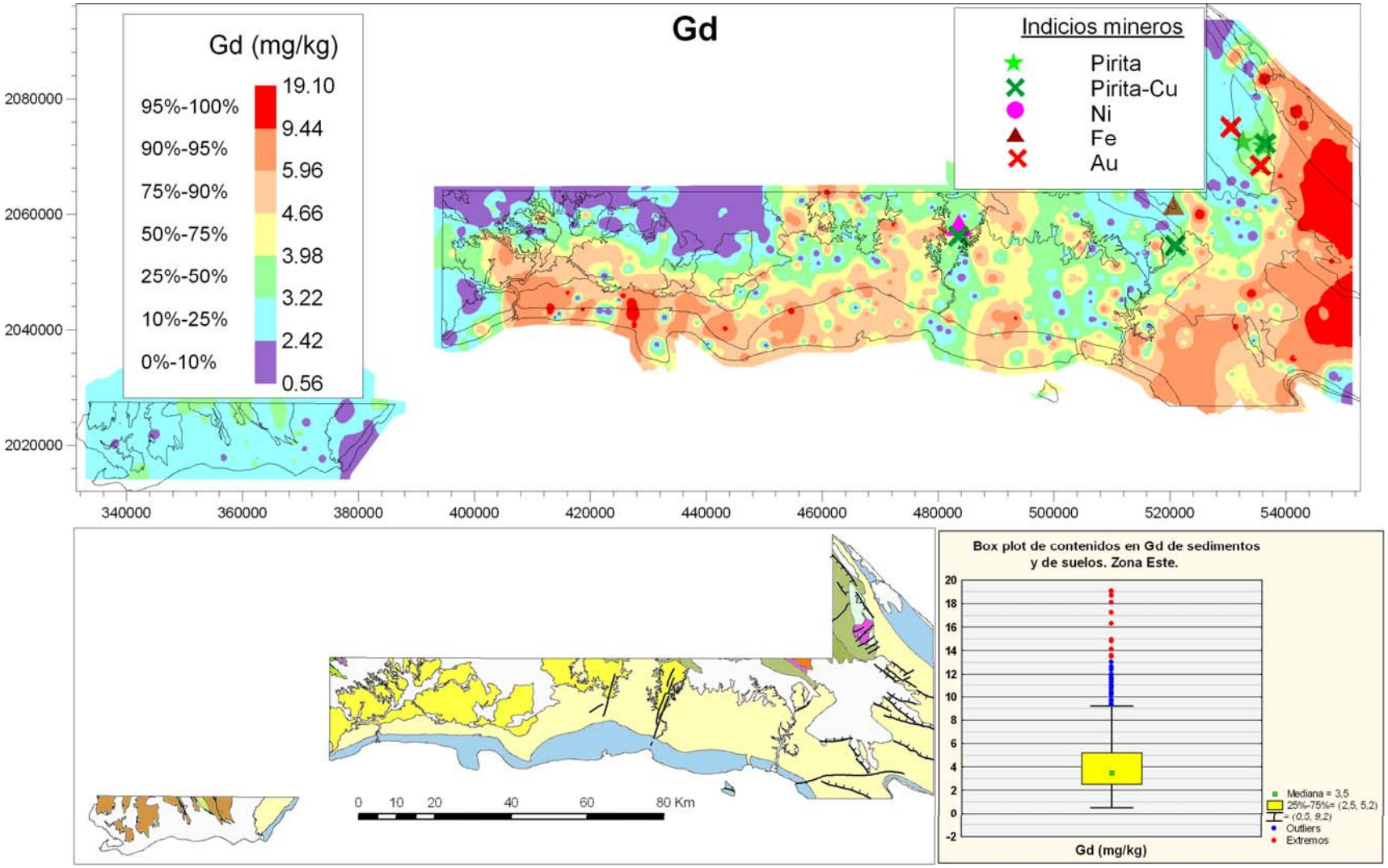


Figura 5.191 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Gd en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

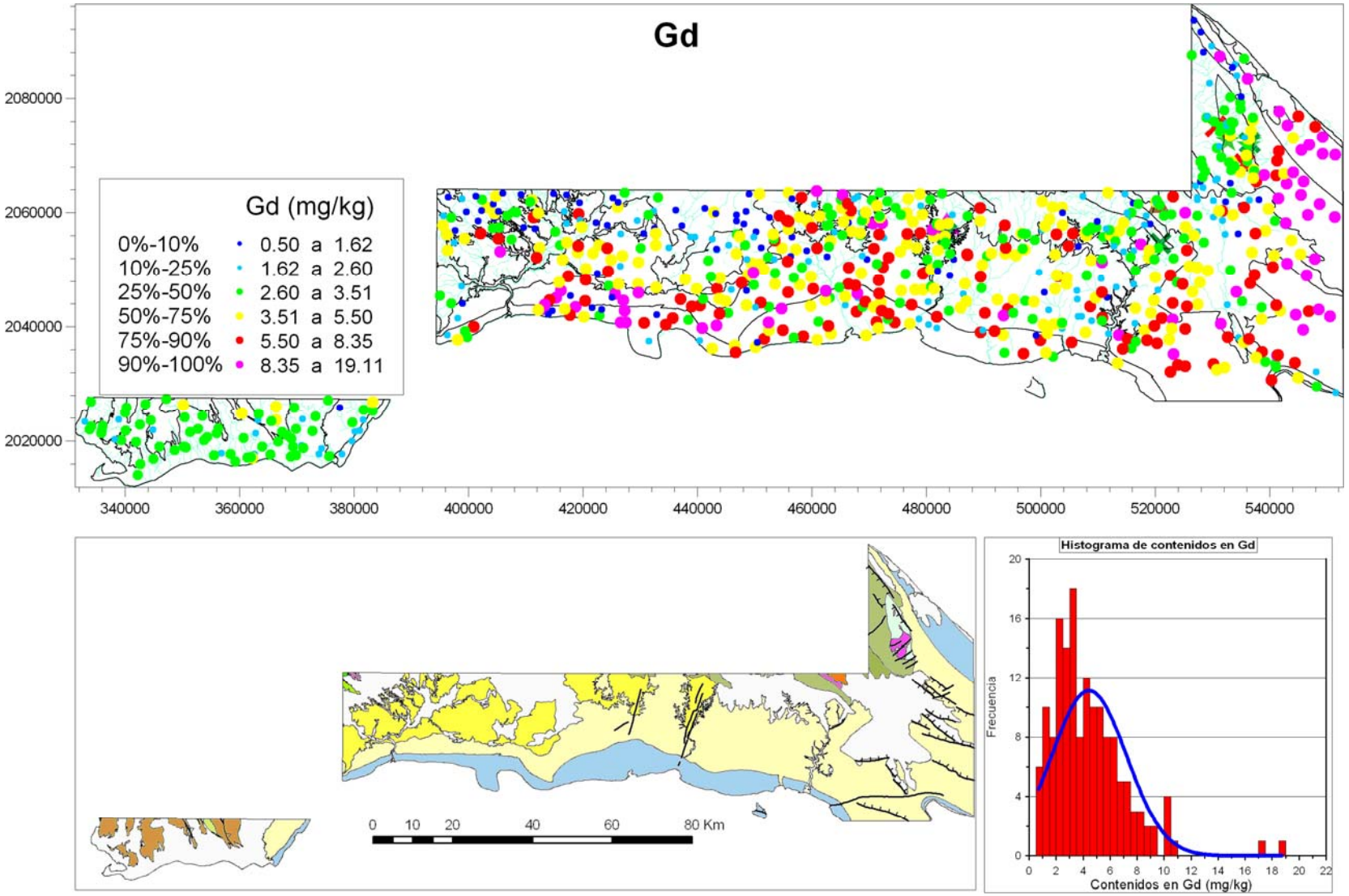


Figura 5.191 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Gd de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

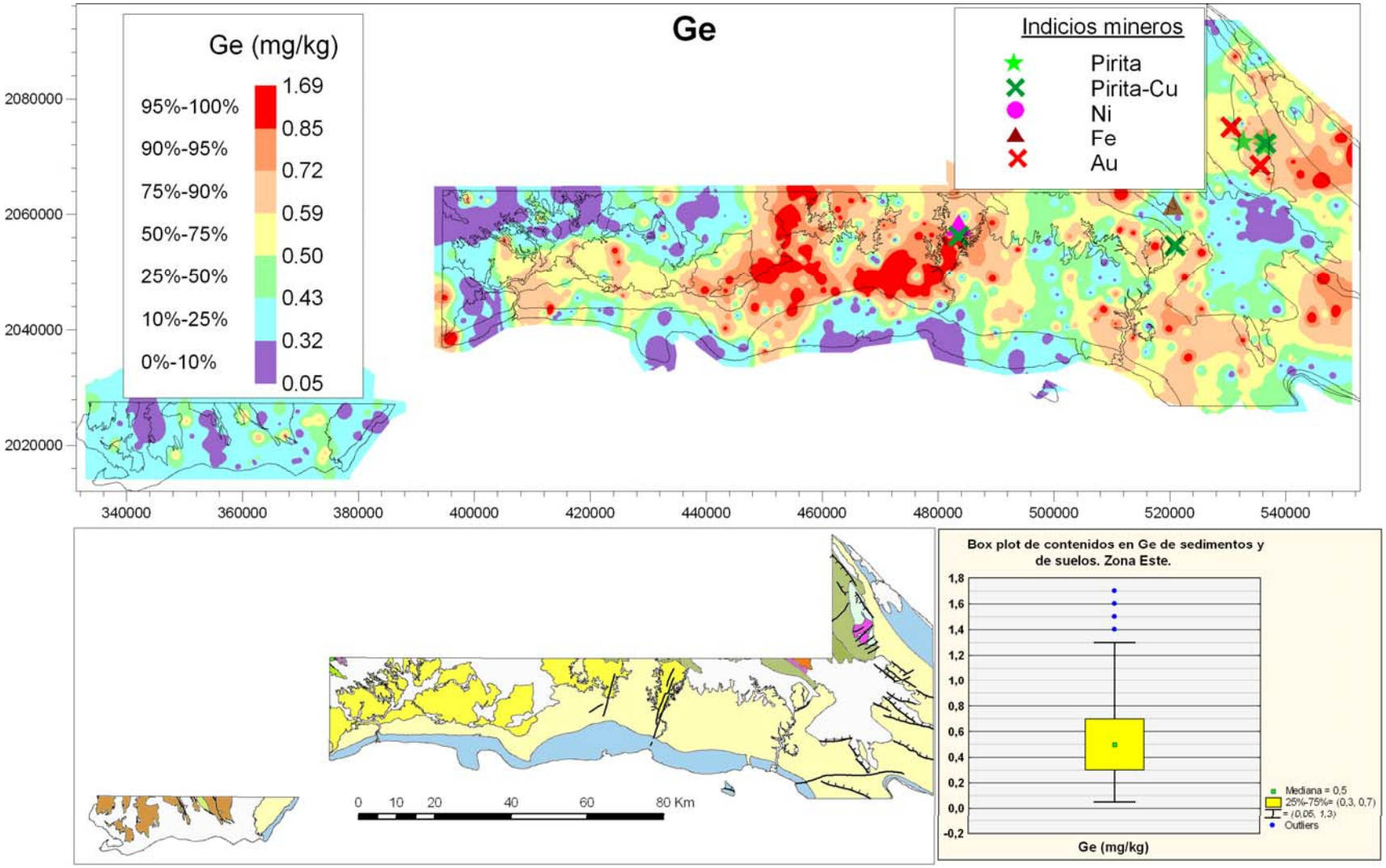


Figura 5.192 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ge en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

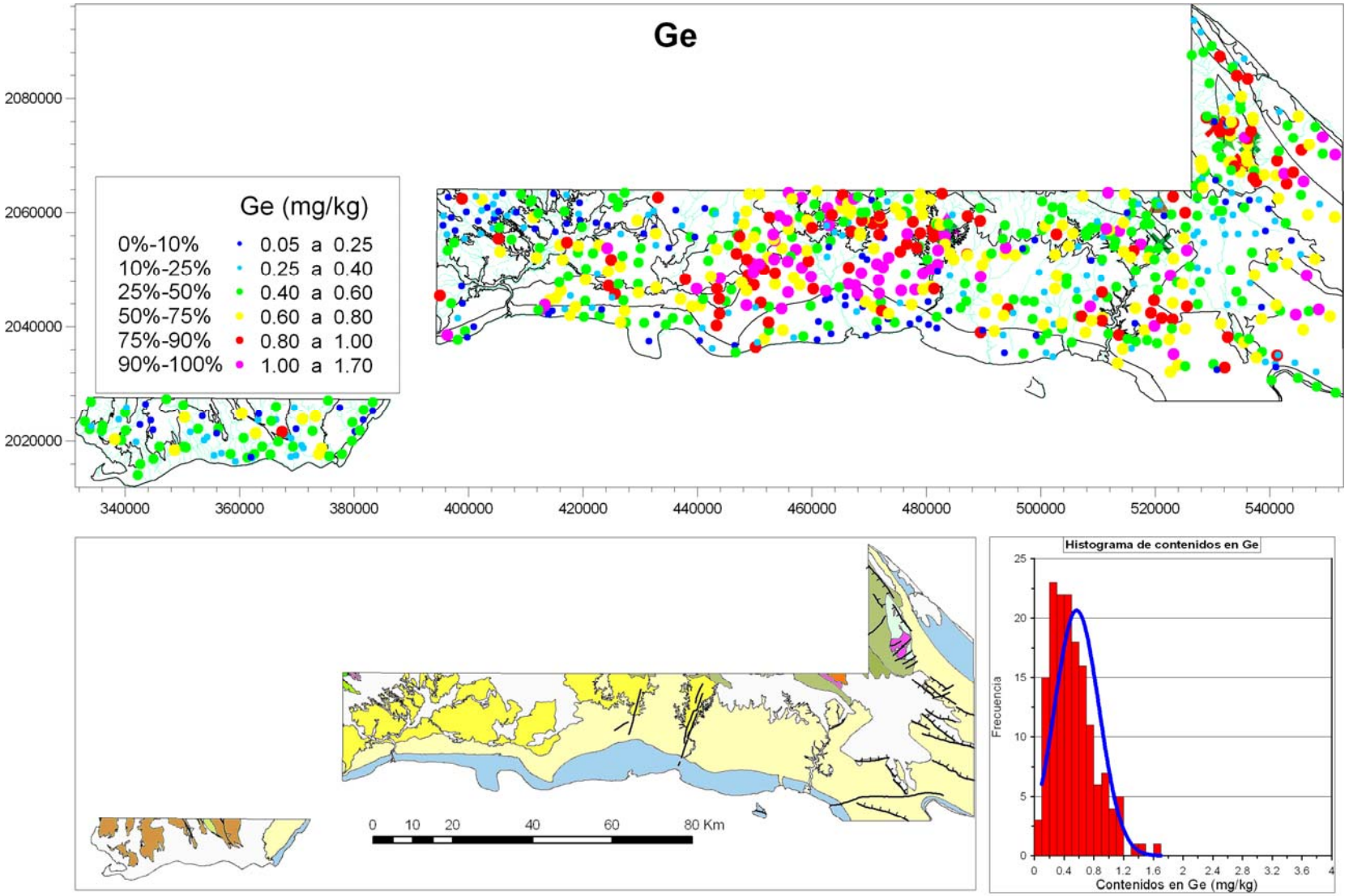


Figura 5.192 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ge de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

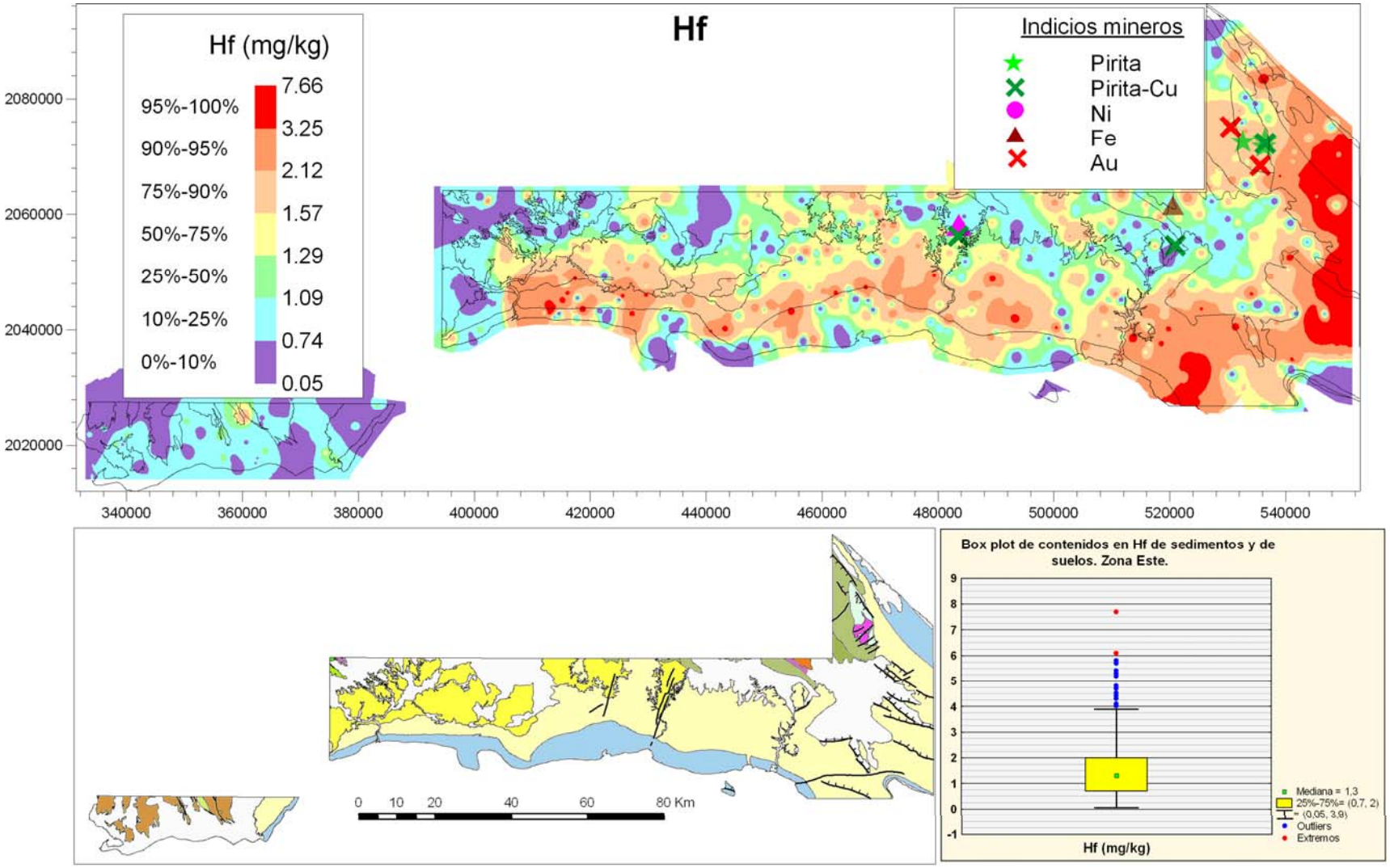


Figura 5.193 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Hf en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

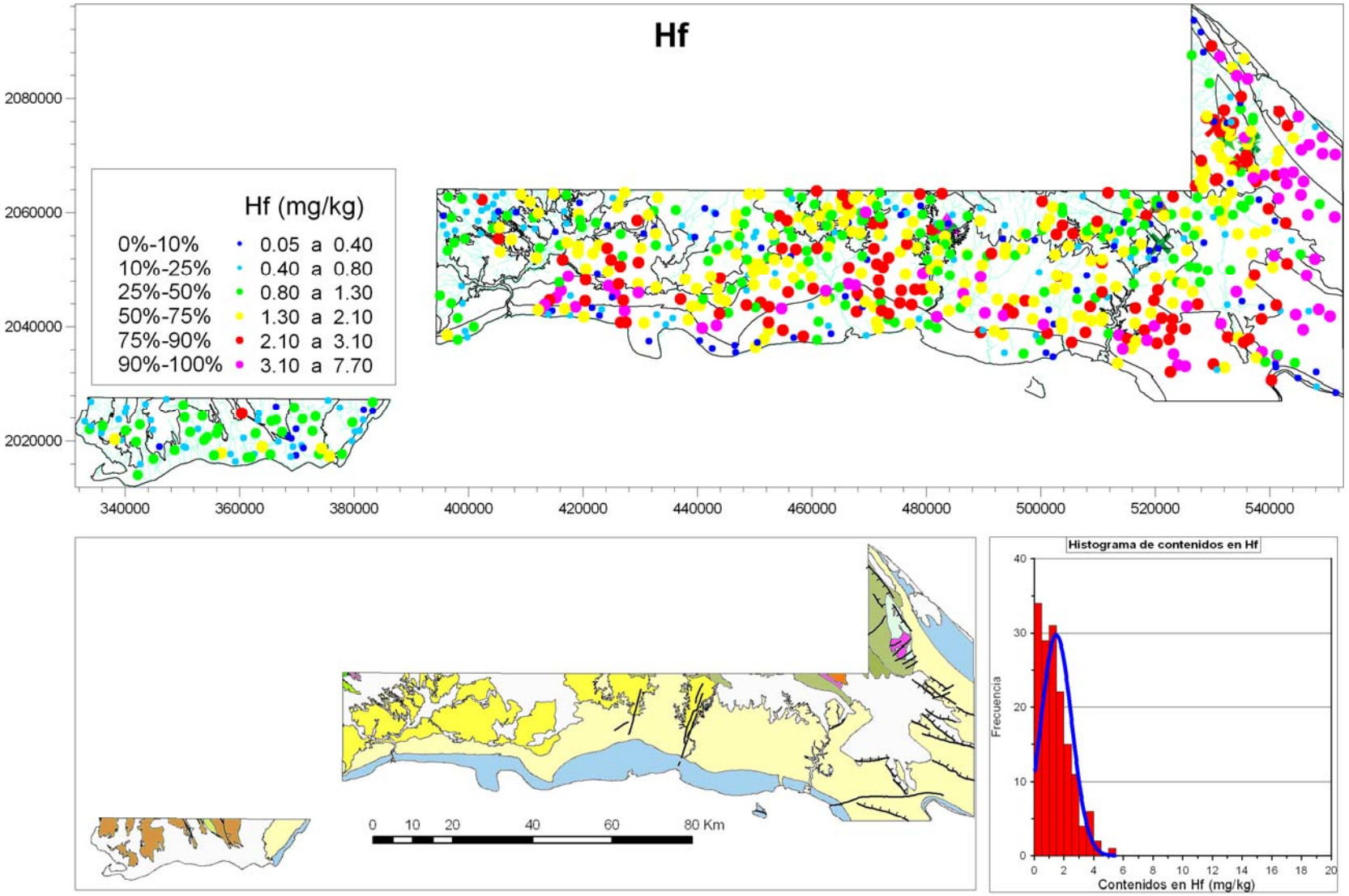


Figura 5.193 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Hf de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

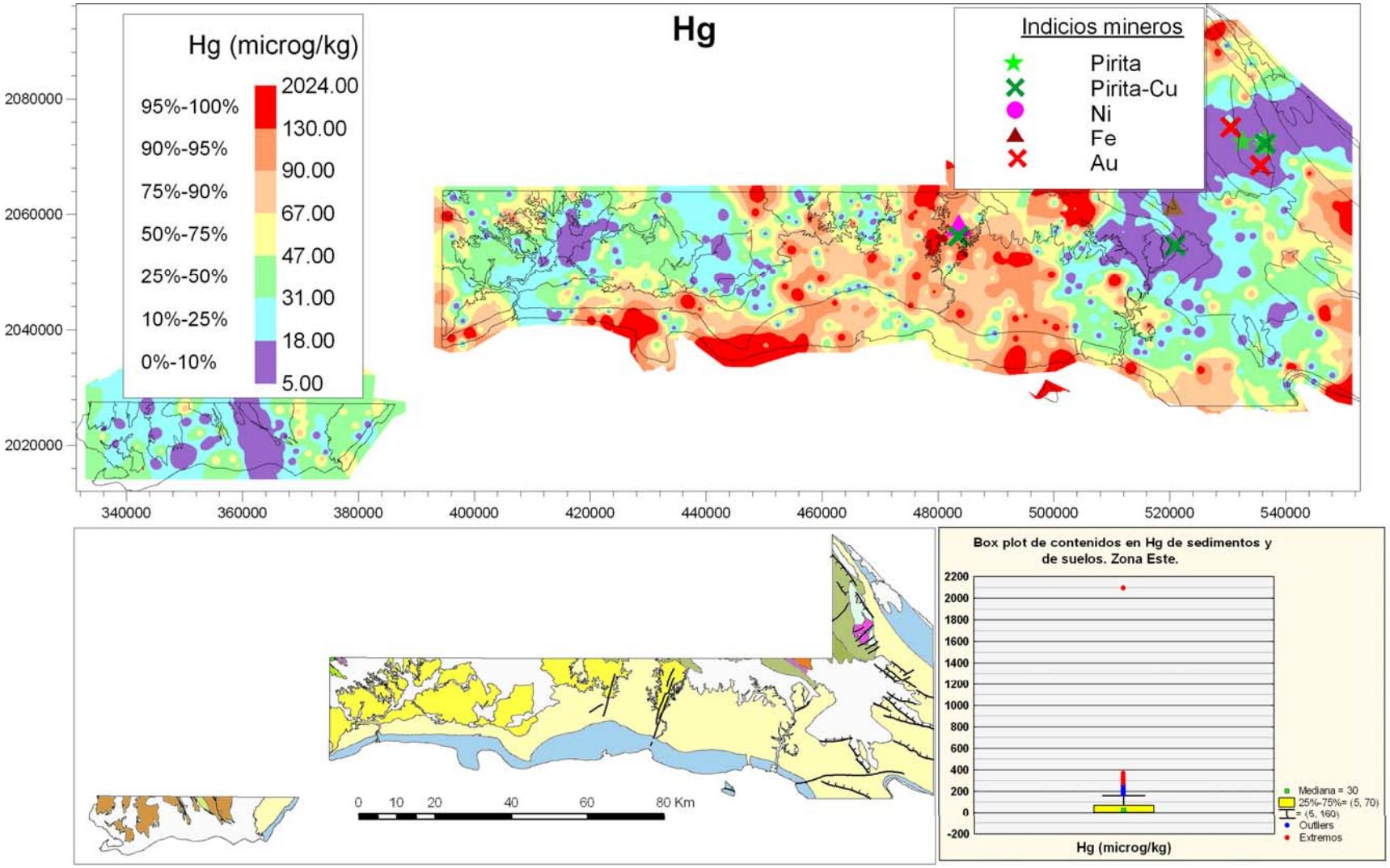


Figura 5.194 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Hg en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

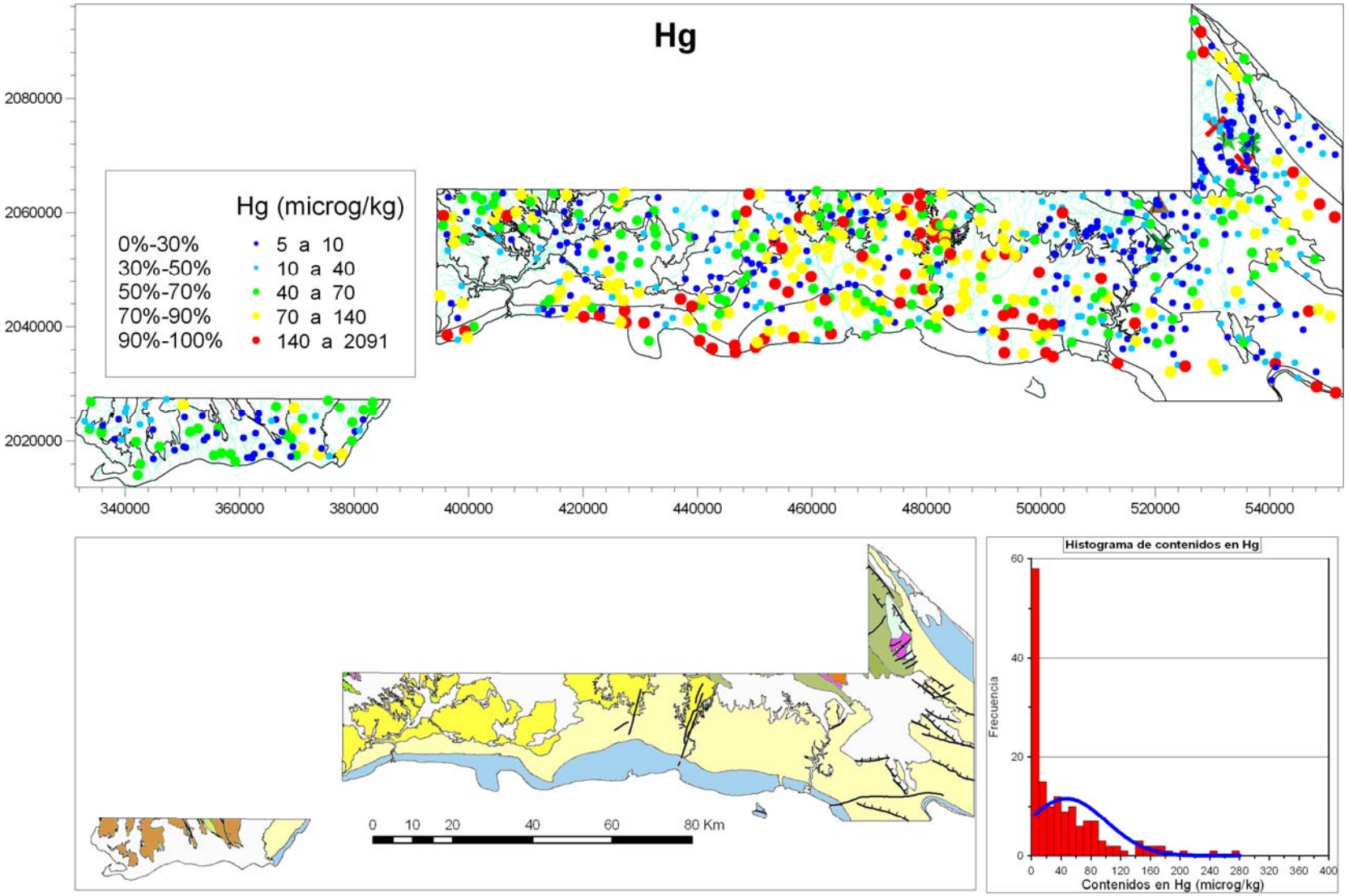


Figura 5.194 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Hg de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

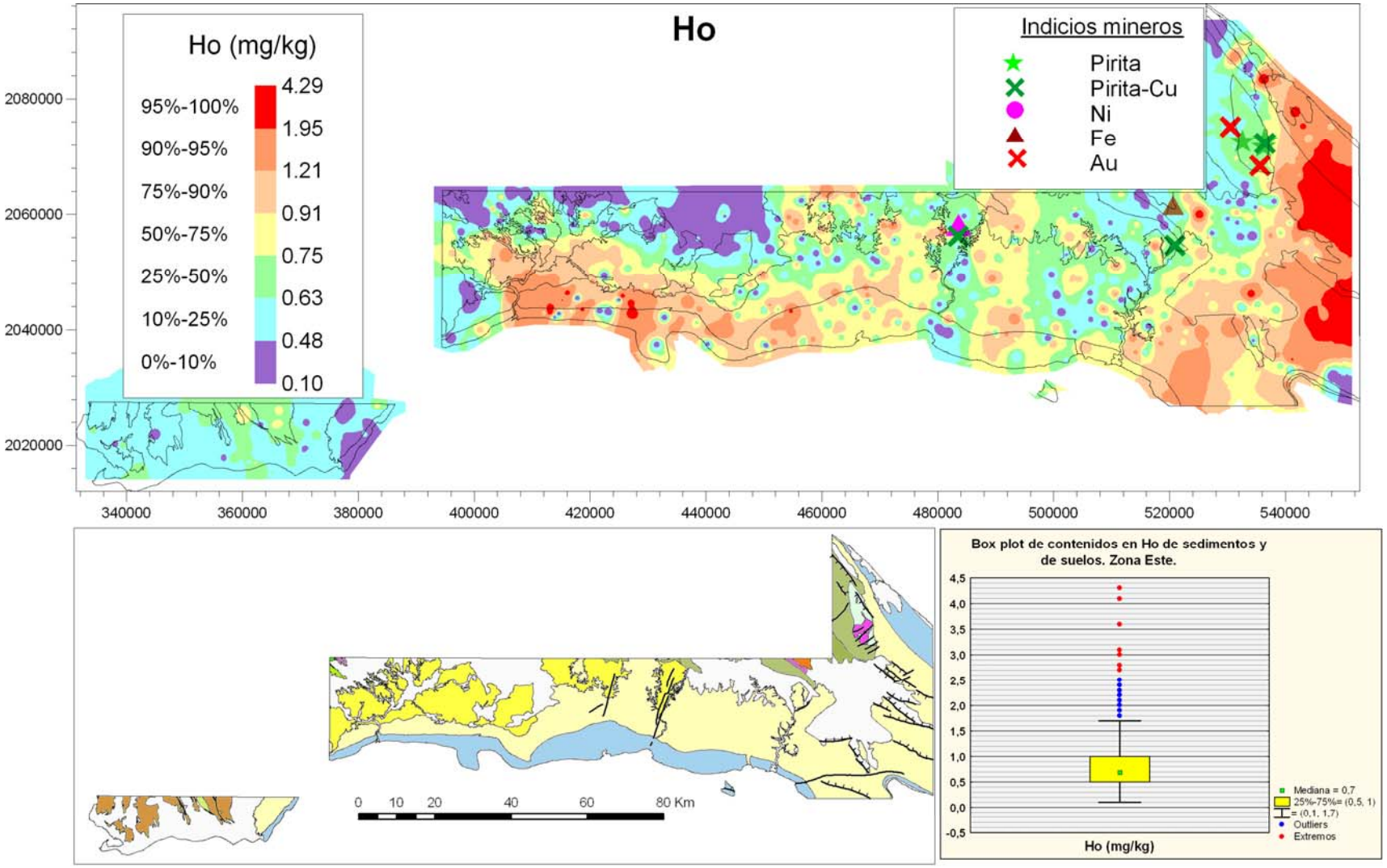


Figura 5.195 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ho en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

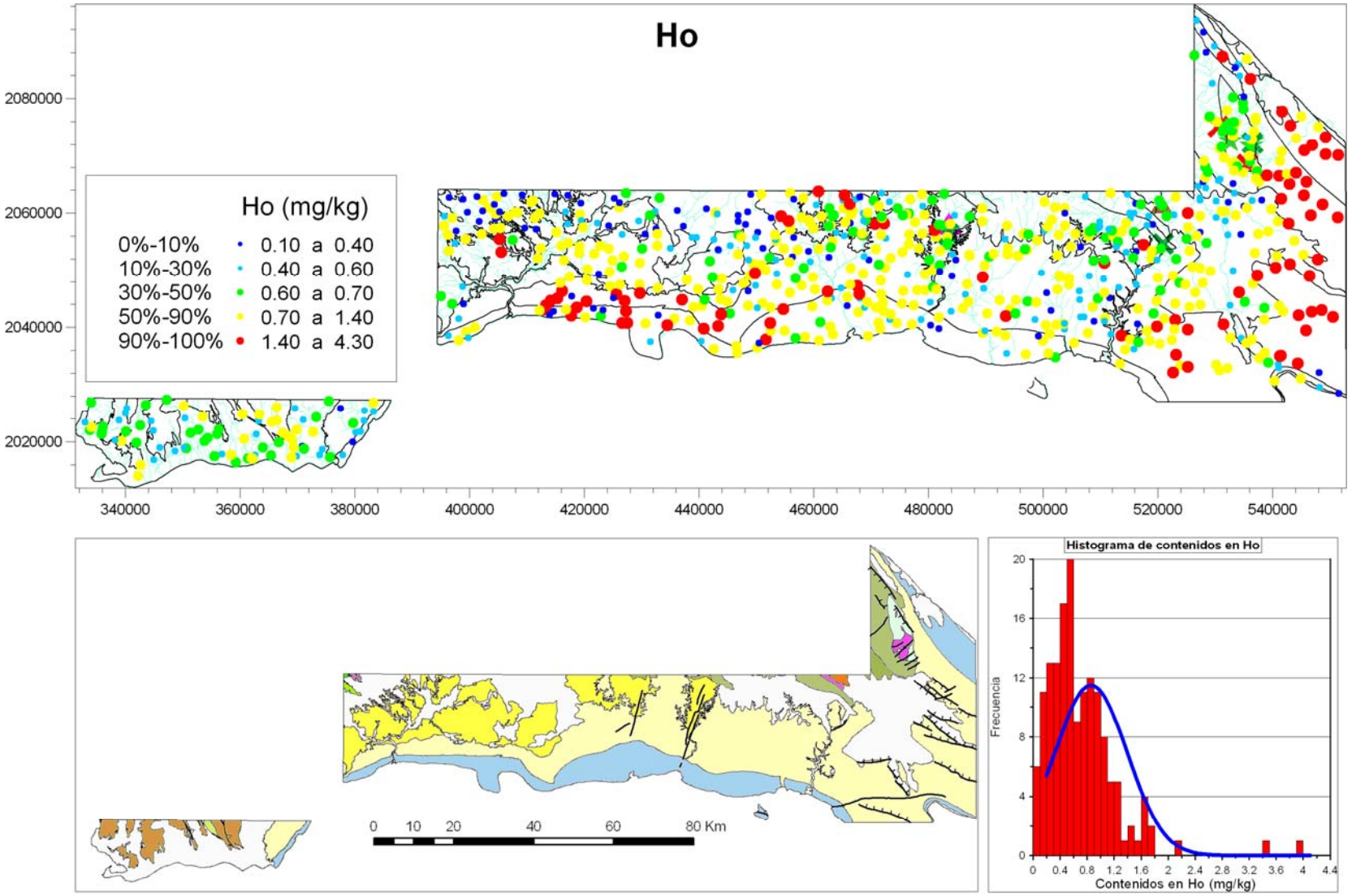


Figura 5.195 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ho de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

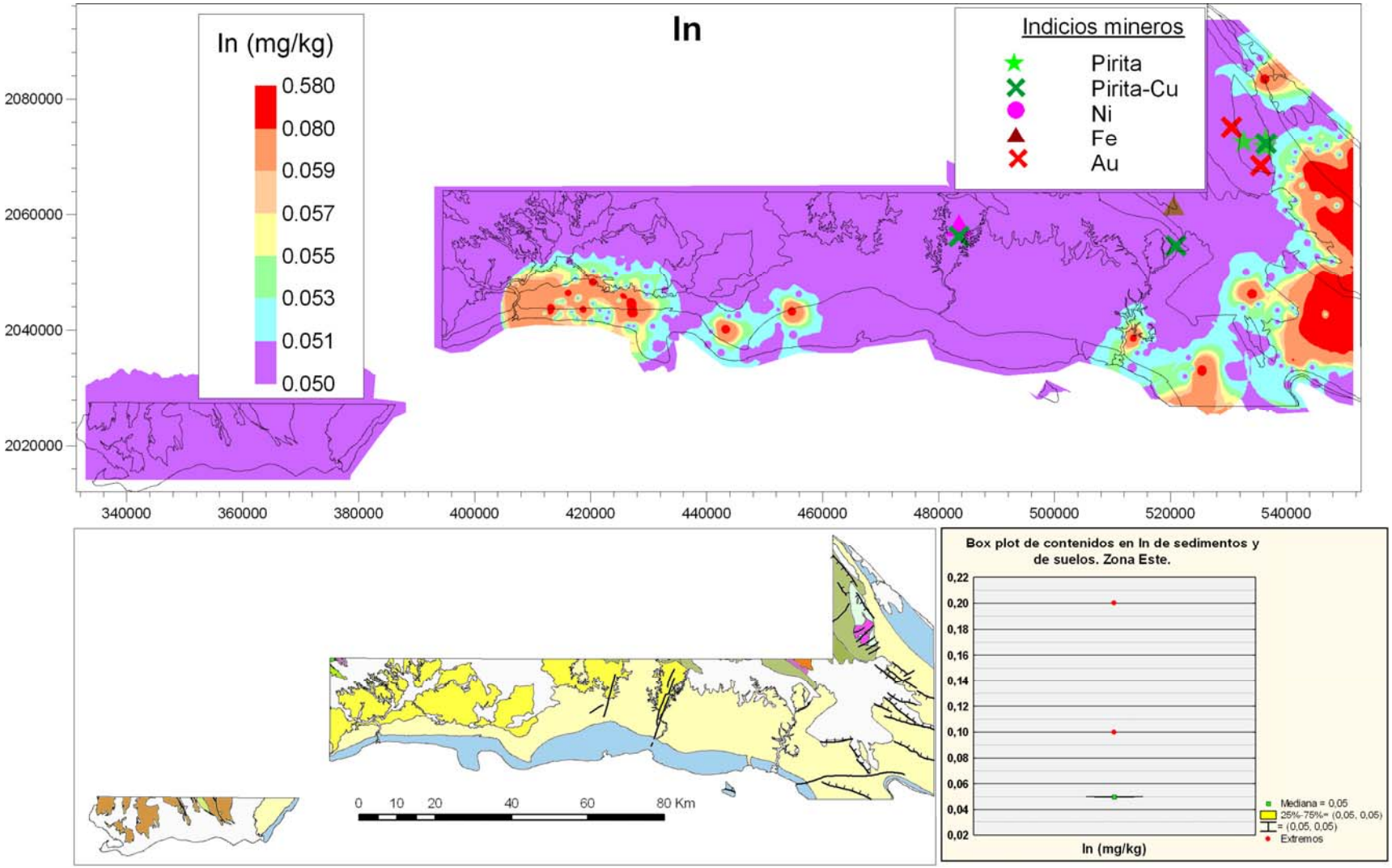


Figura 5.196 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en In en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

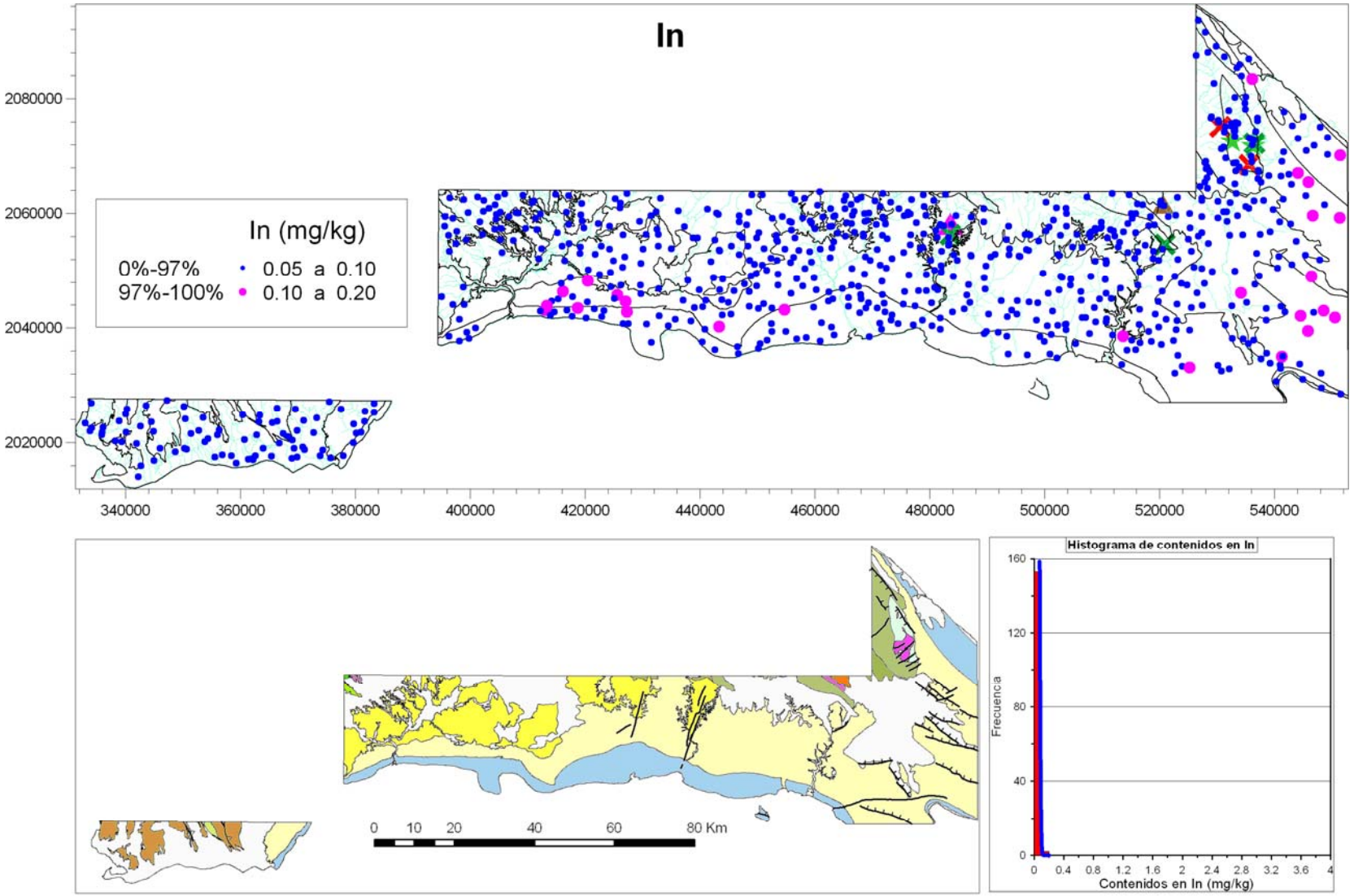


Figura 5.196 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en In de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

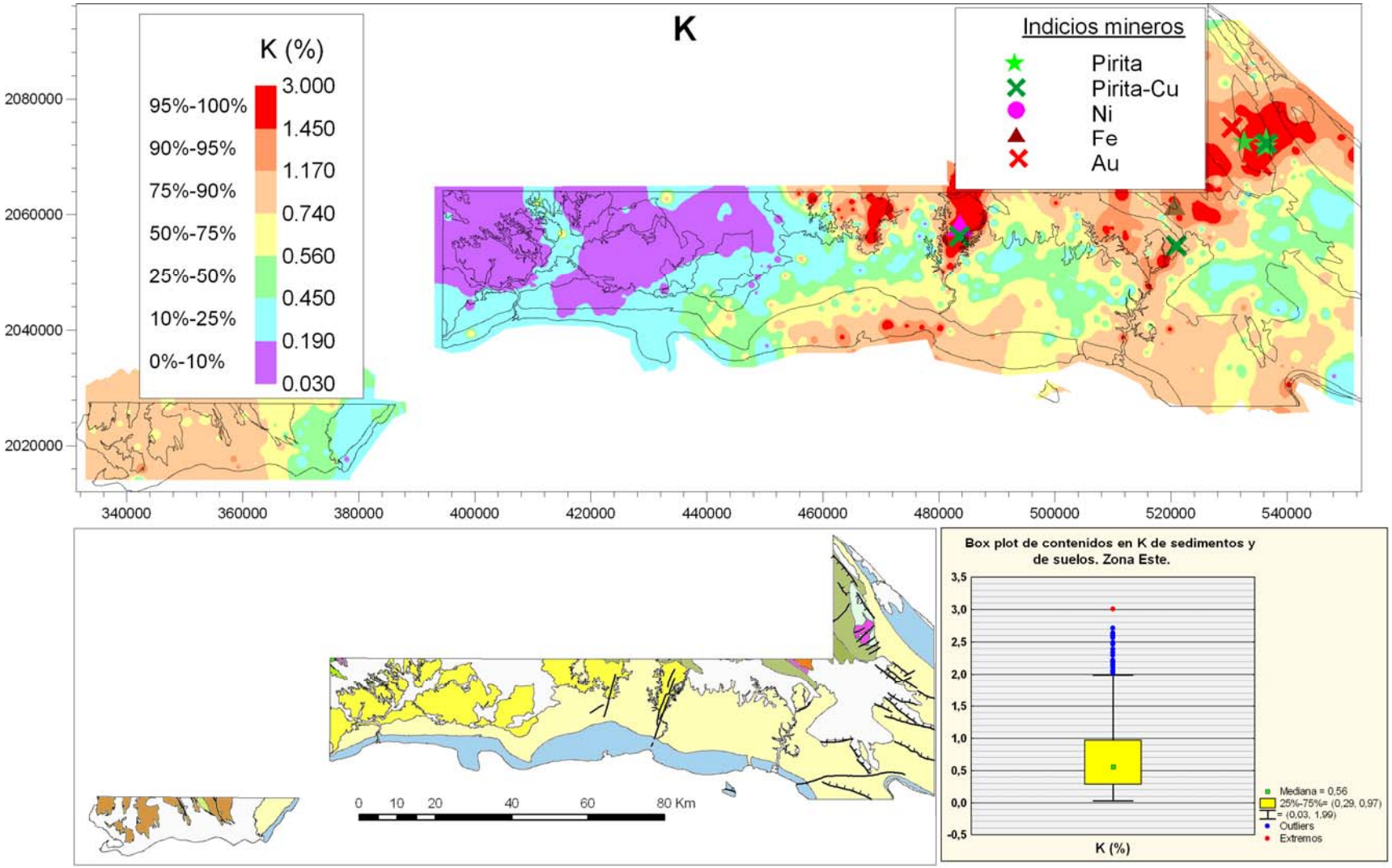


Figura 5.197 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en K en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

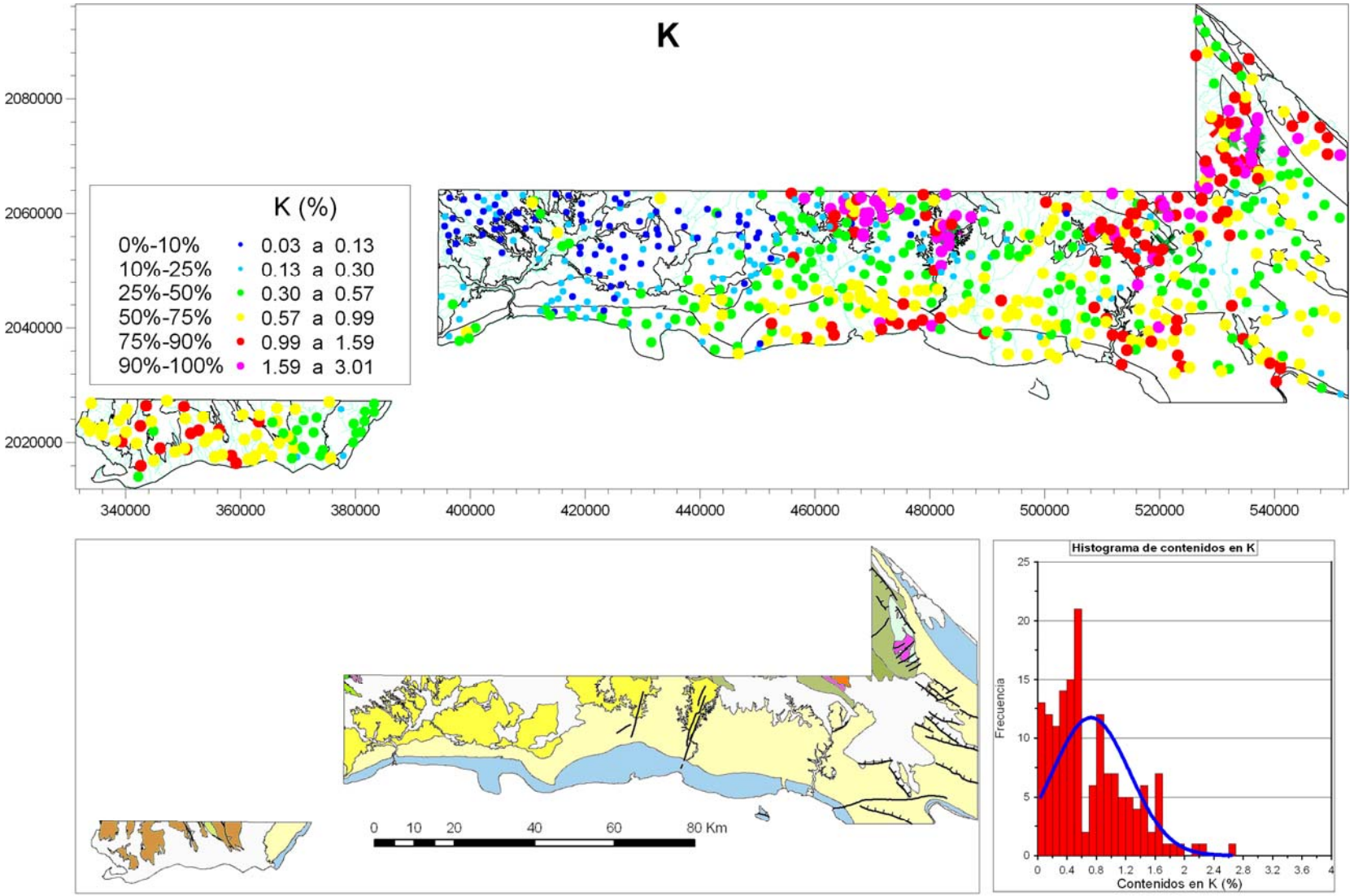


Figura 5.197 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en K de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

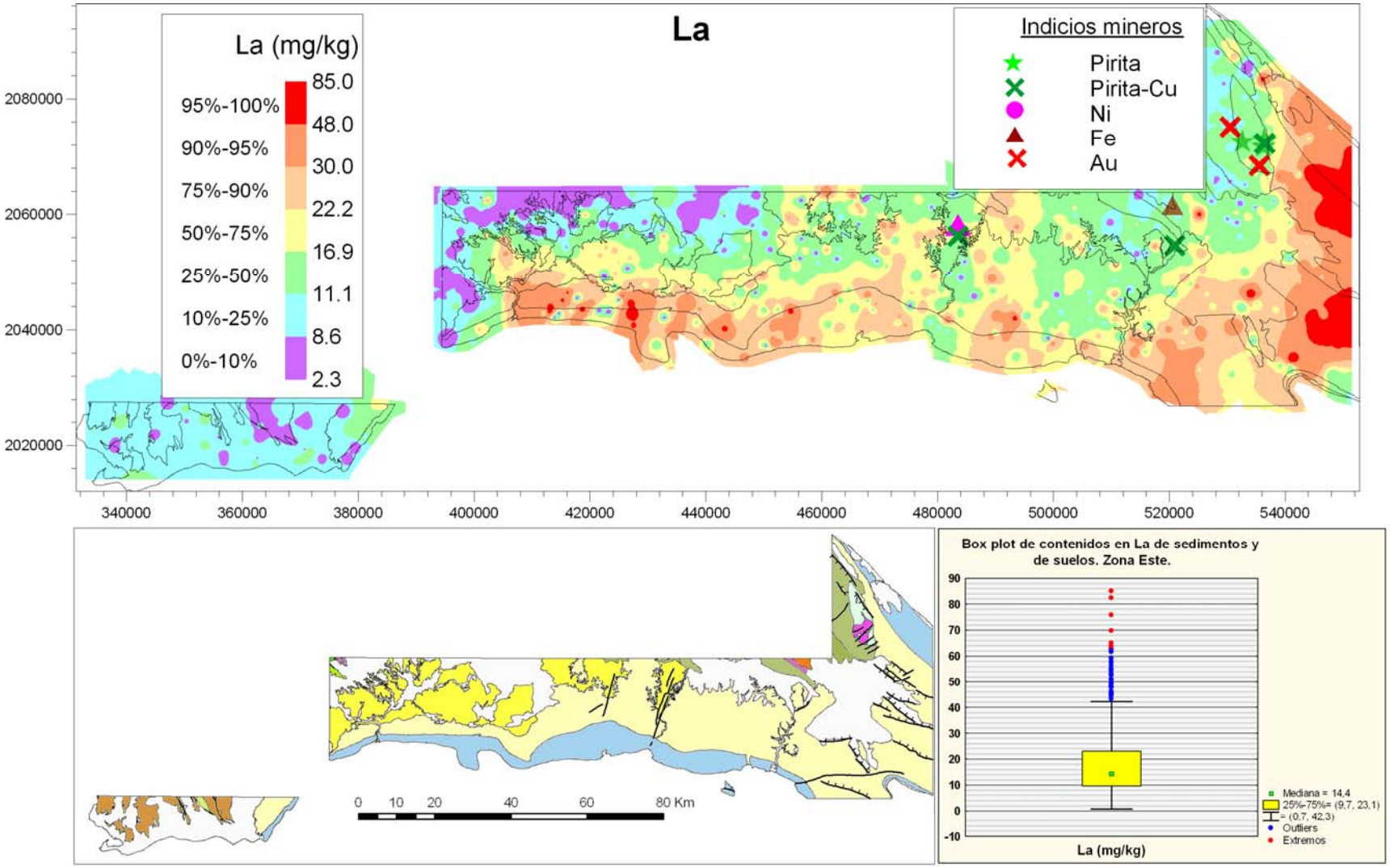


Figura 5.198 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en La en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

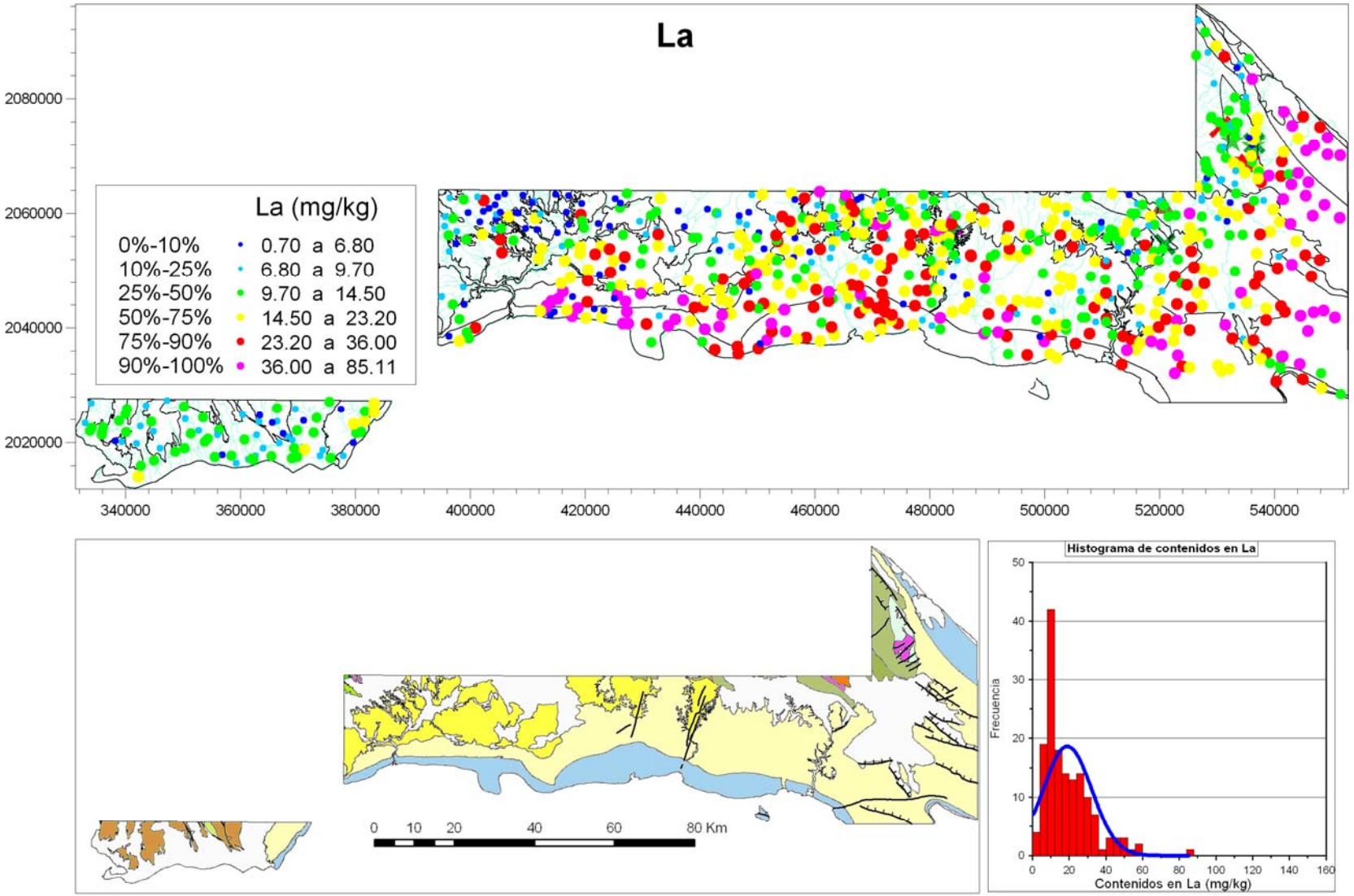


Figura 5.198 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en La de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

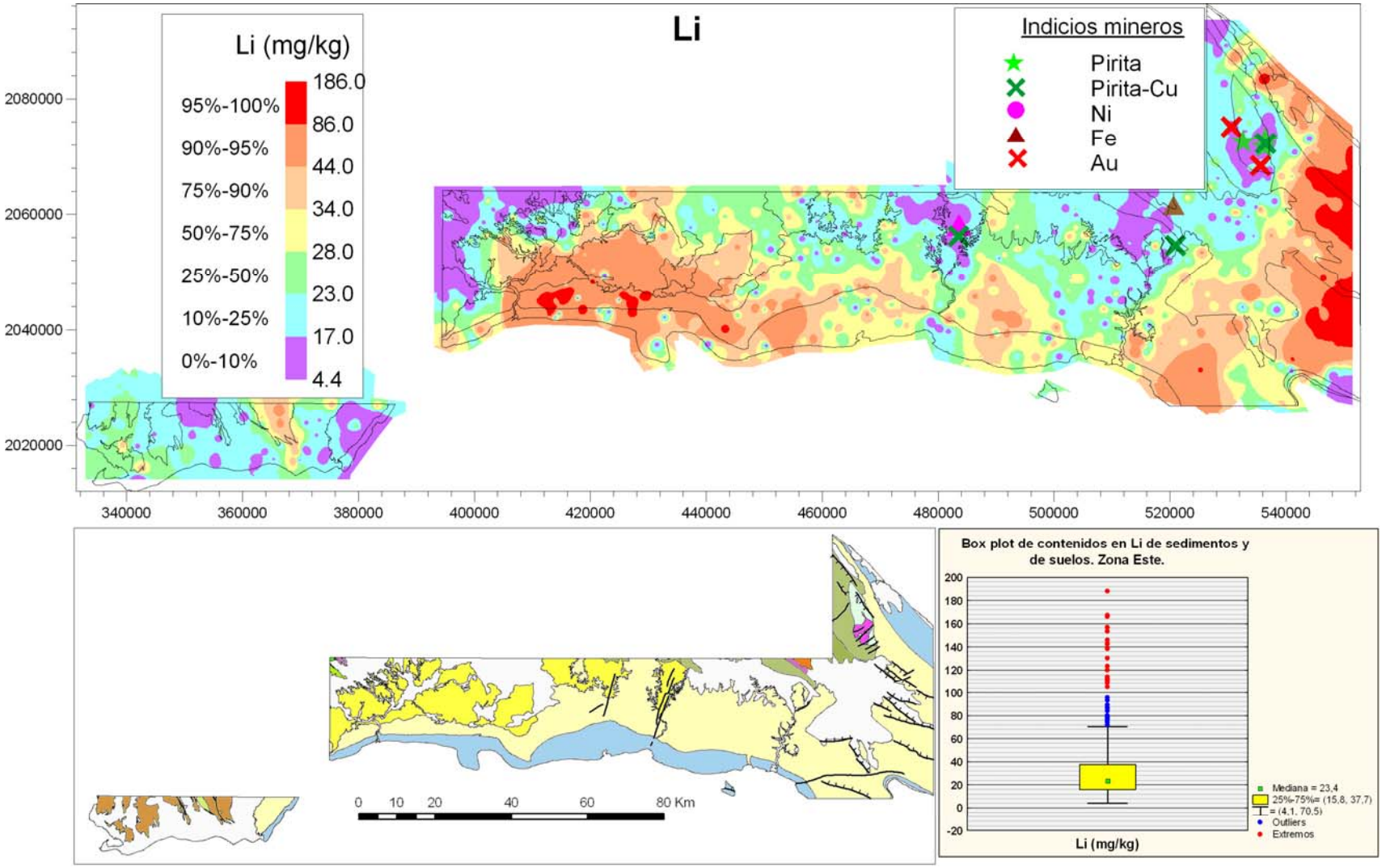


Figura 5.199 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Li en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

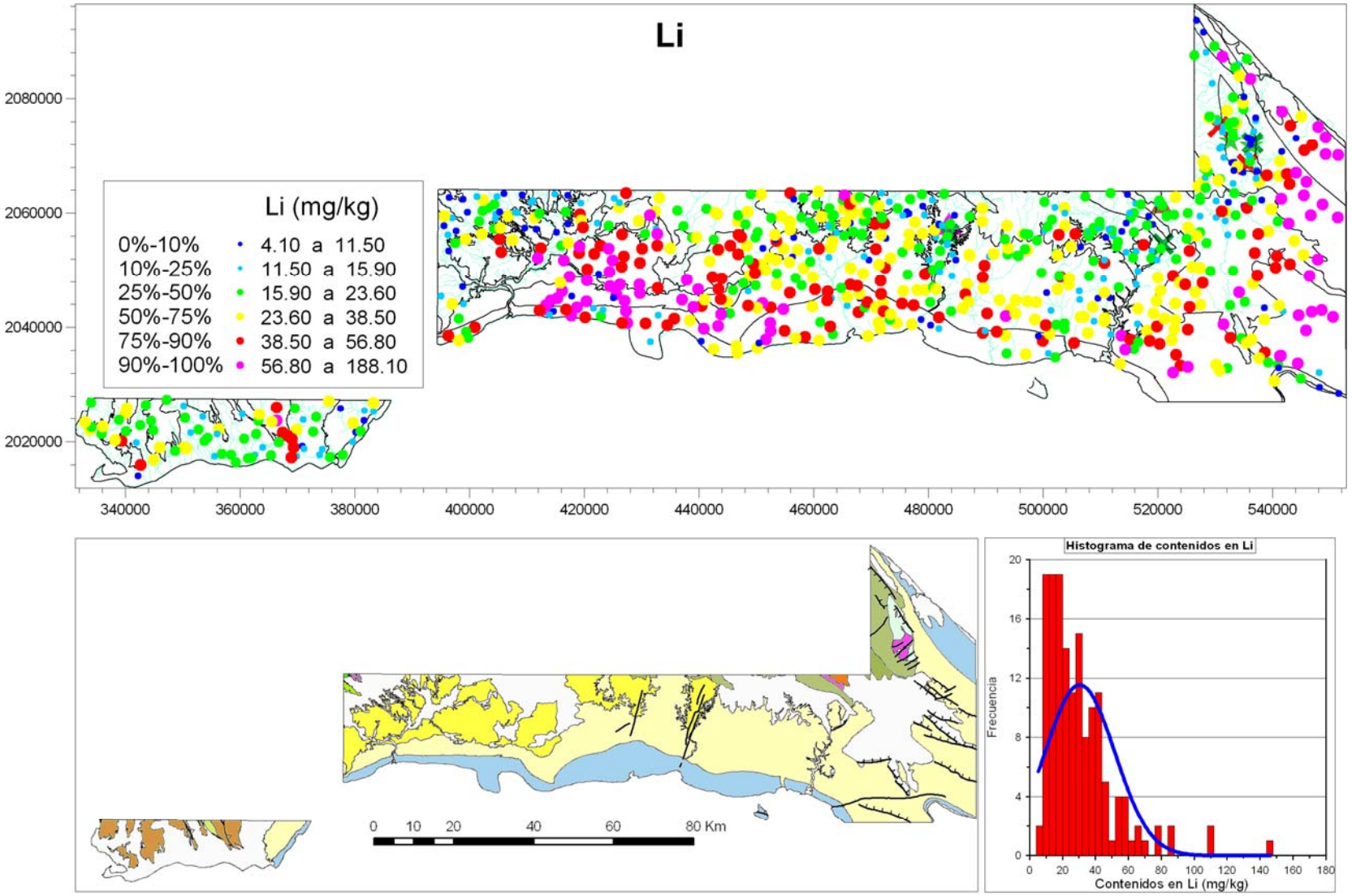


Figura 5.199b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Li de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

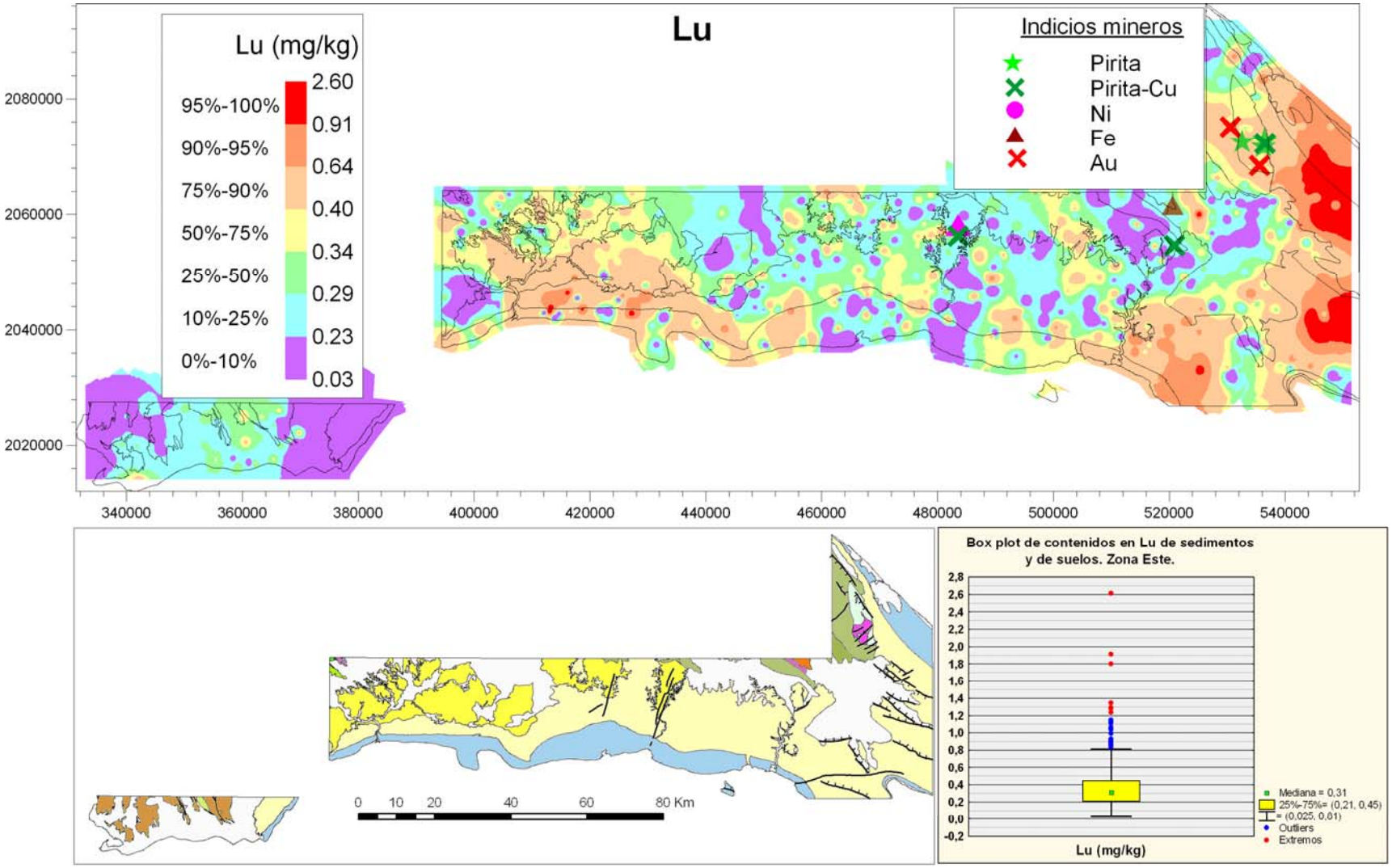


Figura 5.200 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Lu en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

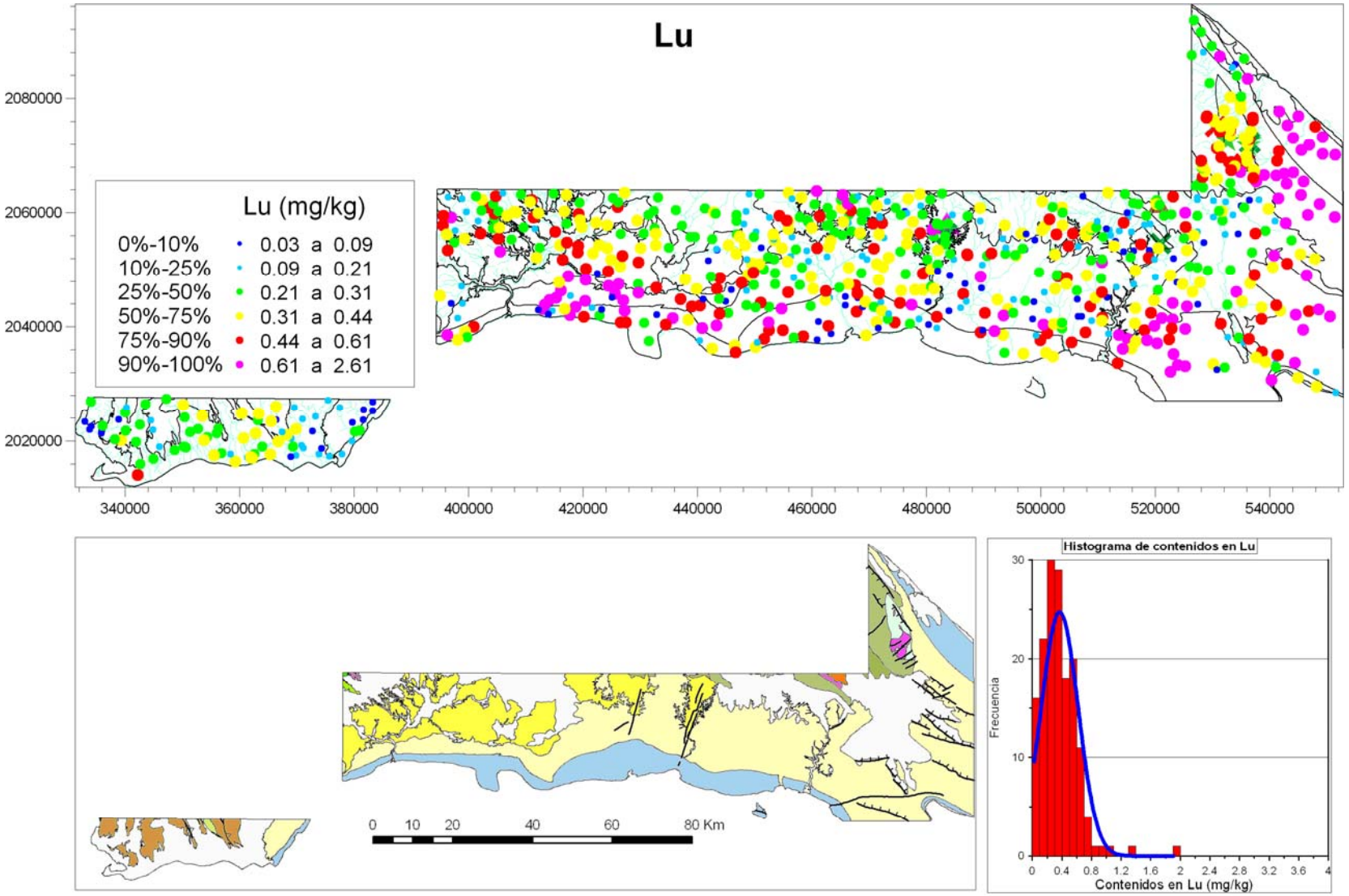


Figura 5.200 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Lu de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

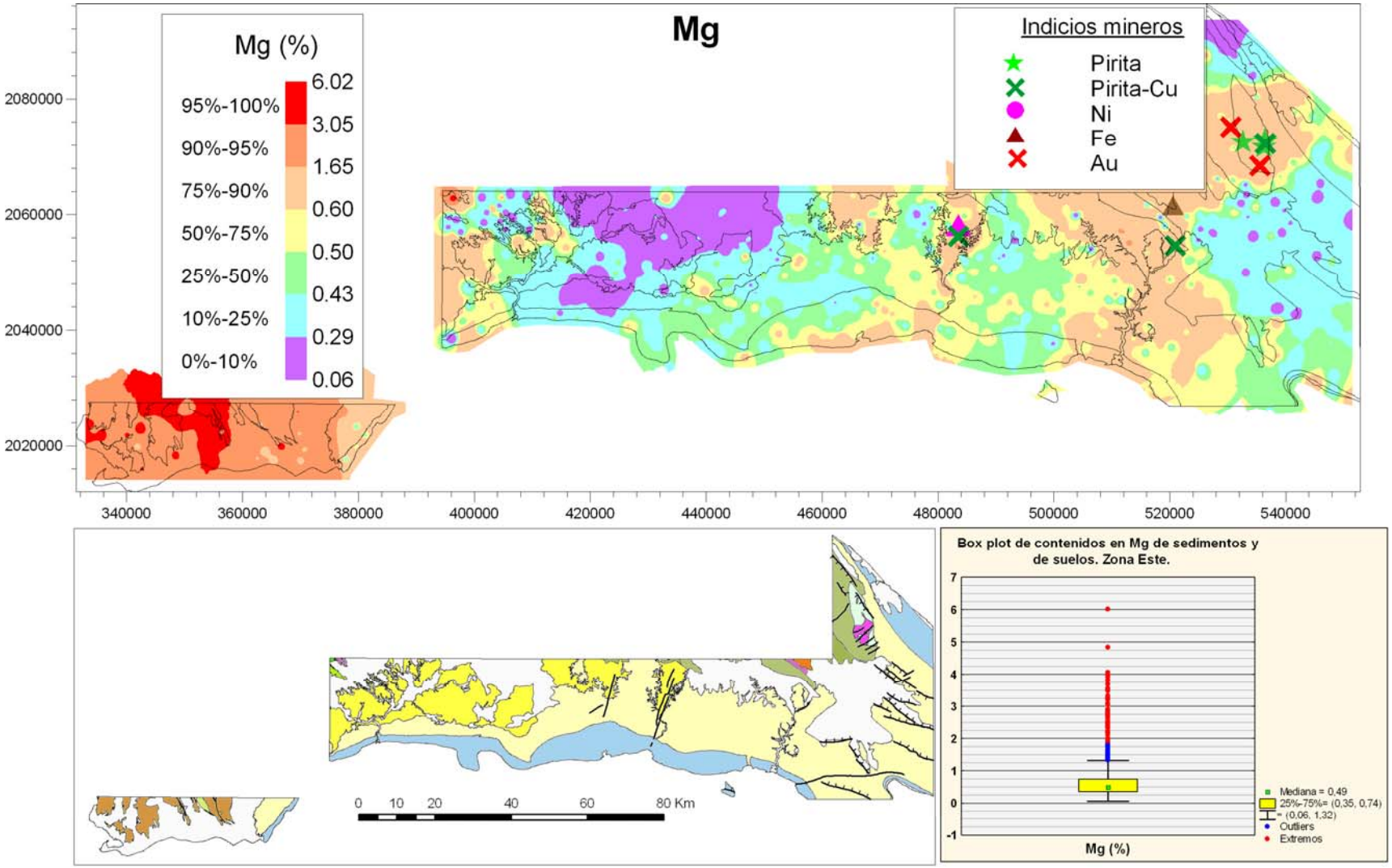


Figura 5.201 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Mg en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

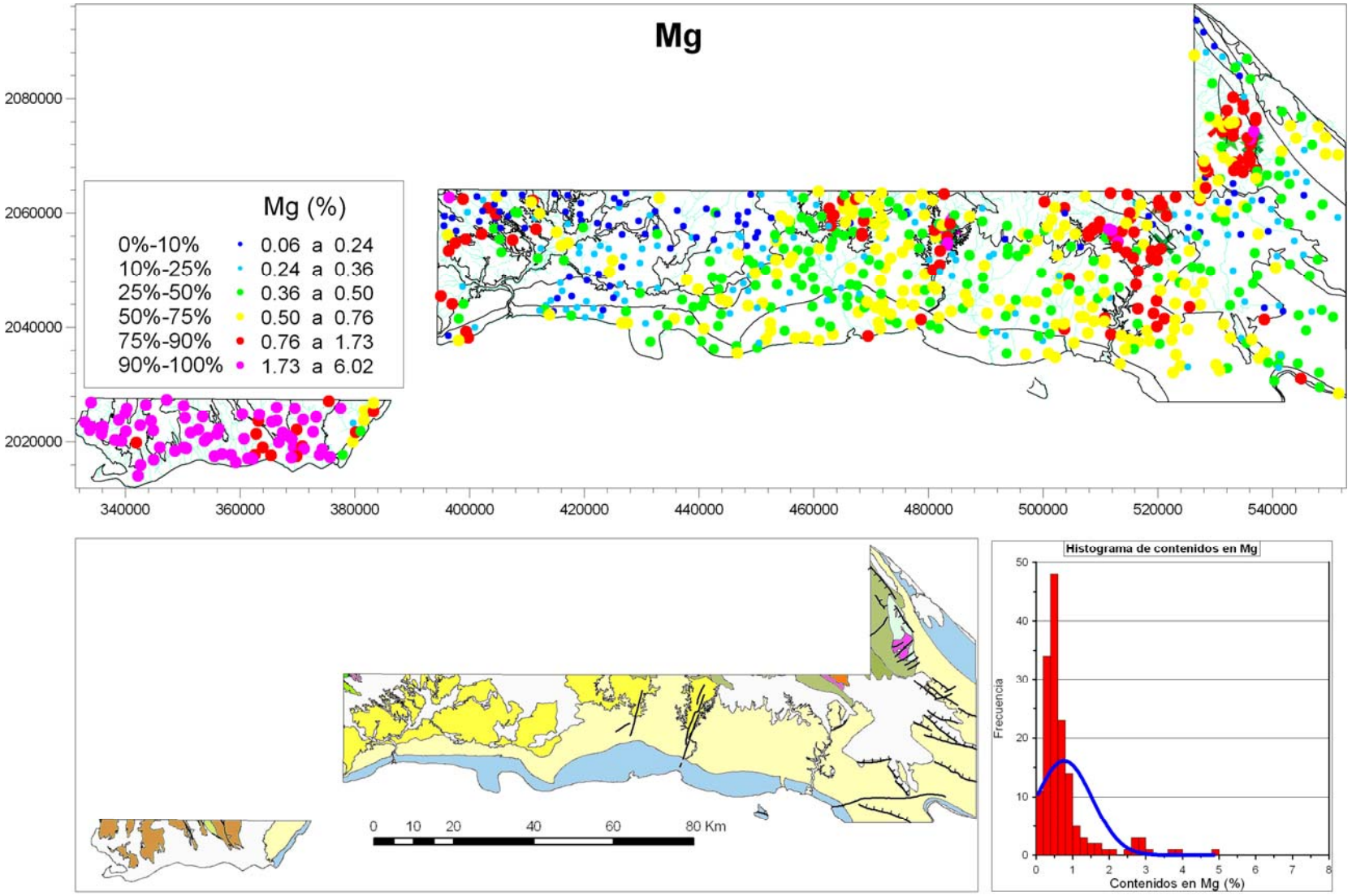


Figura 5.201 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Mg de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

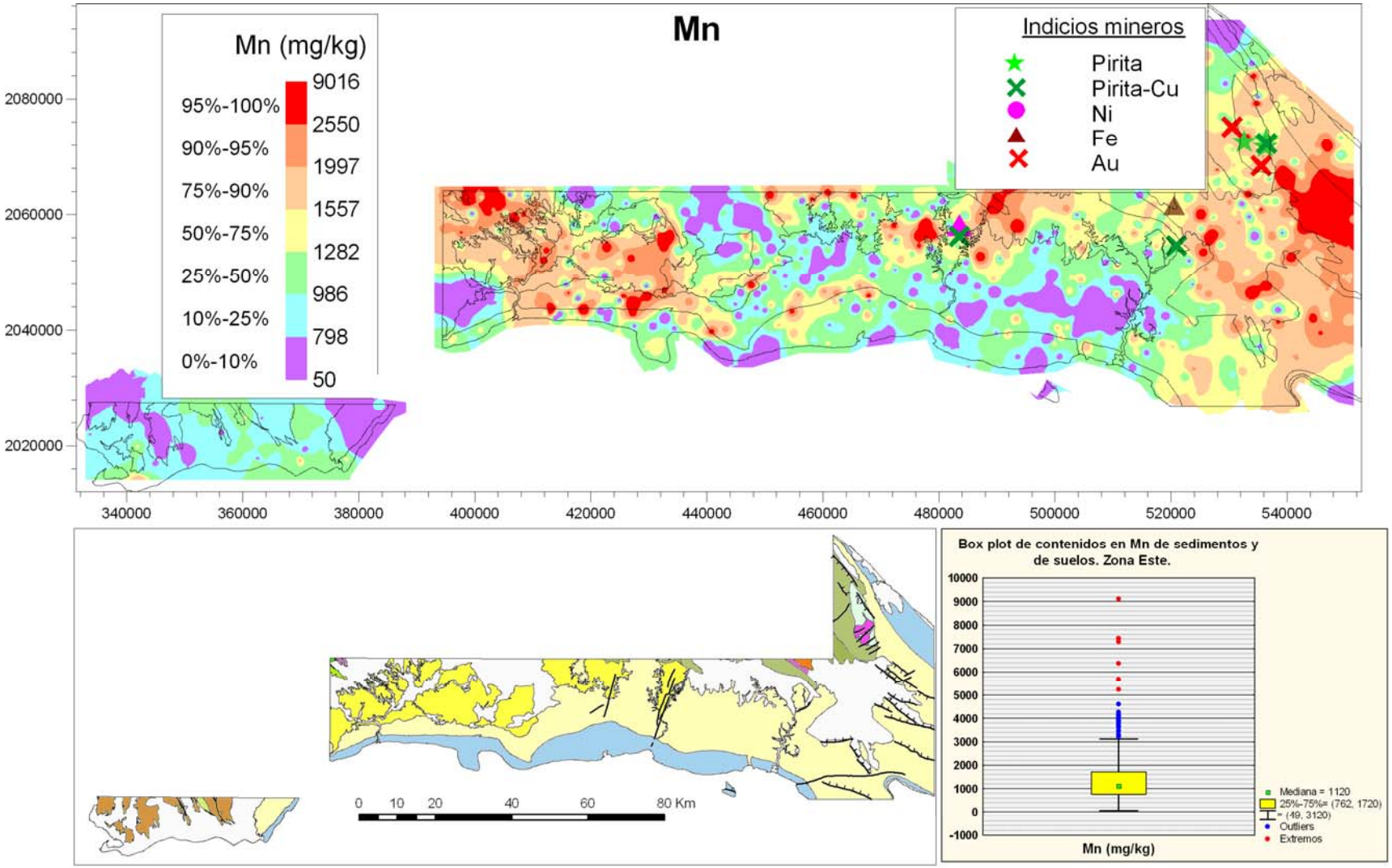


Figura 5.202 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Mn en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

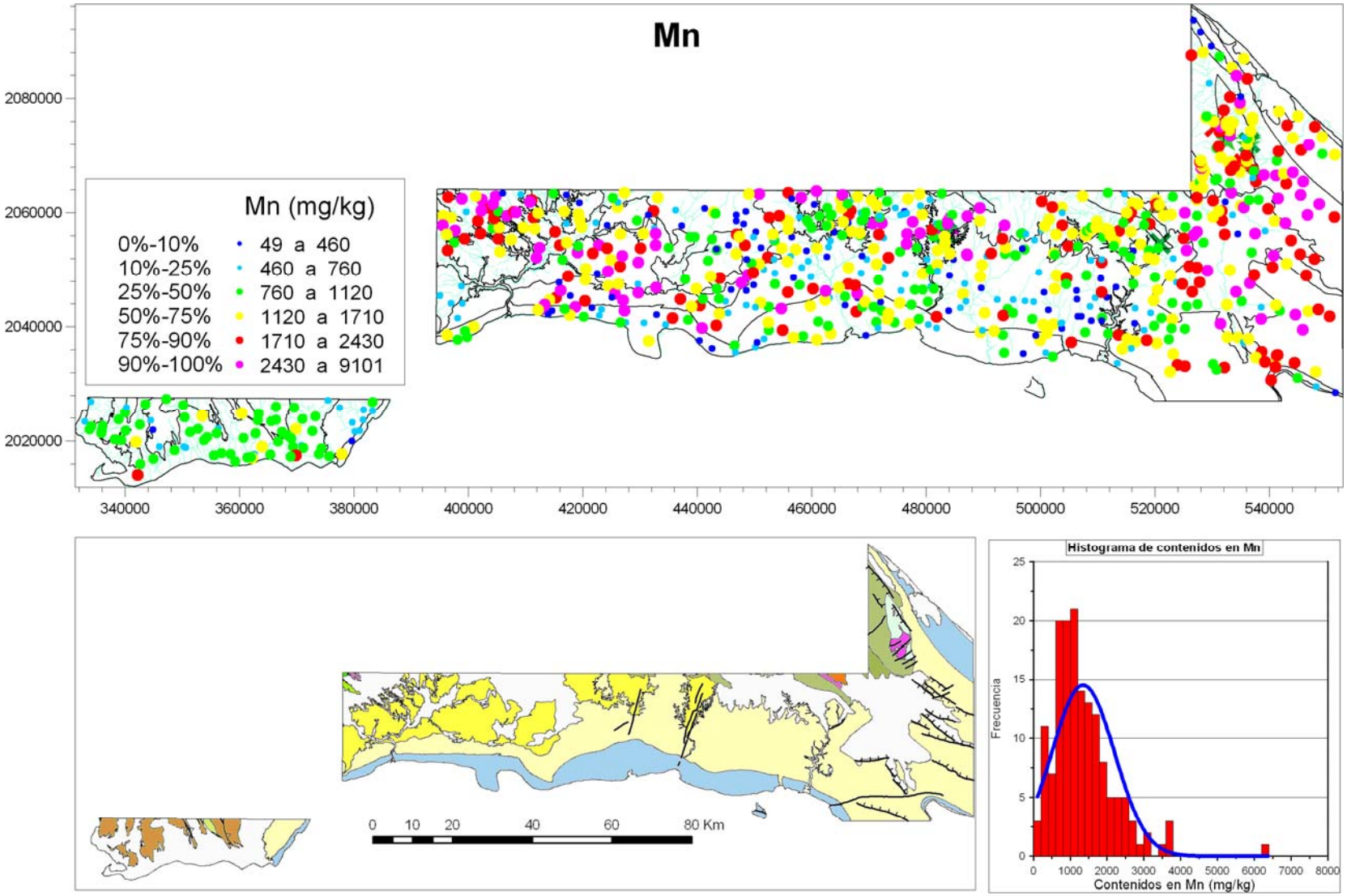


Figura 5,202 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Mn de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

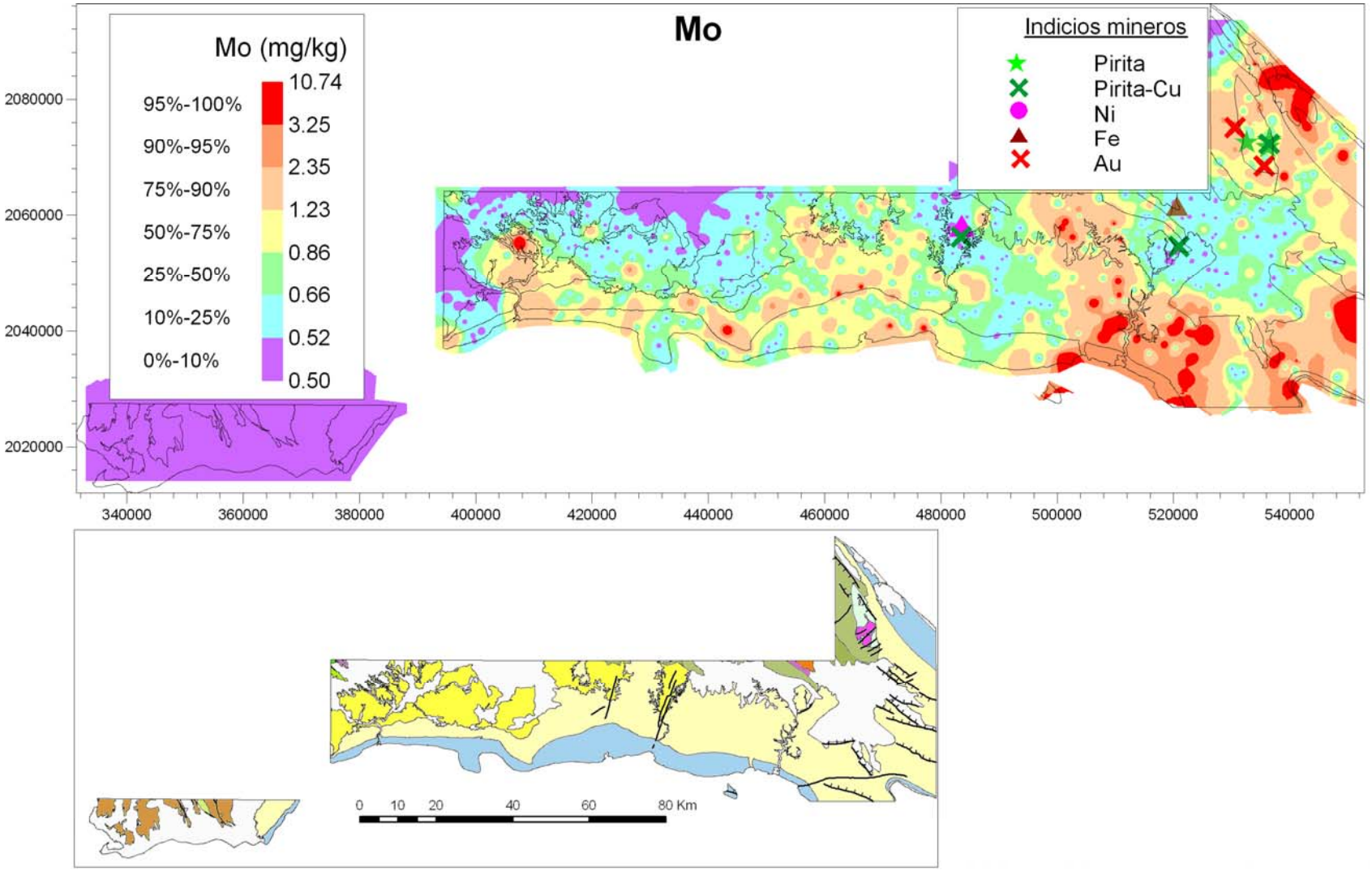


Figura 5.203 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Mo en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

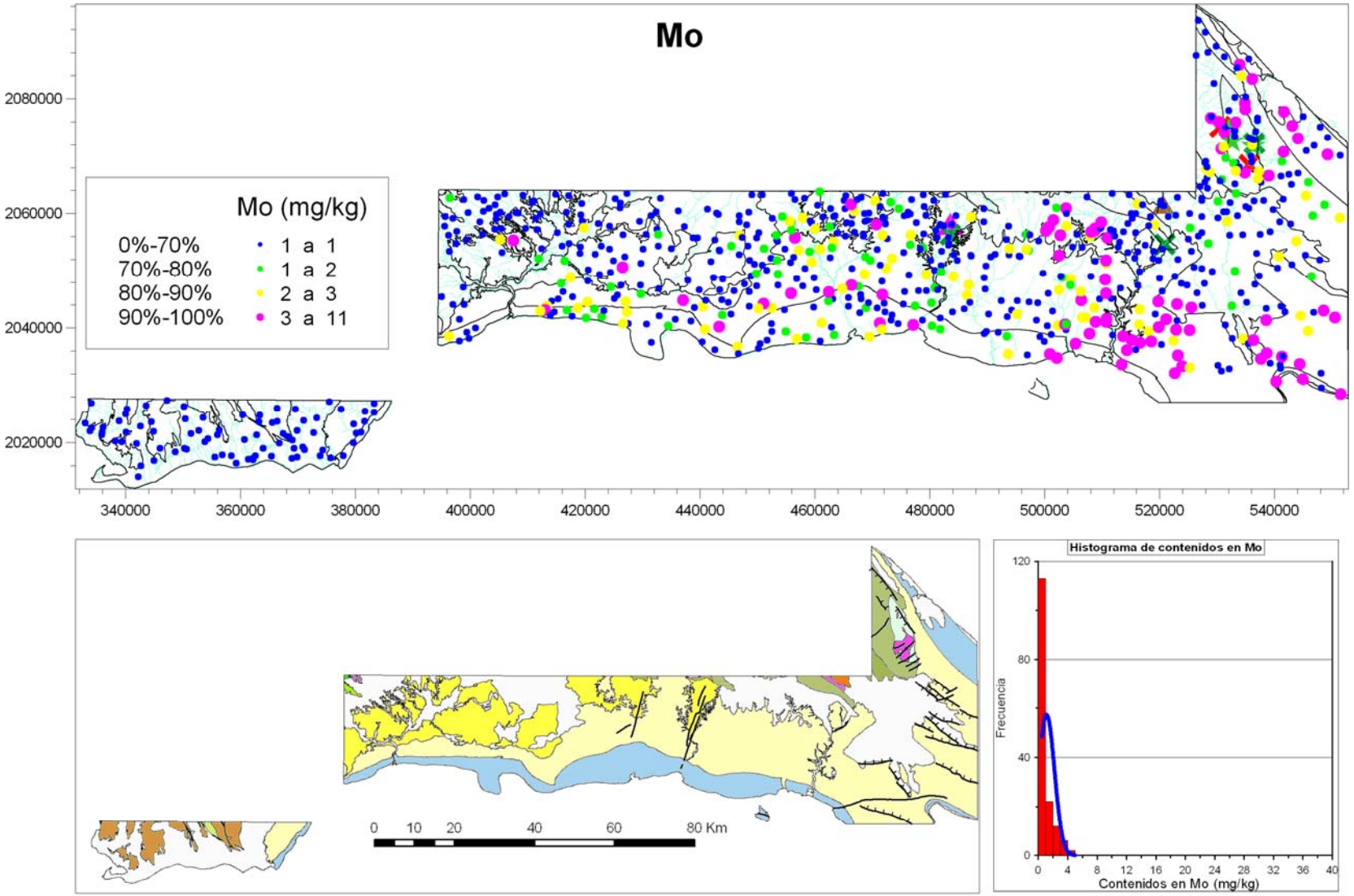


Figura 5.203 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Mo de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

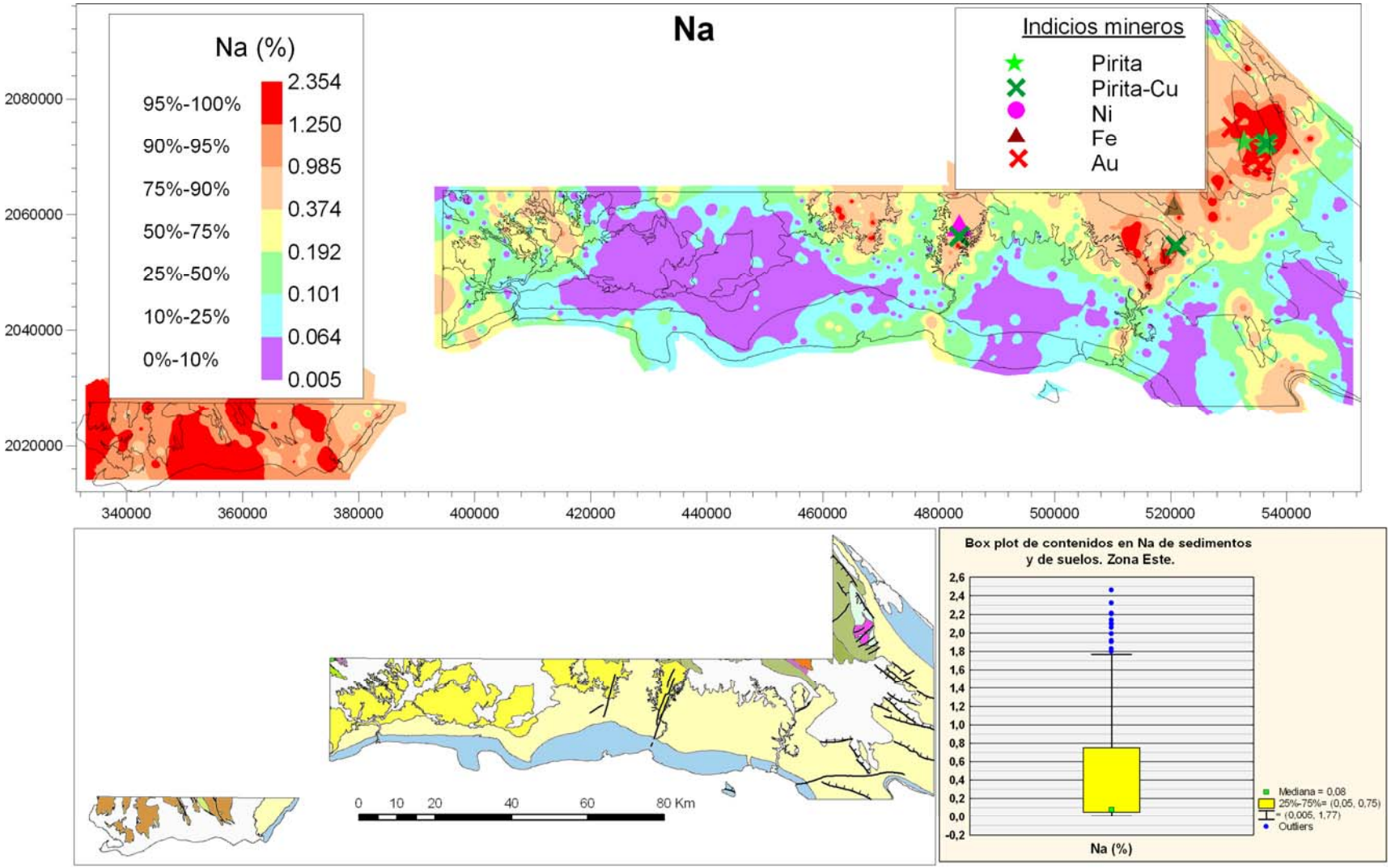


Figura 5.204 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Na en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

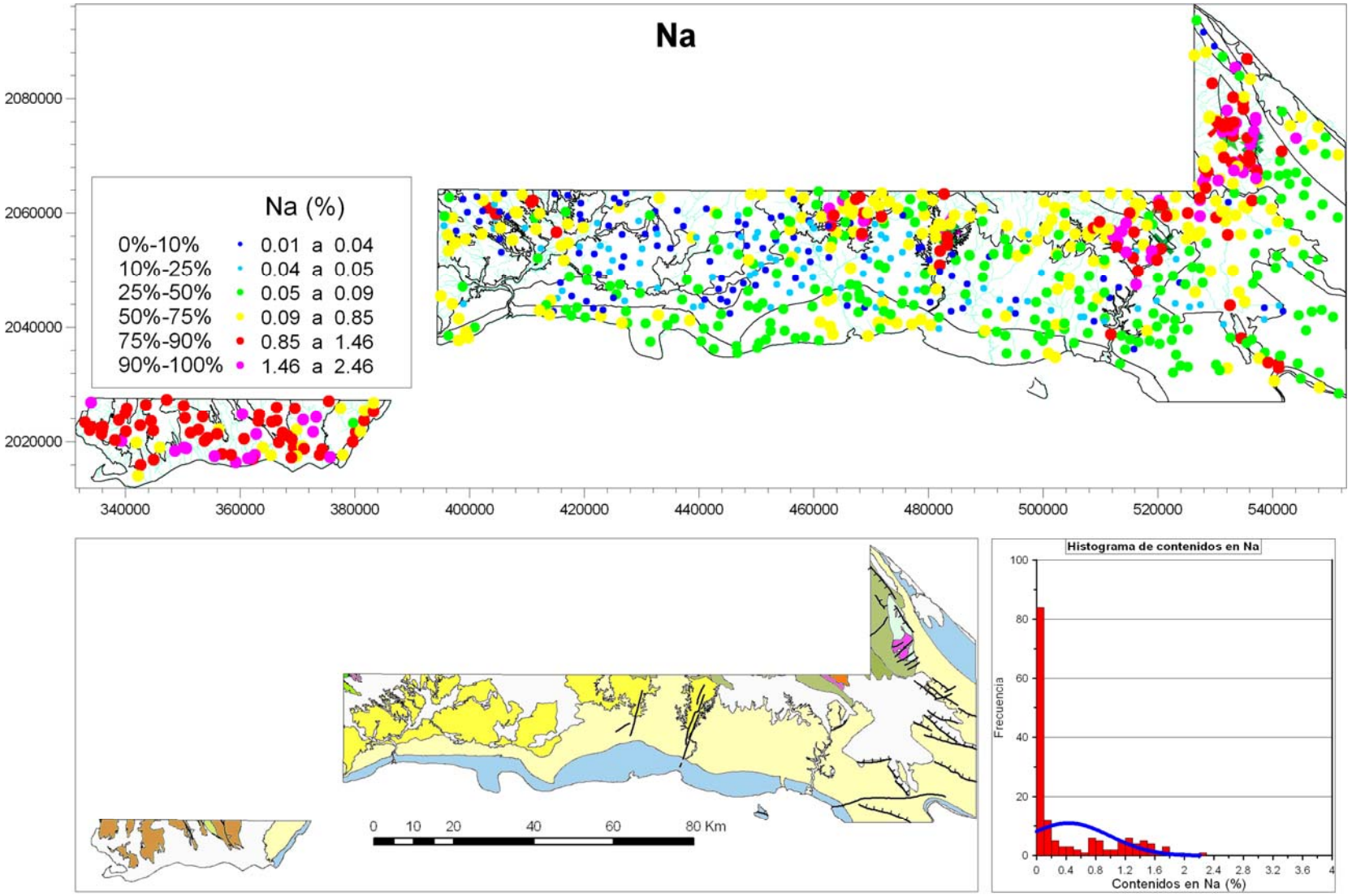


Figura 5.204 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Na de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

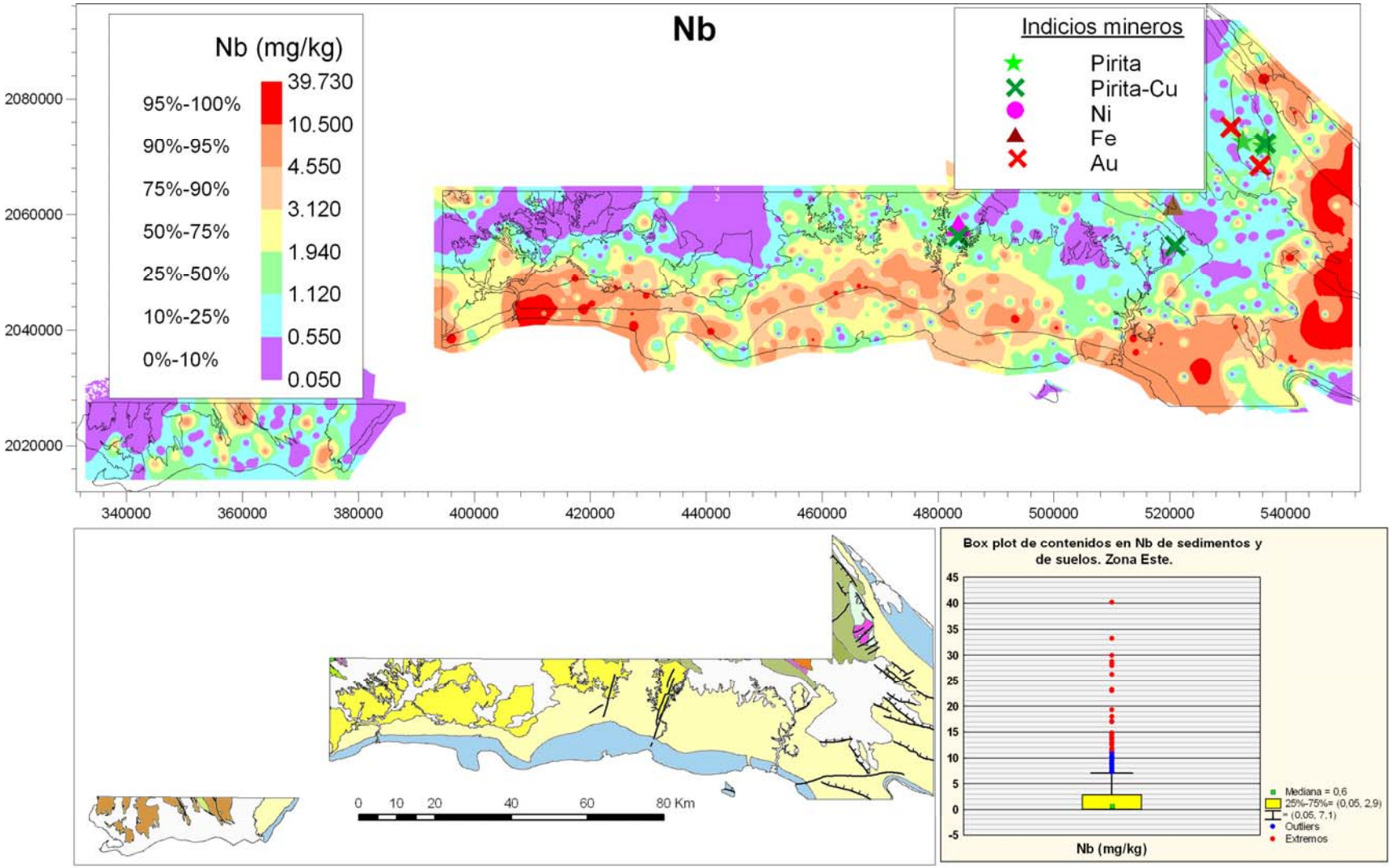


Figura 5.205 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Nb en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

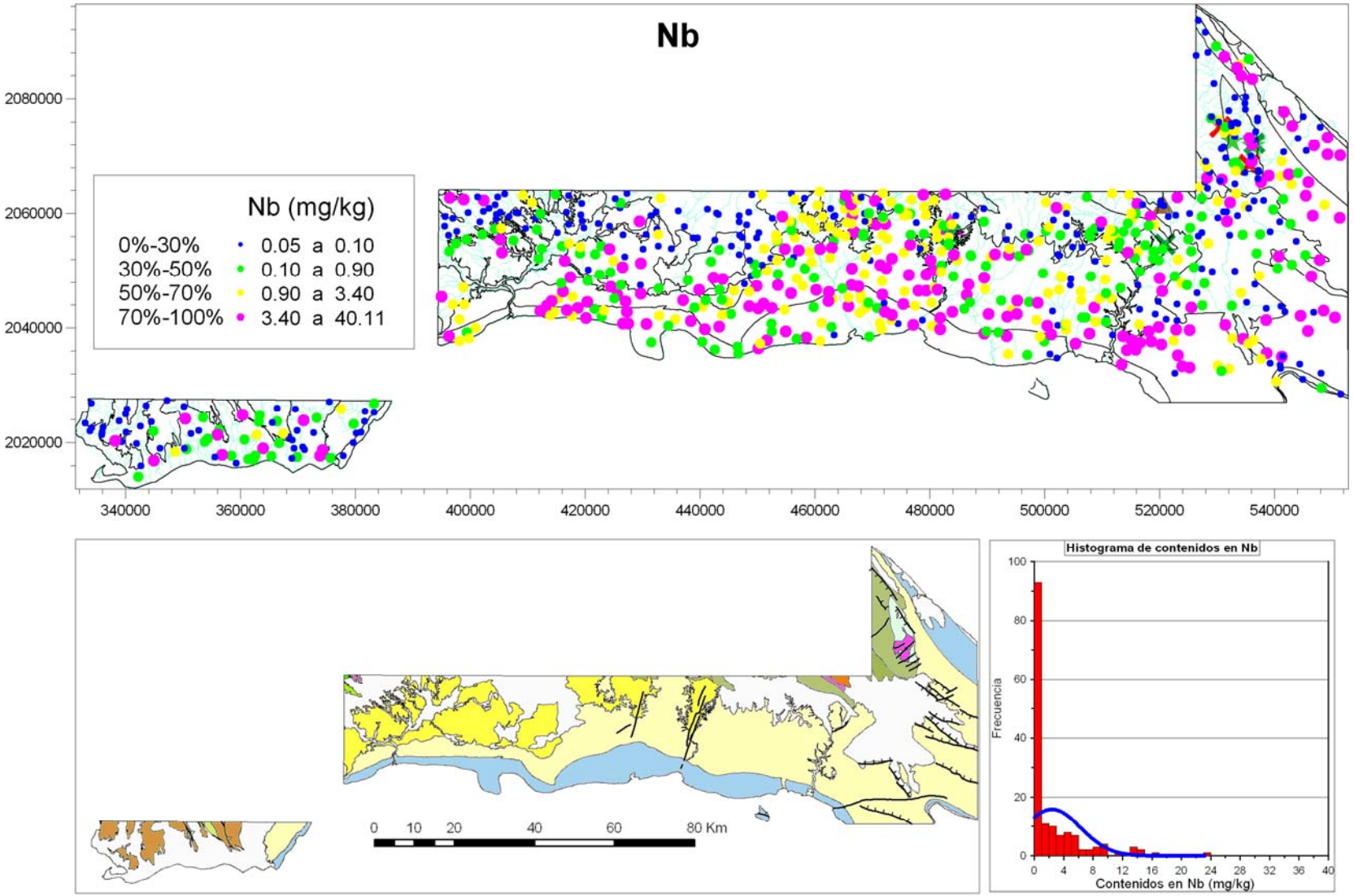


Figura 5.205 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Nb de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

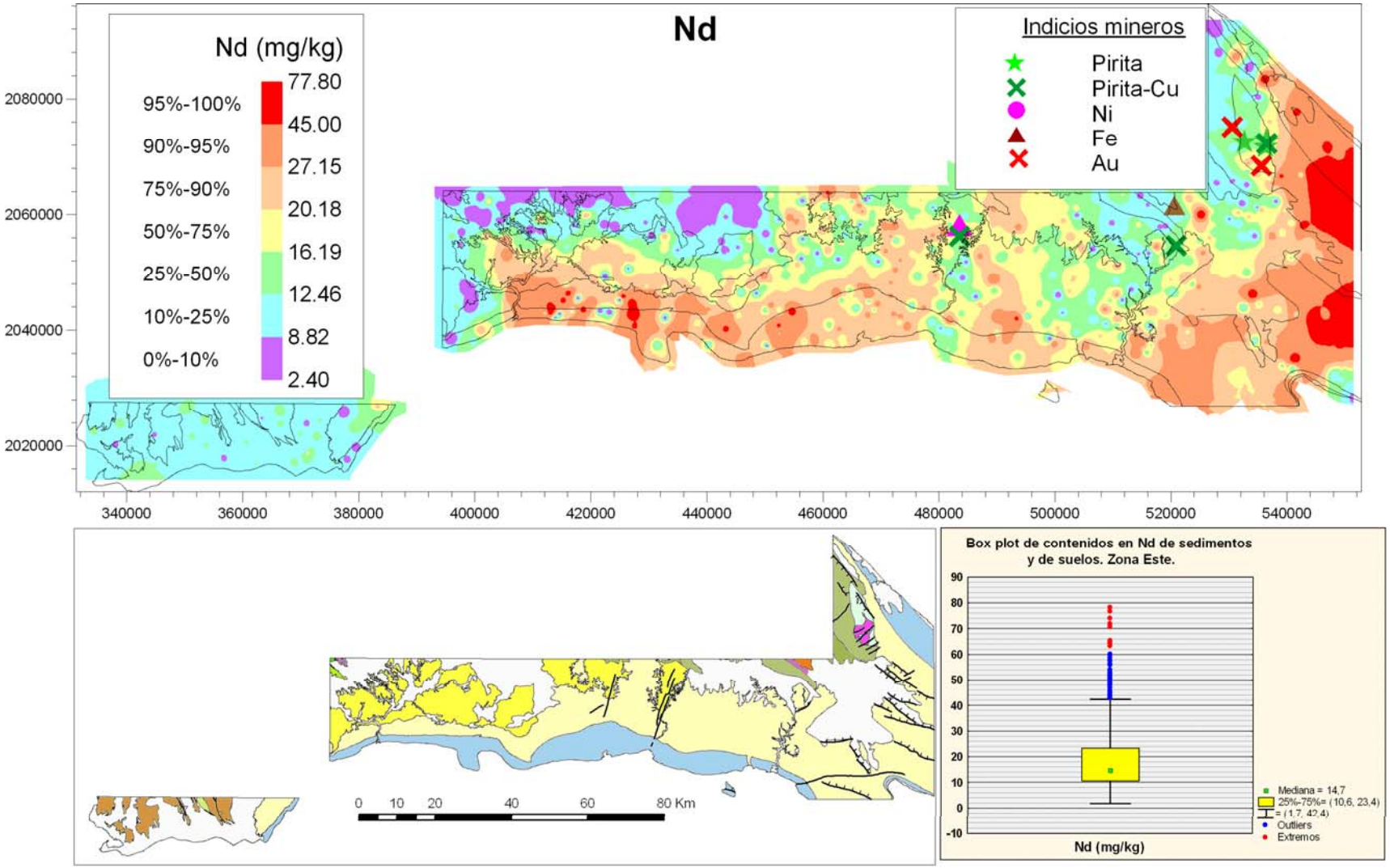


Figura 5.206 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Nd en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

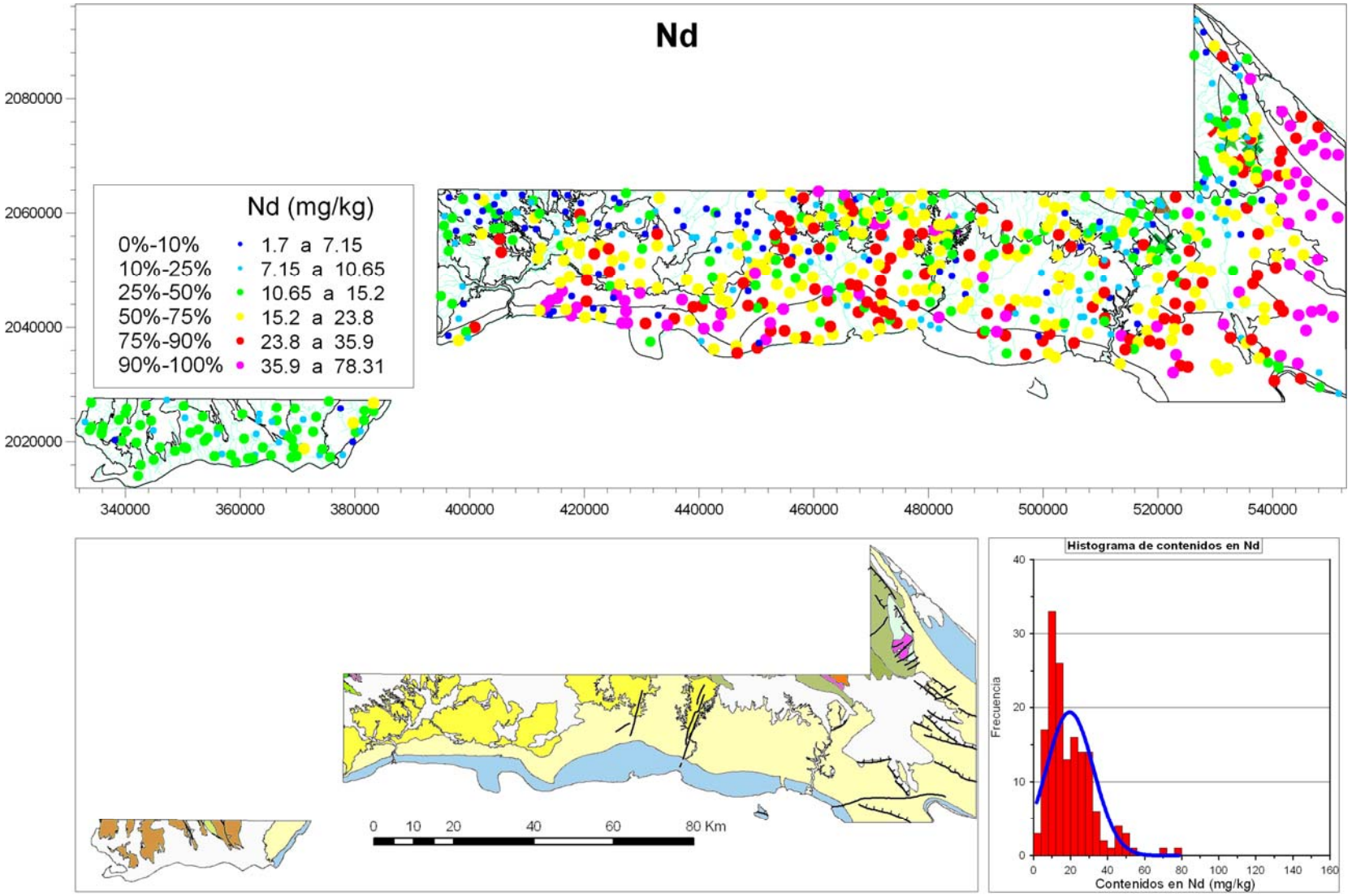


Figura 5.206 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Nd de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

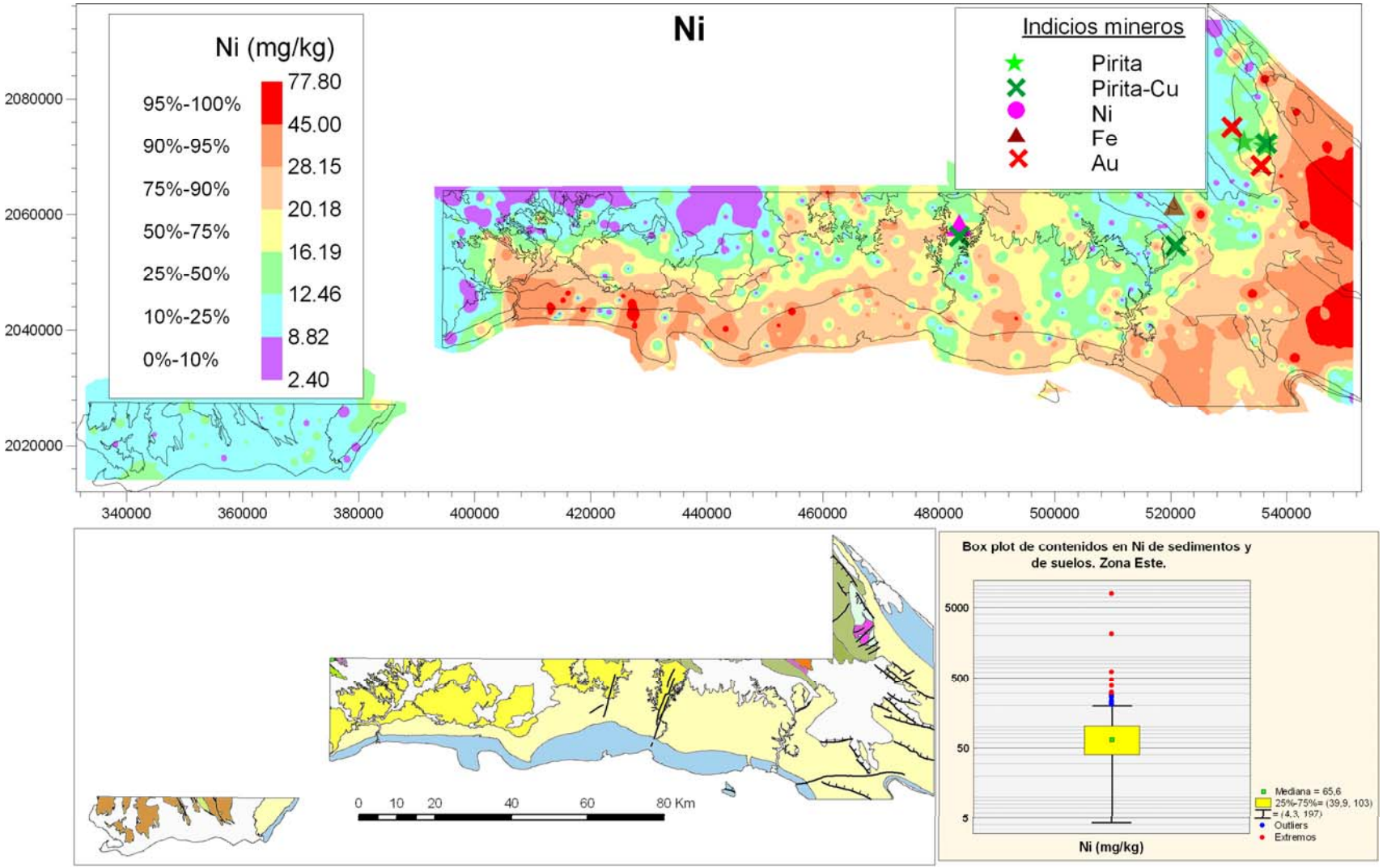


Figura 5.207 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ni en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

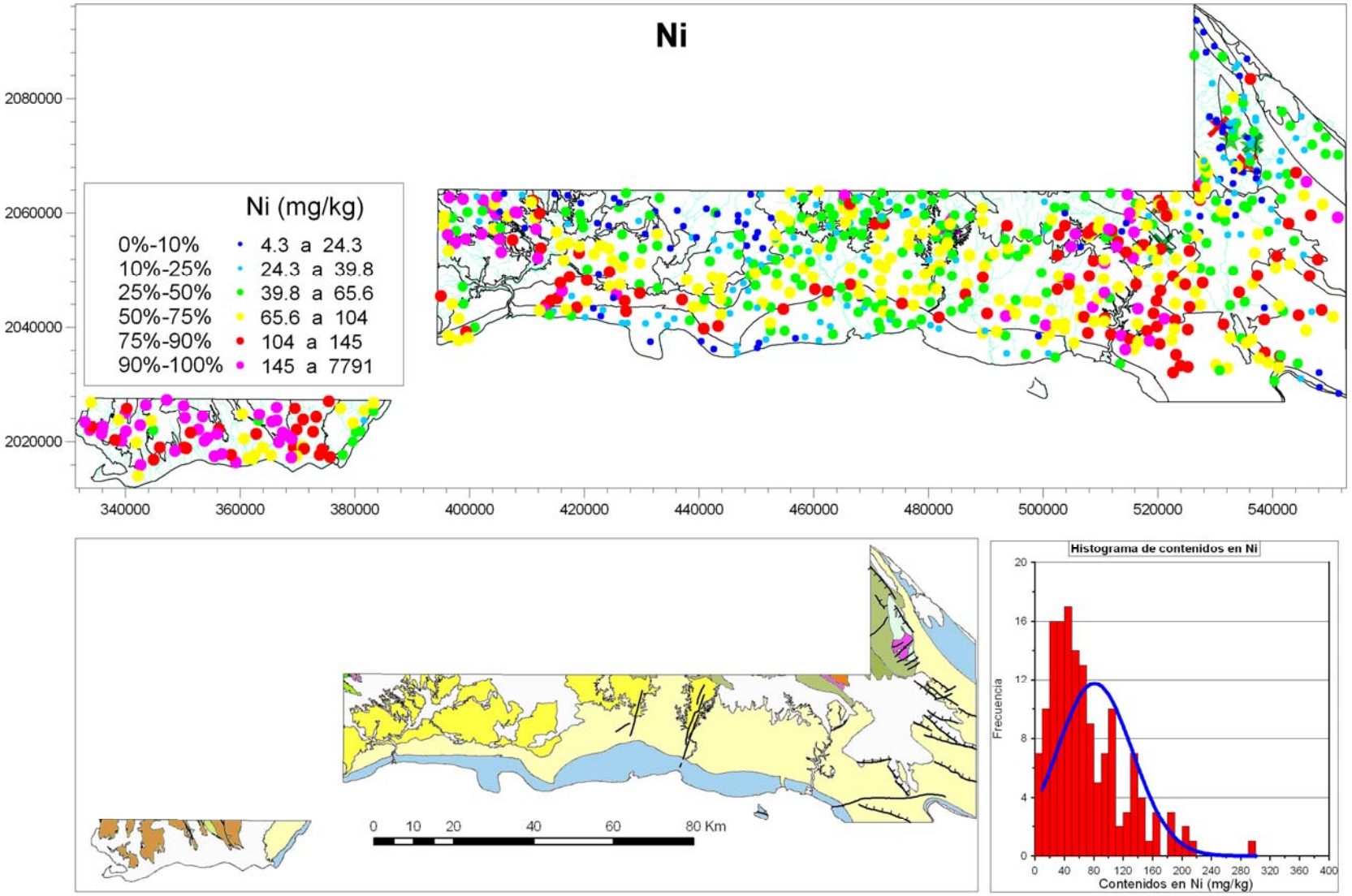


Figura 5.207 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ni de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

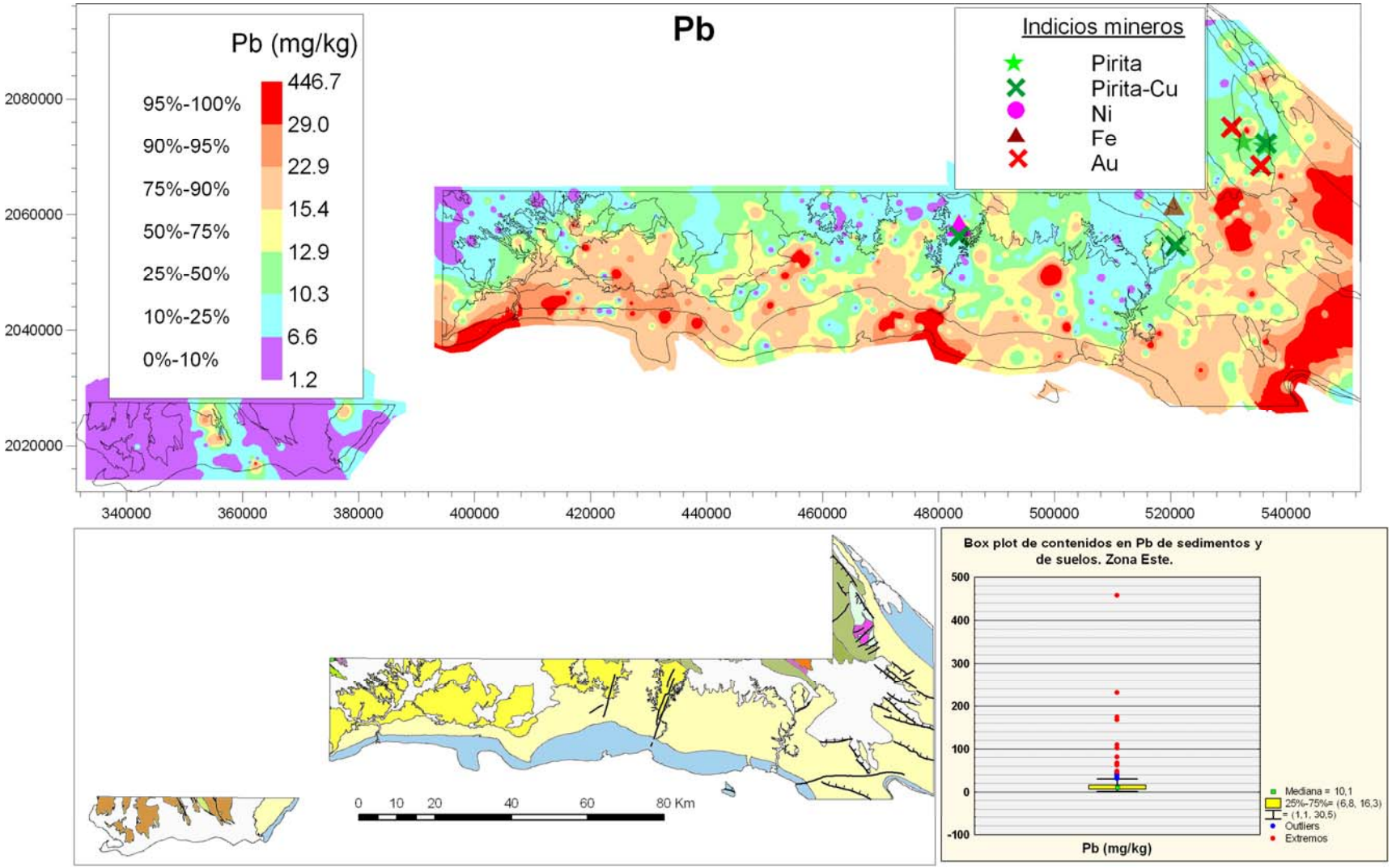


Figura 5.208 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Pb en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

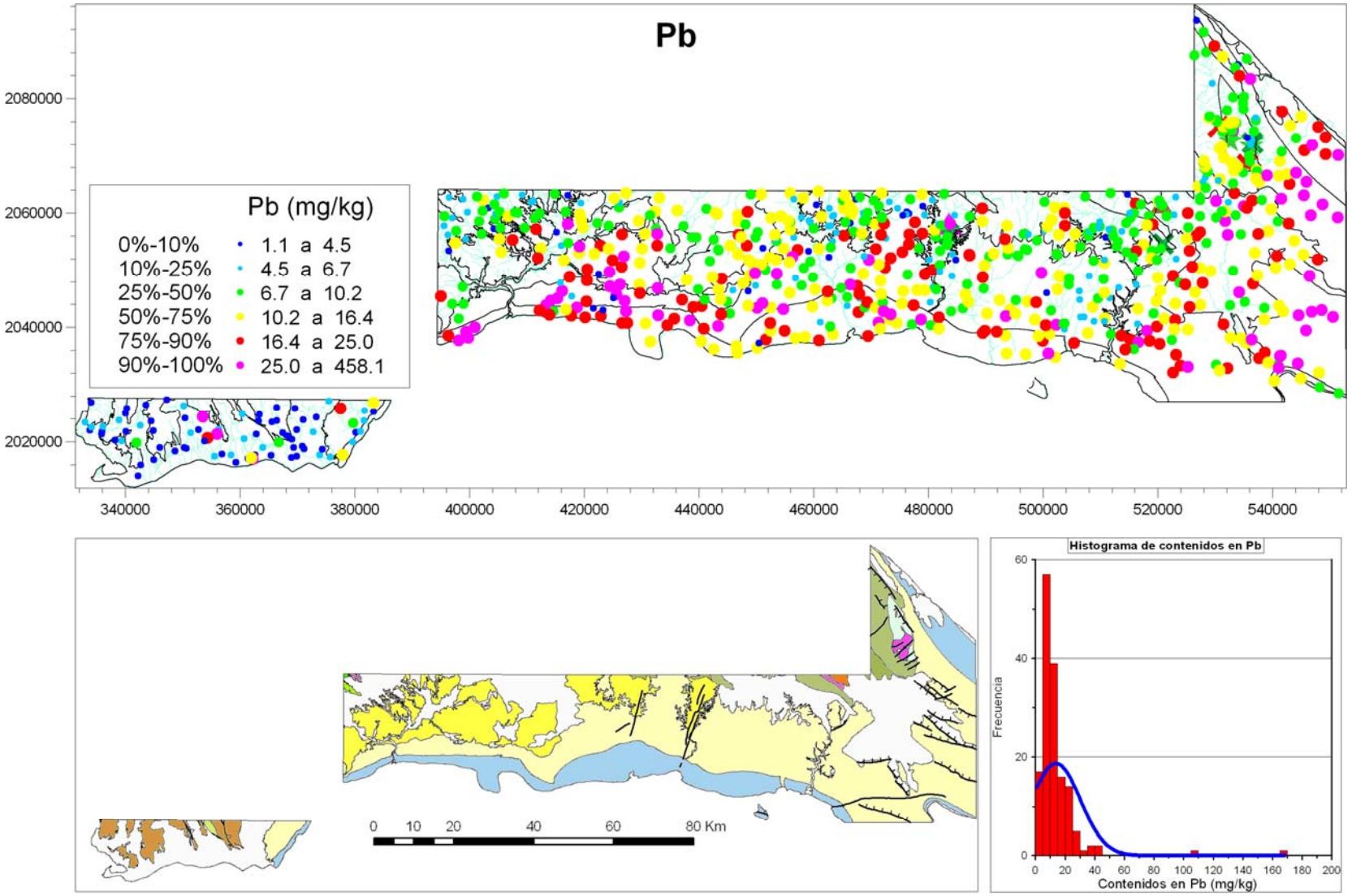


Figura 5.208 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Pb de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

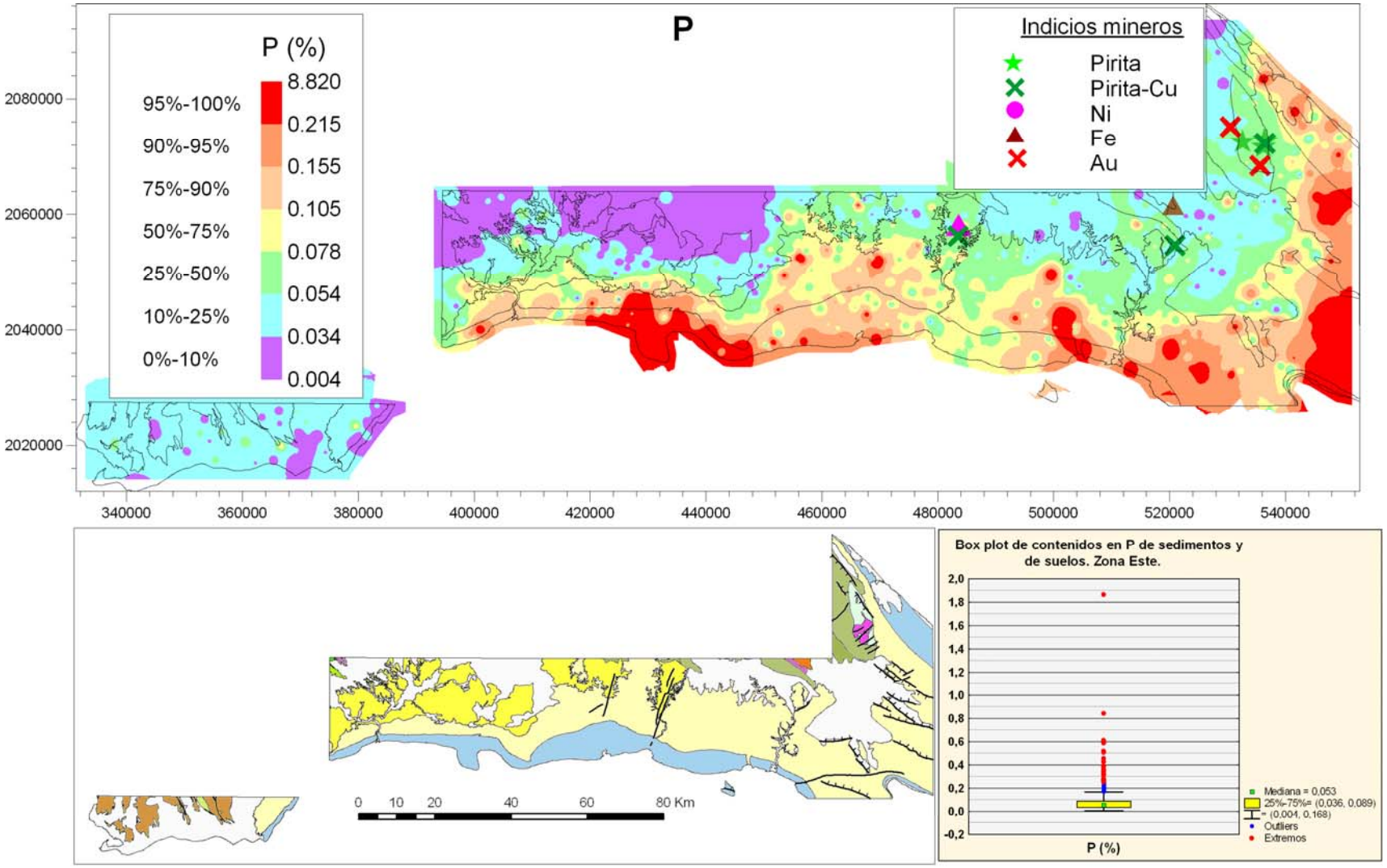


Figura 5.209 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en P en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

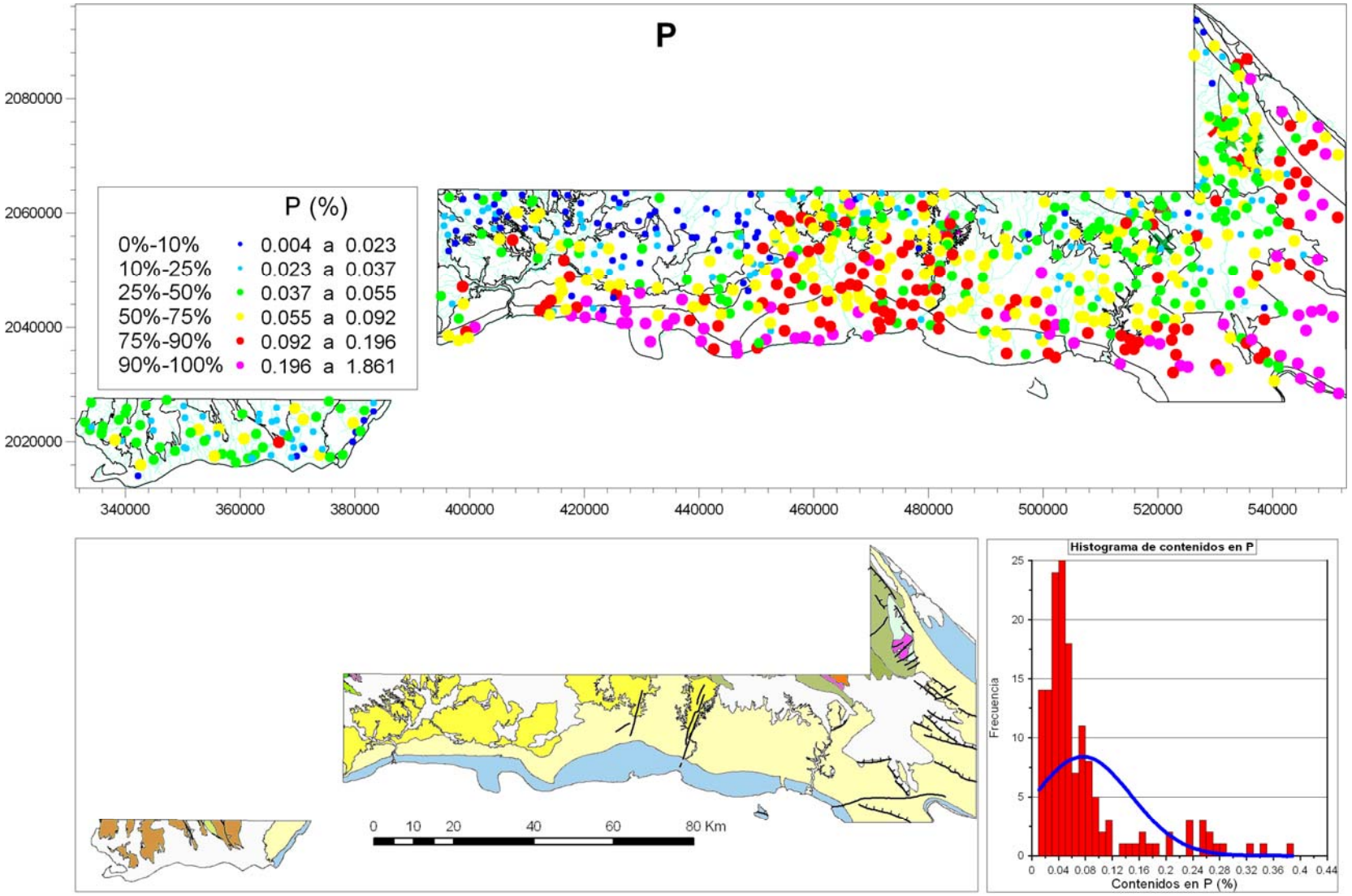


Figura 5.209 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en P de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

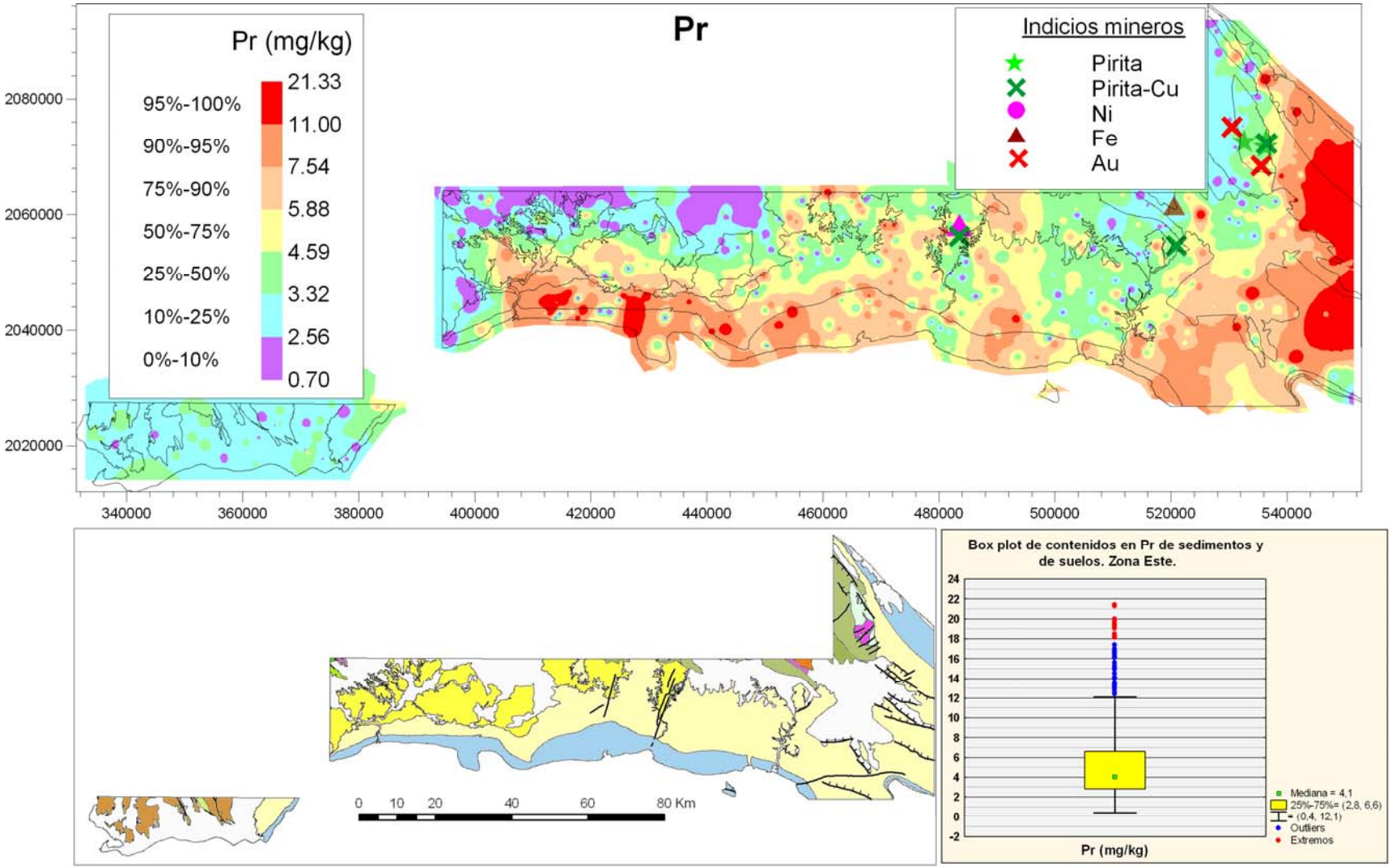


Figura 5.210 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Pr en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

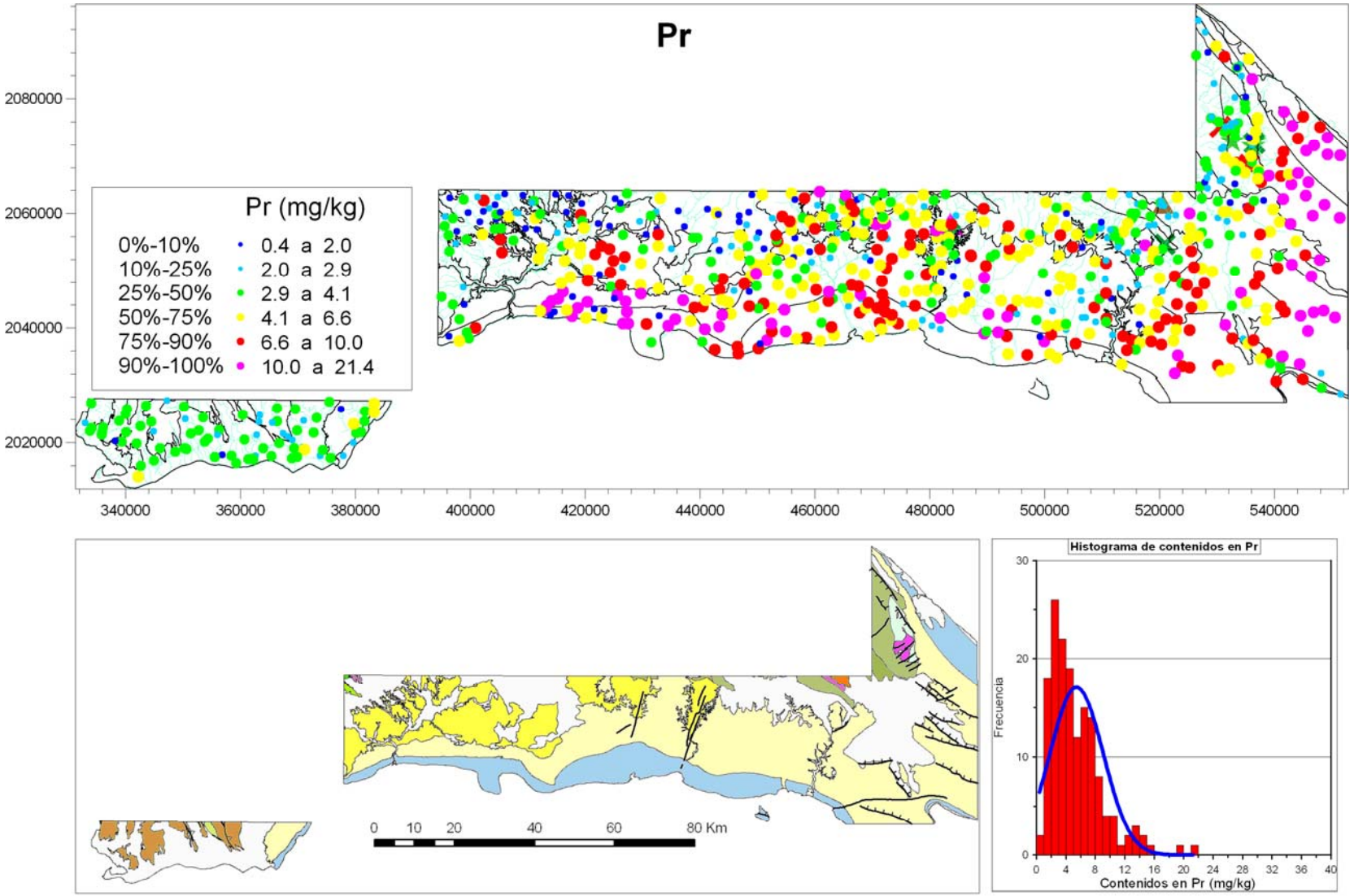


Figura 5.210 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Pr de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

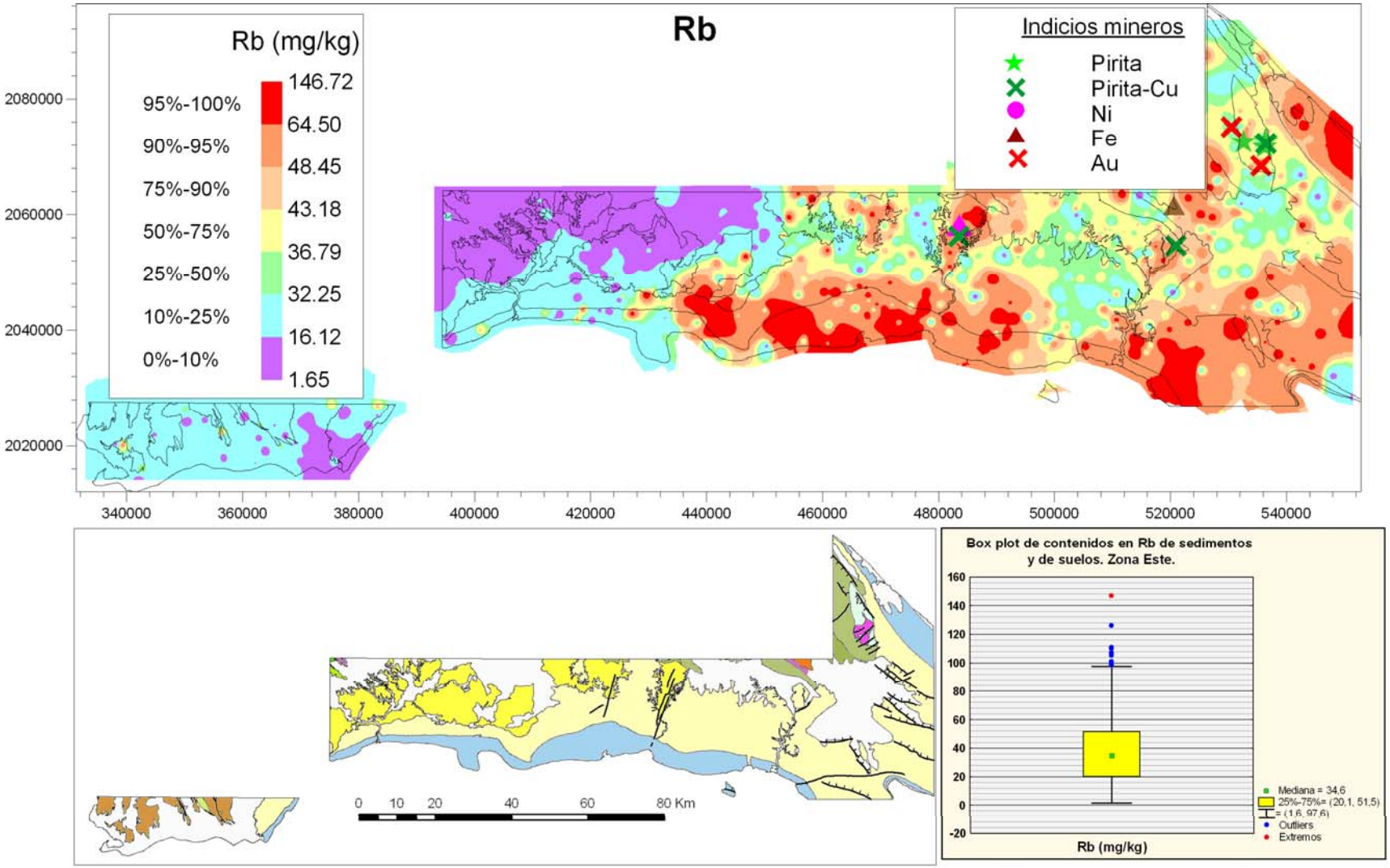


Figura 5.211 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Rb en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

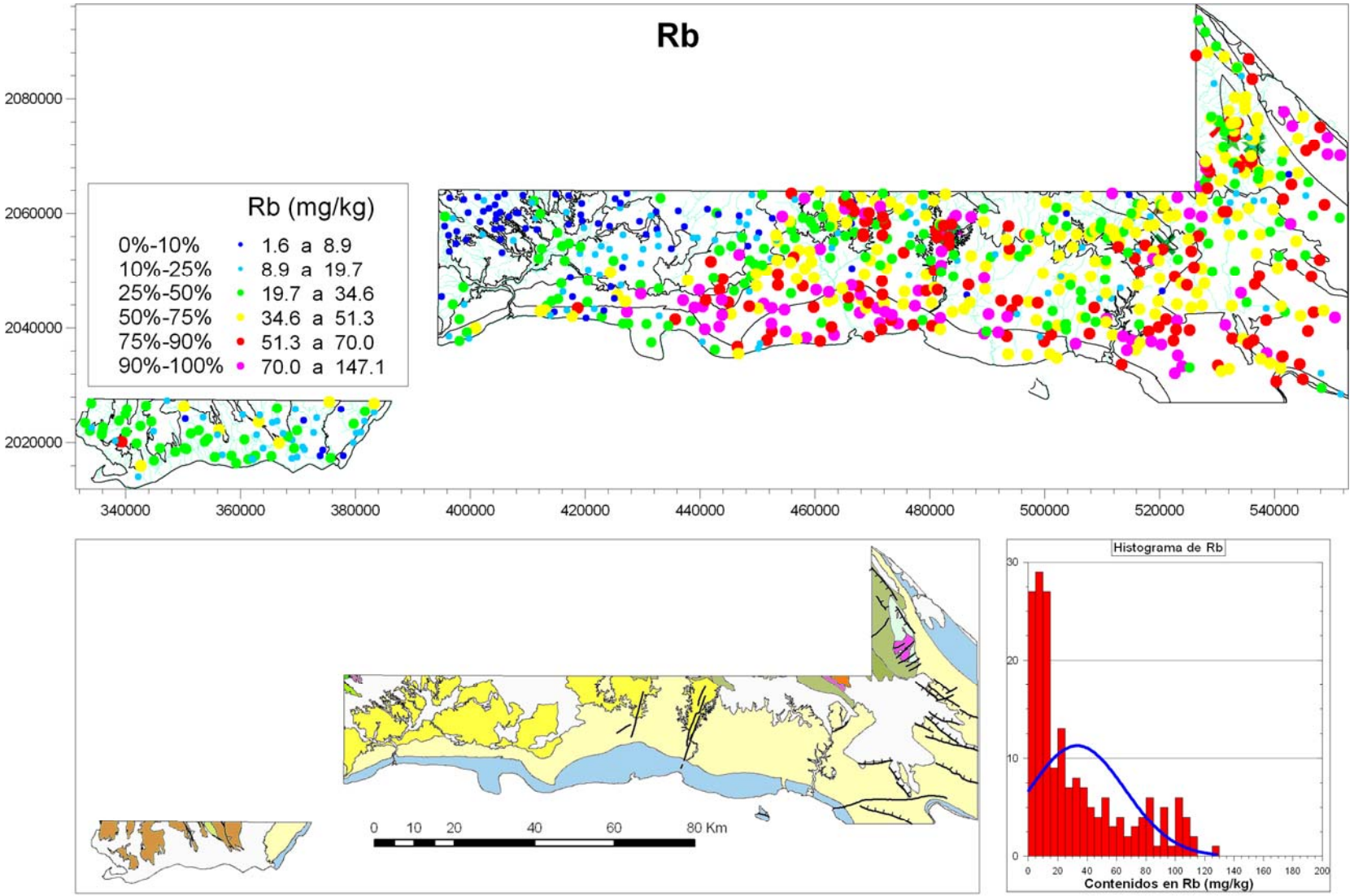


Figura 5.211 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Rb de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

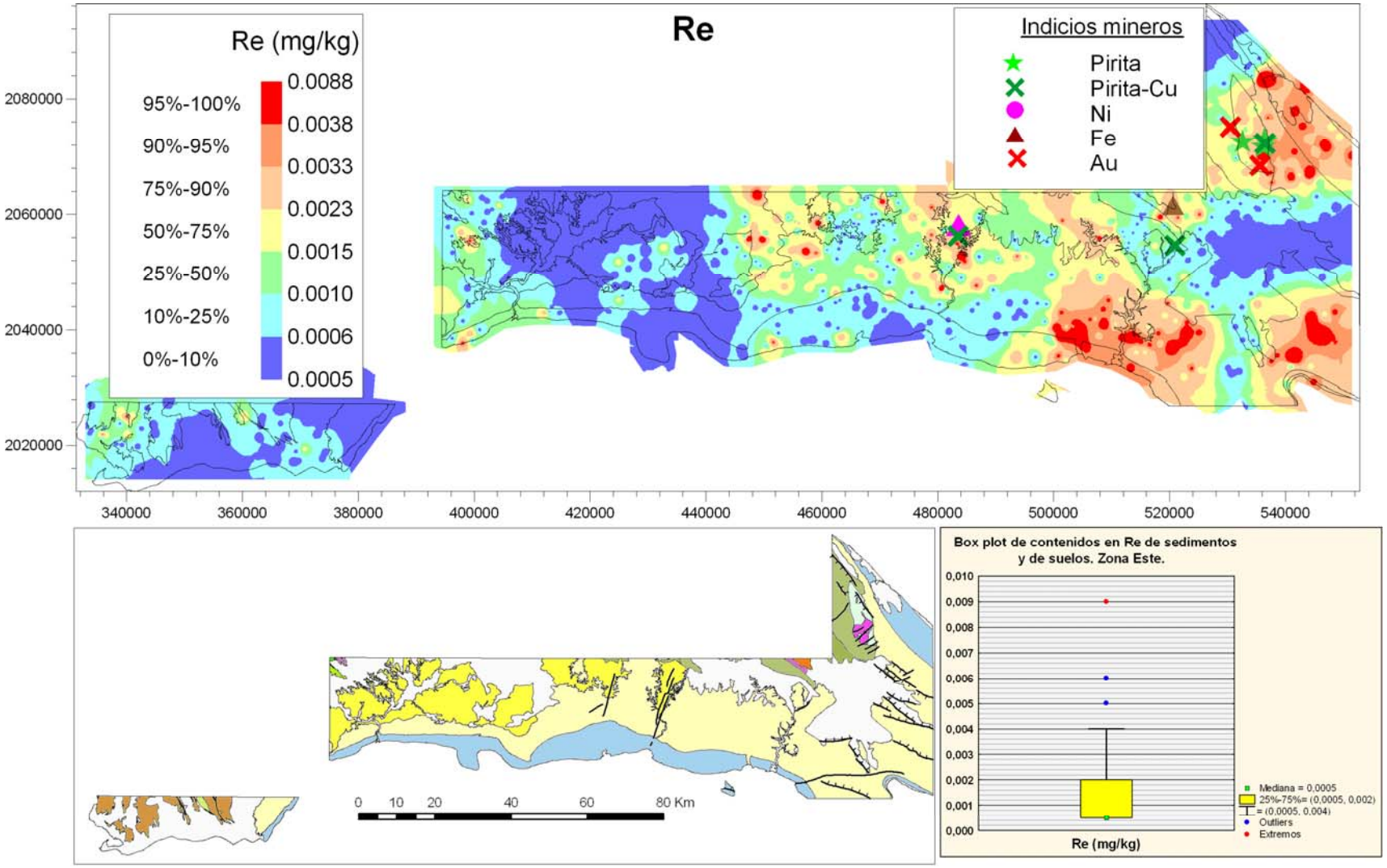


Figura 5.211 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Re en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

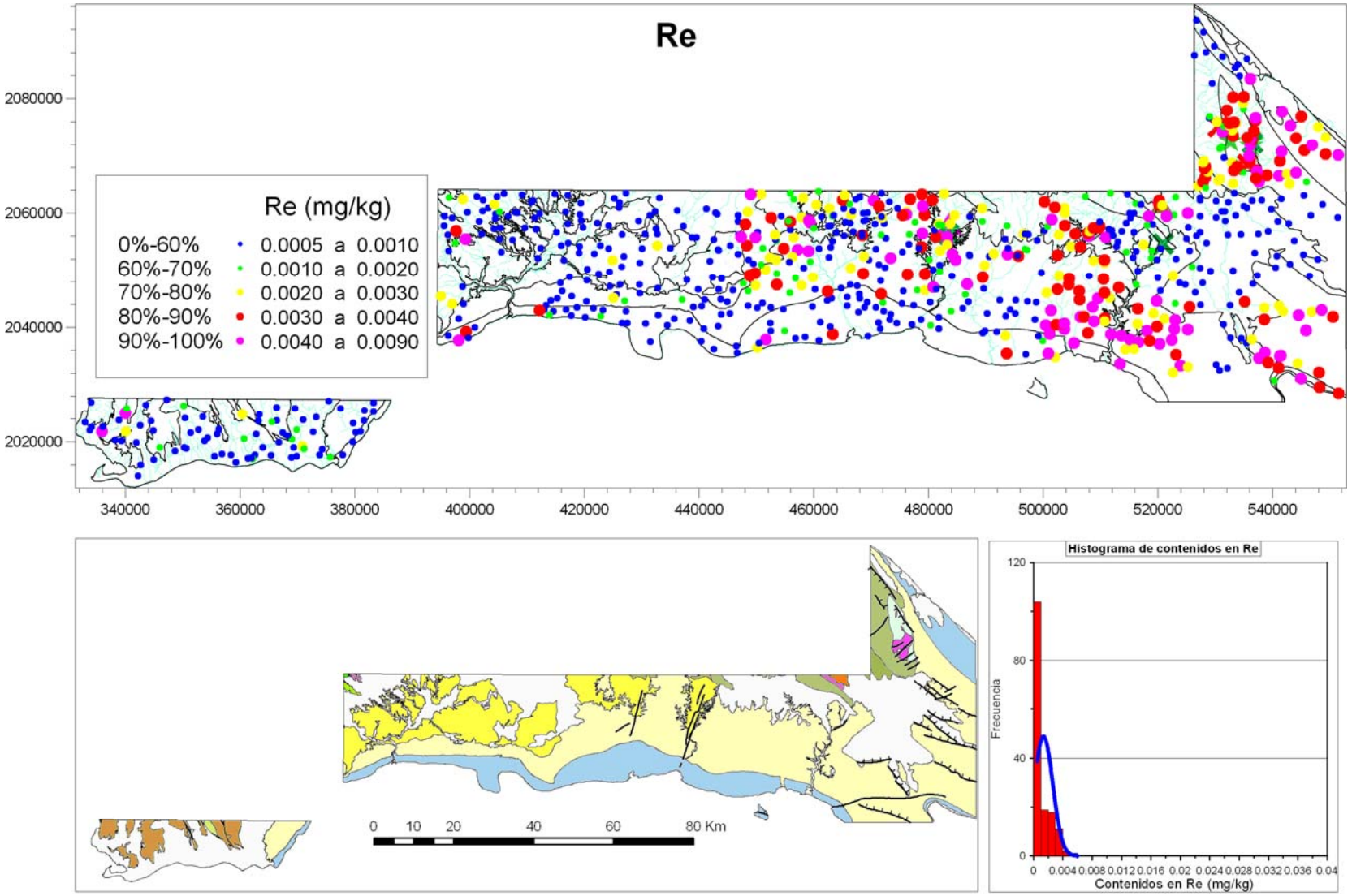


Figura 5.212 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Re de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

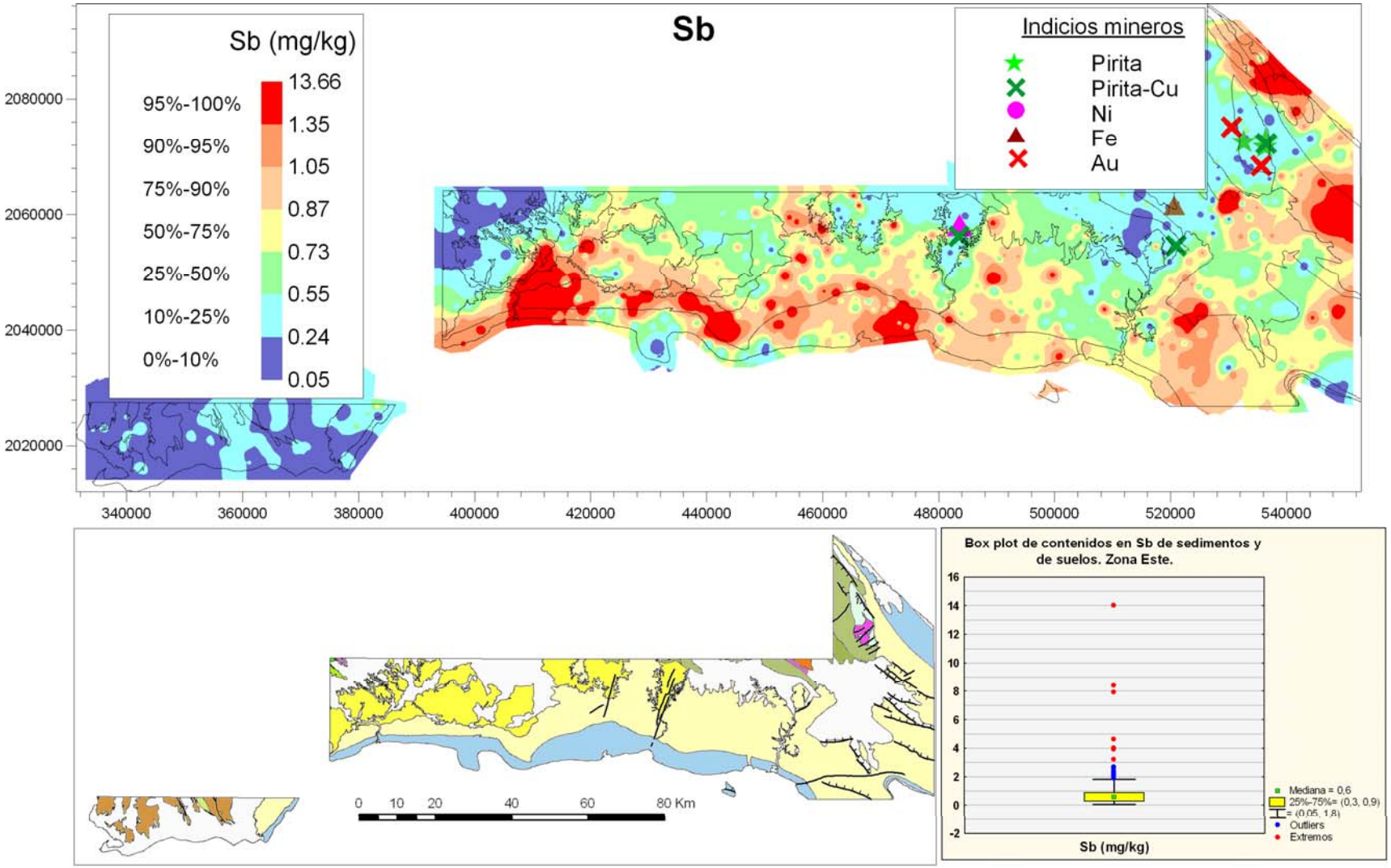


Figura 5.213 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Sb en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

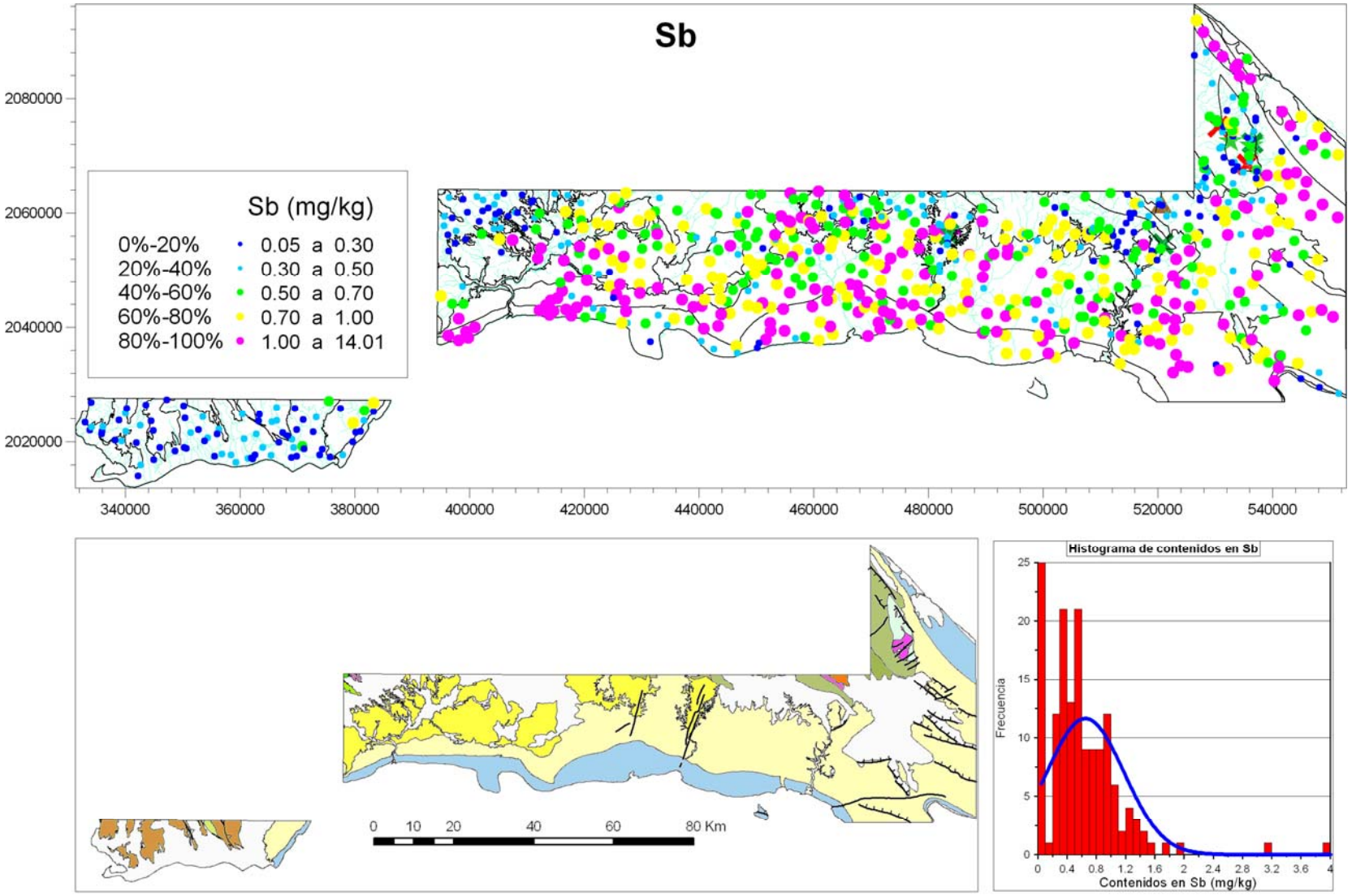


Figura 5.213 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Sb de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

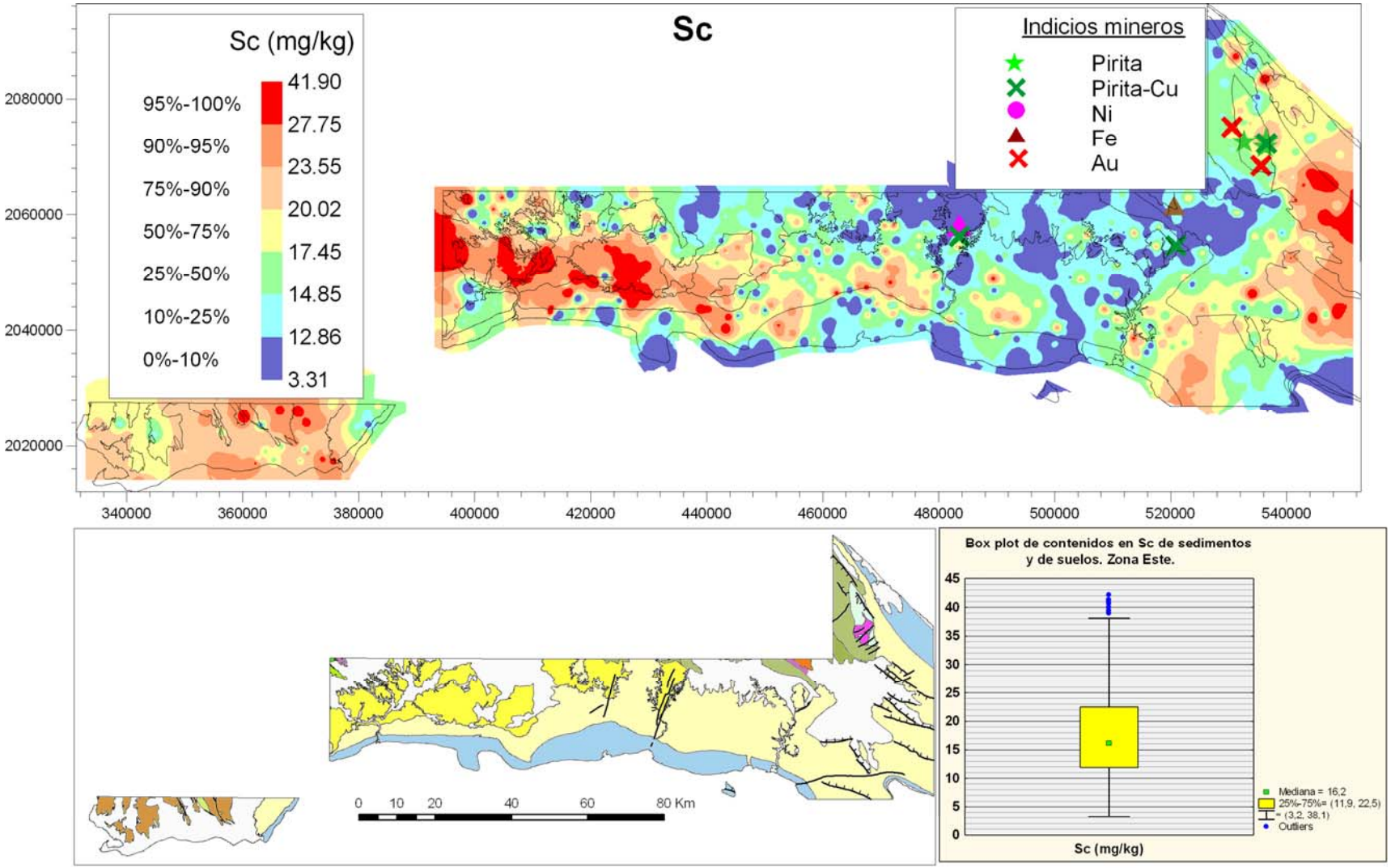


Figura 5.214 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Sc en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

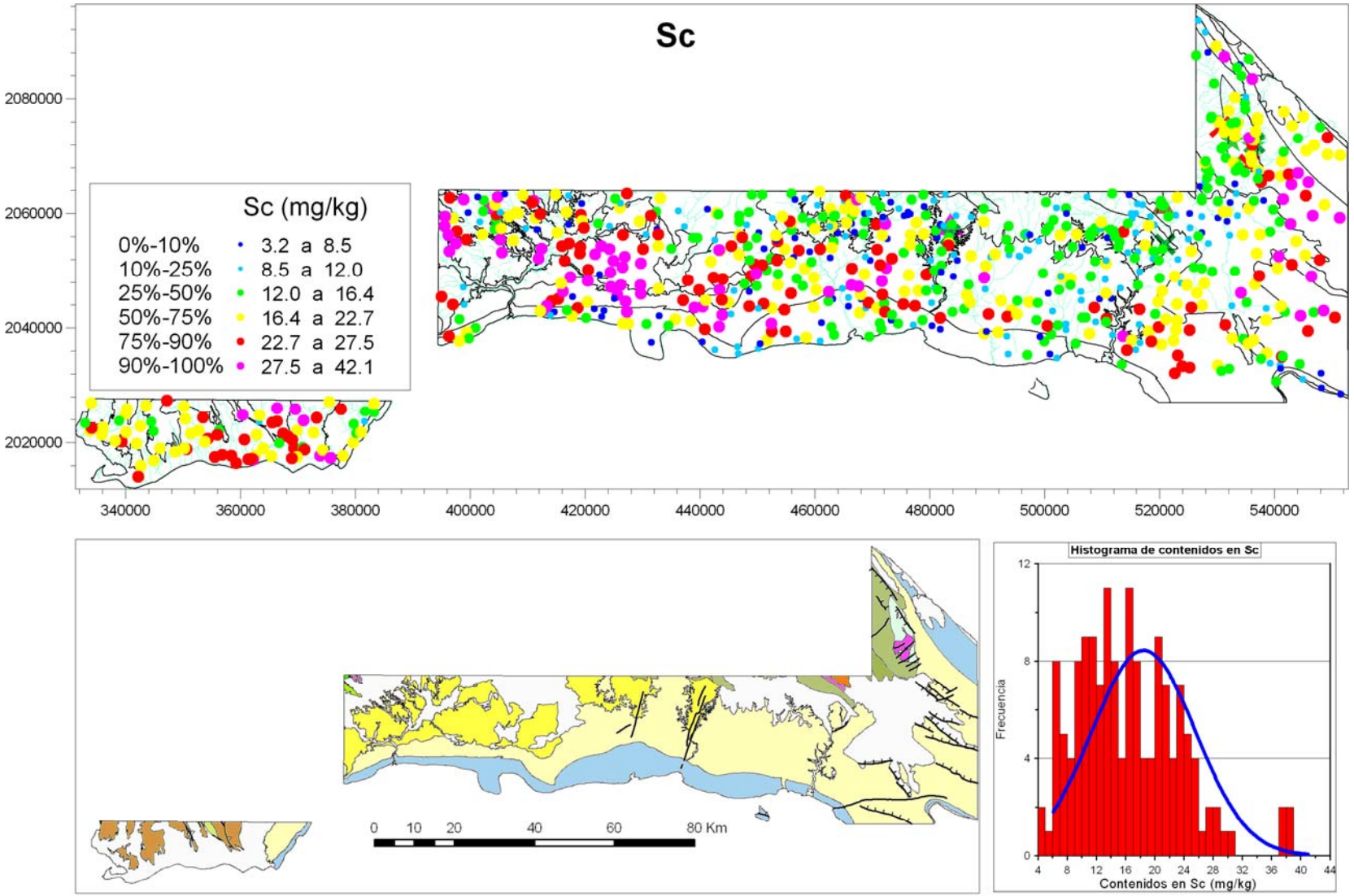


Figura 5.214 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Sc de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

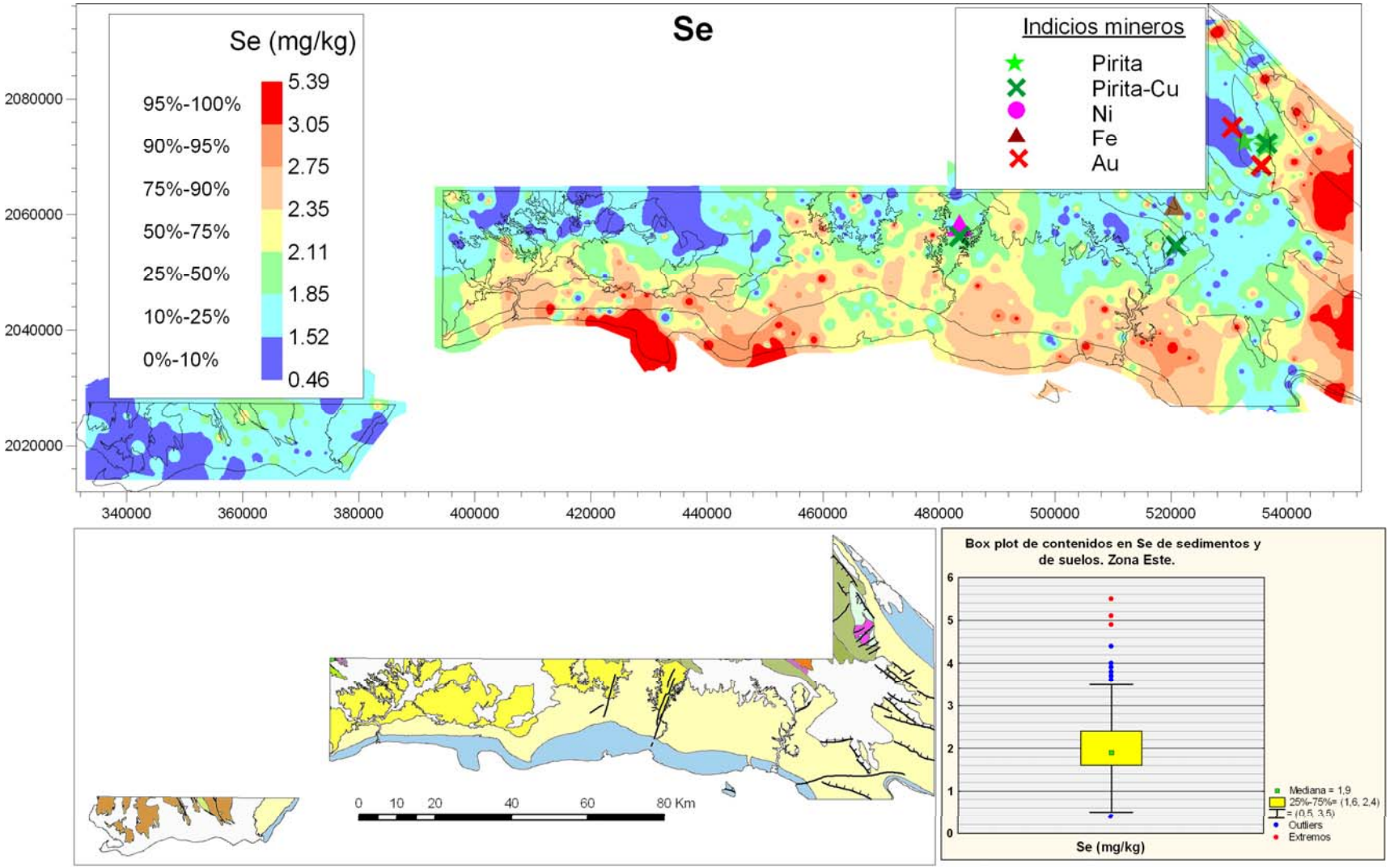


Figura 5.215 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Se en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

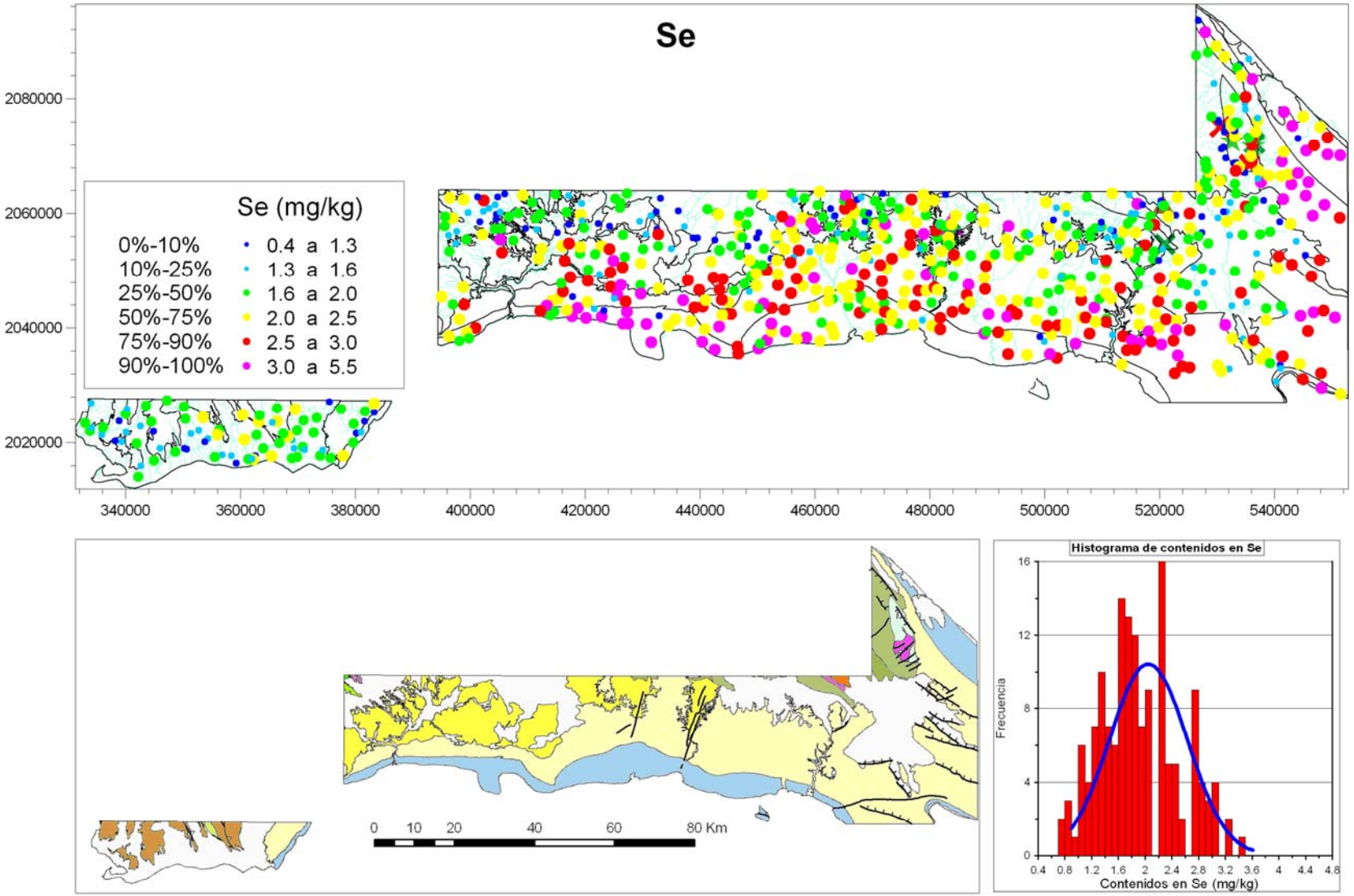


Figura 5.215 b . Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Se de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

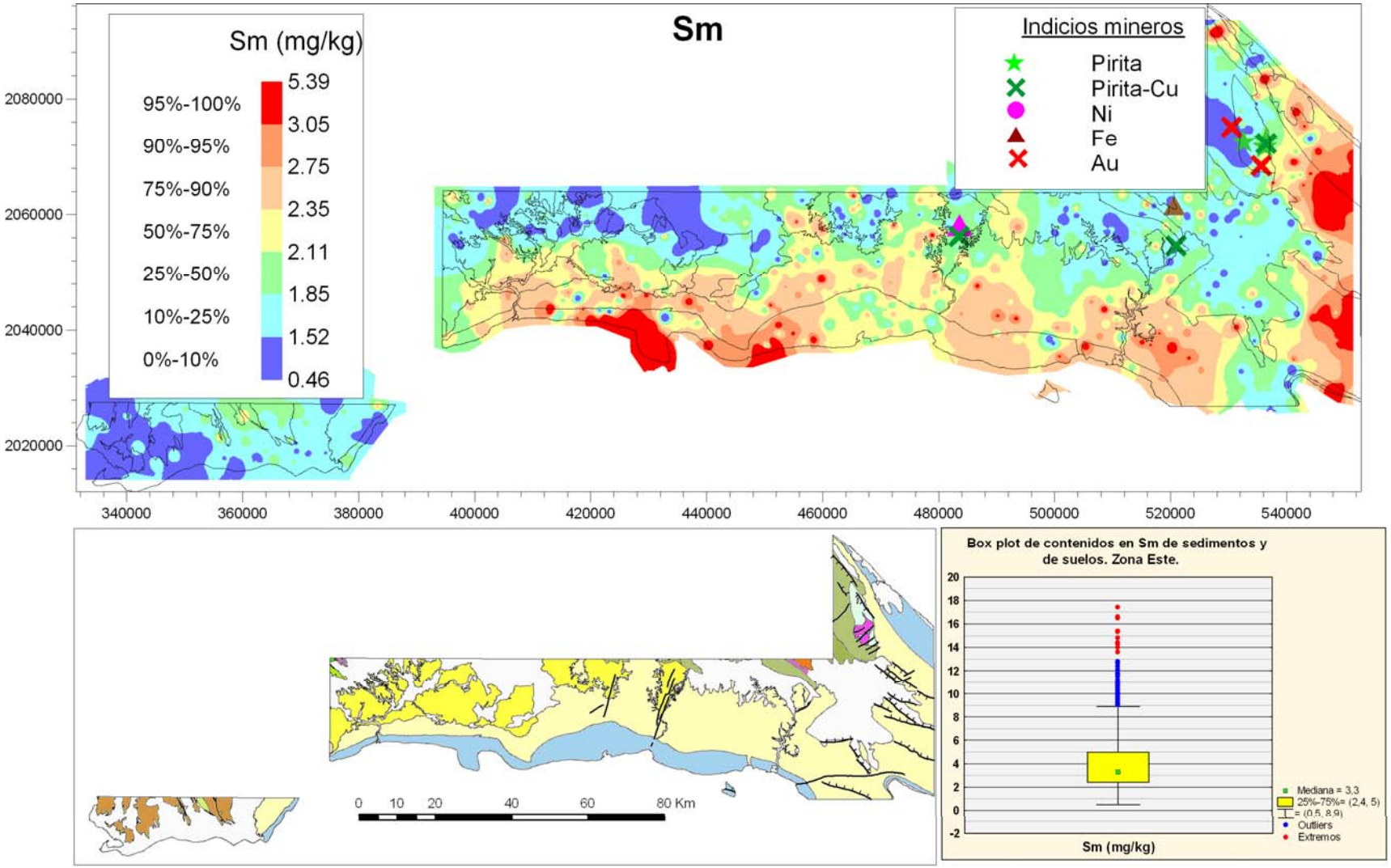


Figura 5.216 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Sm en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

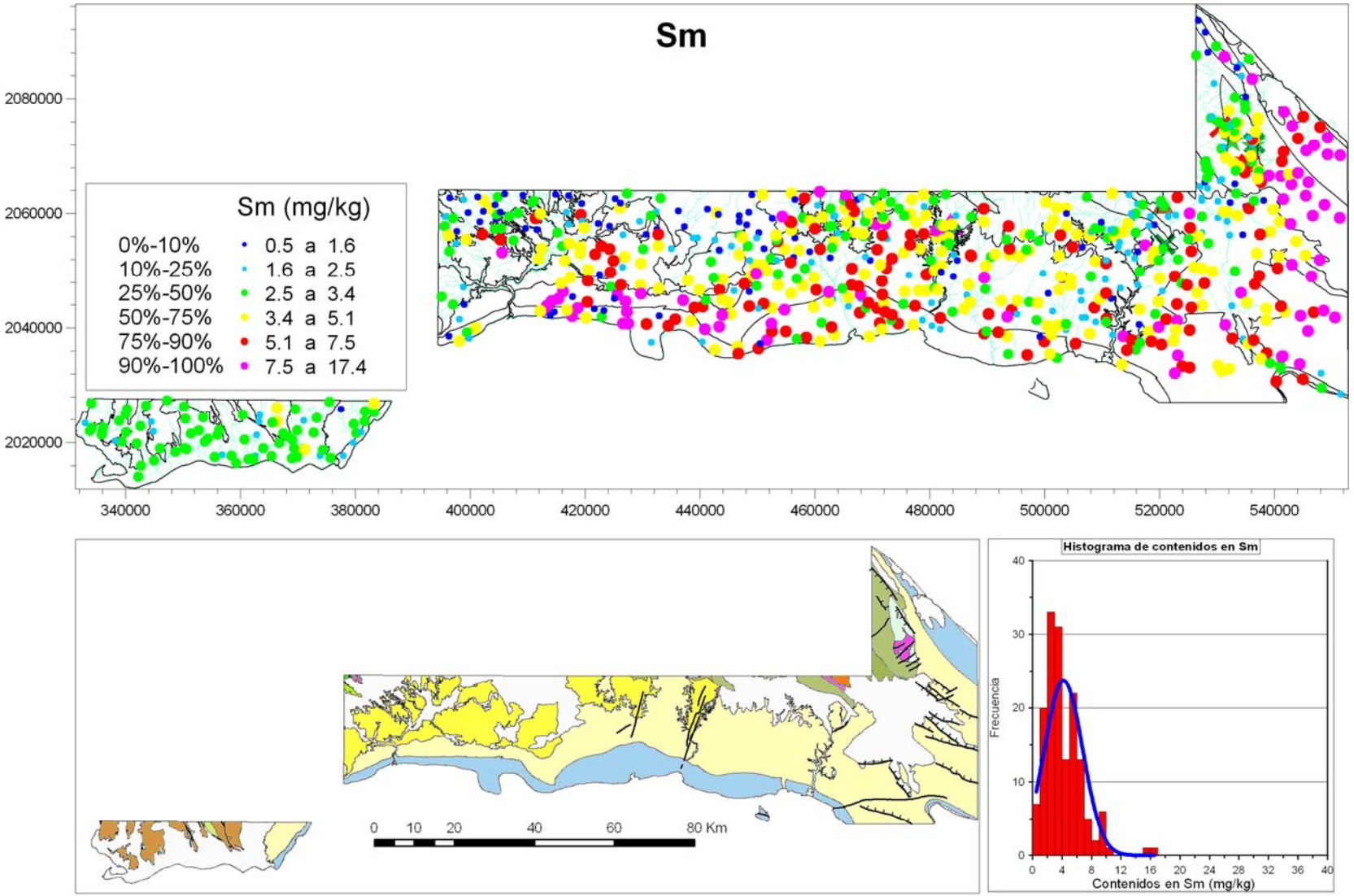


Figura 5.216 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Sm de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

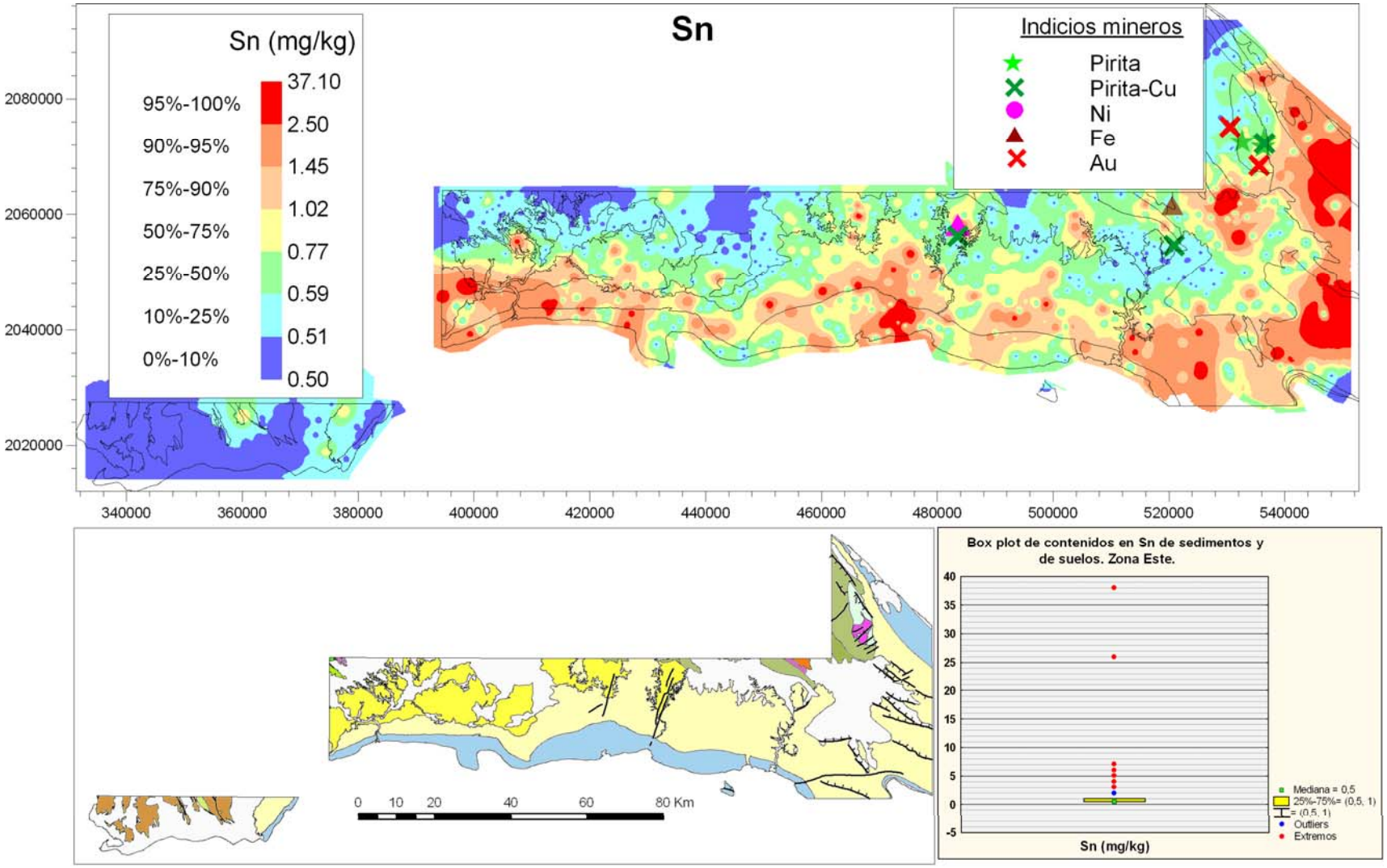


Figura 5.217 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Sn en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

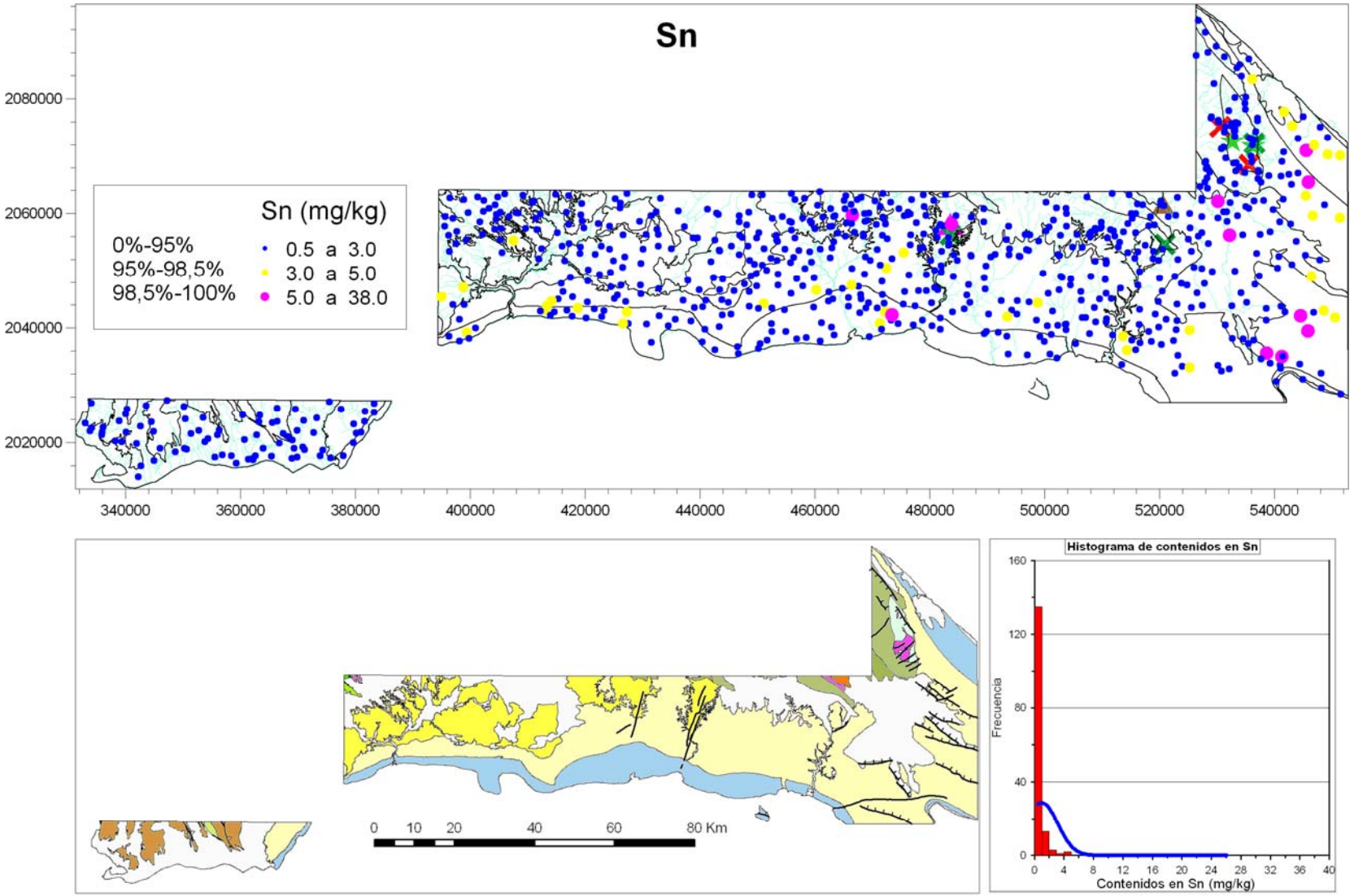


Figura 5.217 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Sn de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

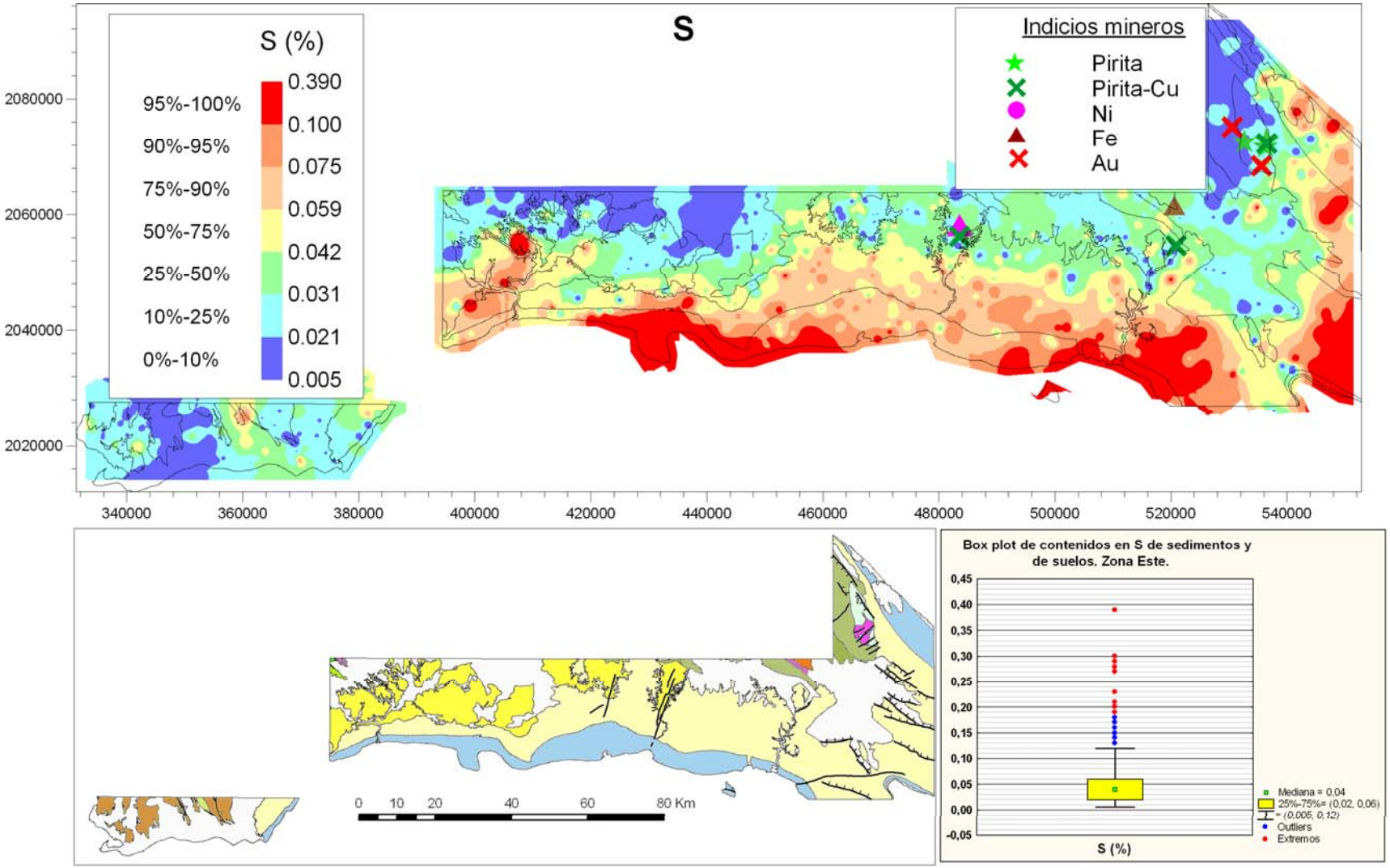


Figura 5.218 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en S en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

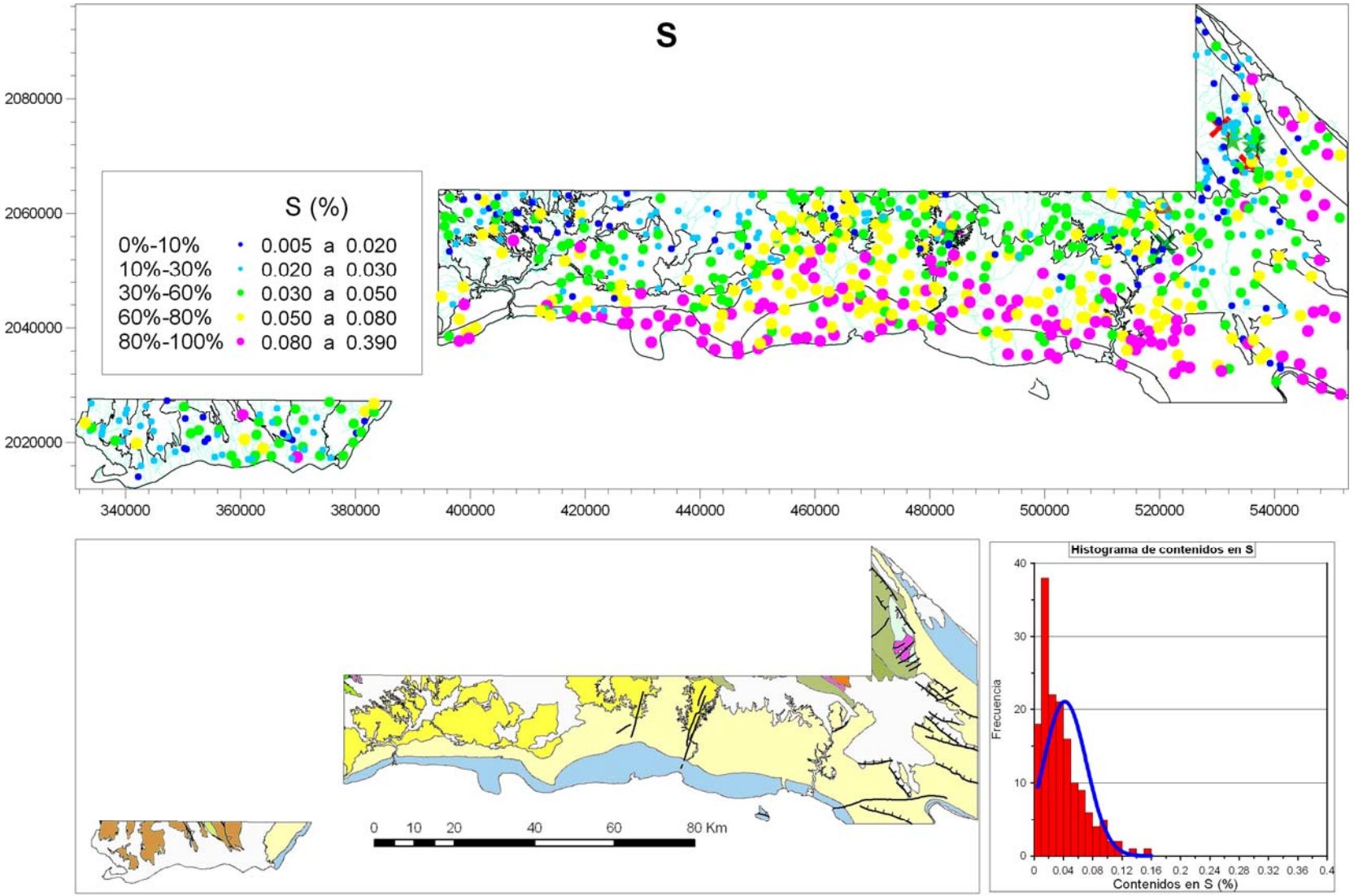


Figura 5.218 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en S de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

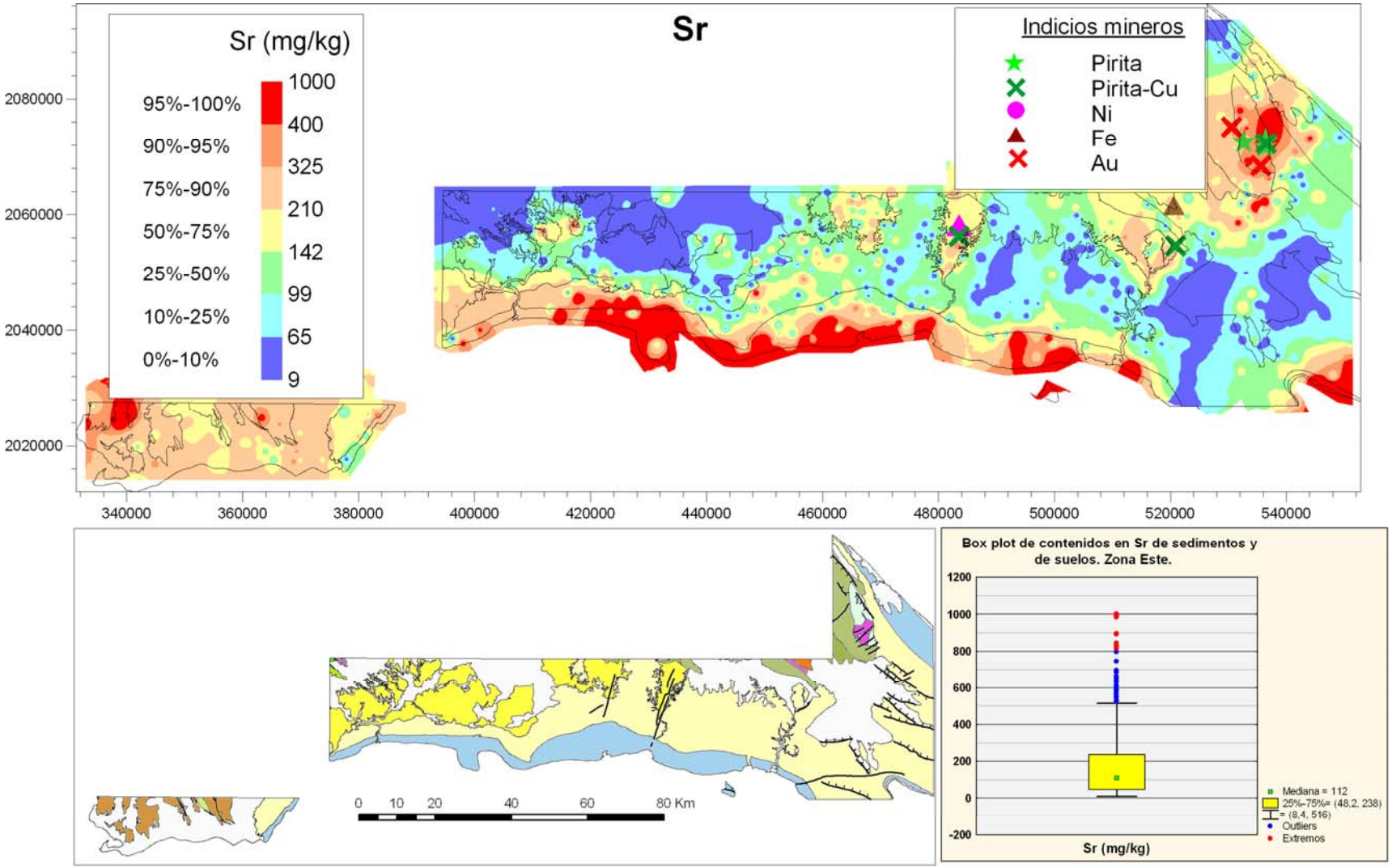


Figura 5.219 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Sr en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

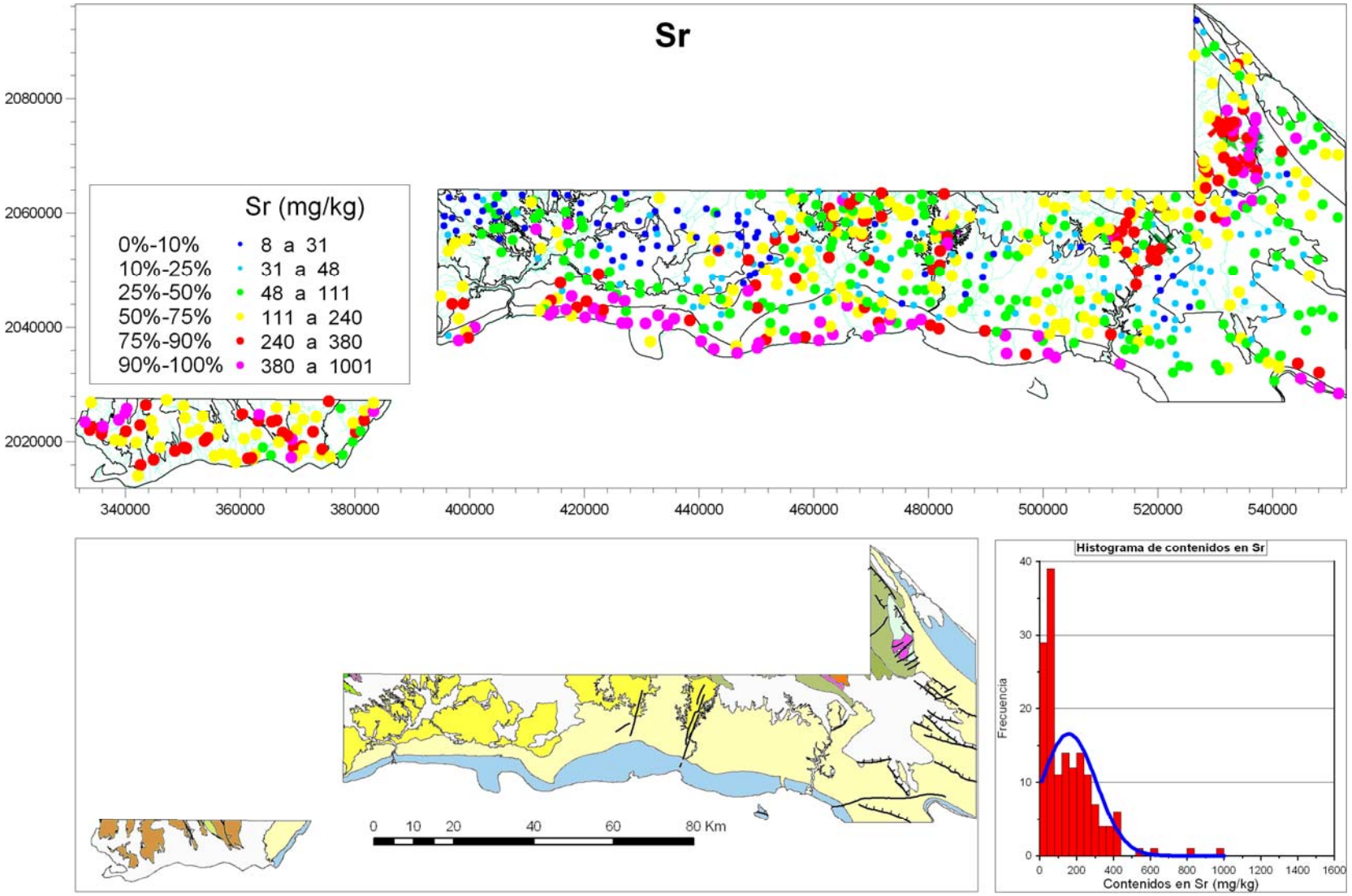


Figura 5.219 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Sr de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

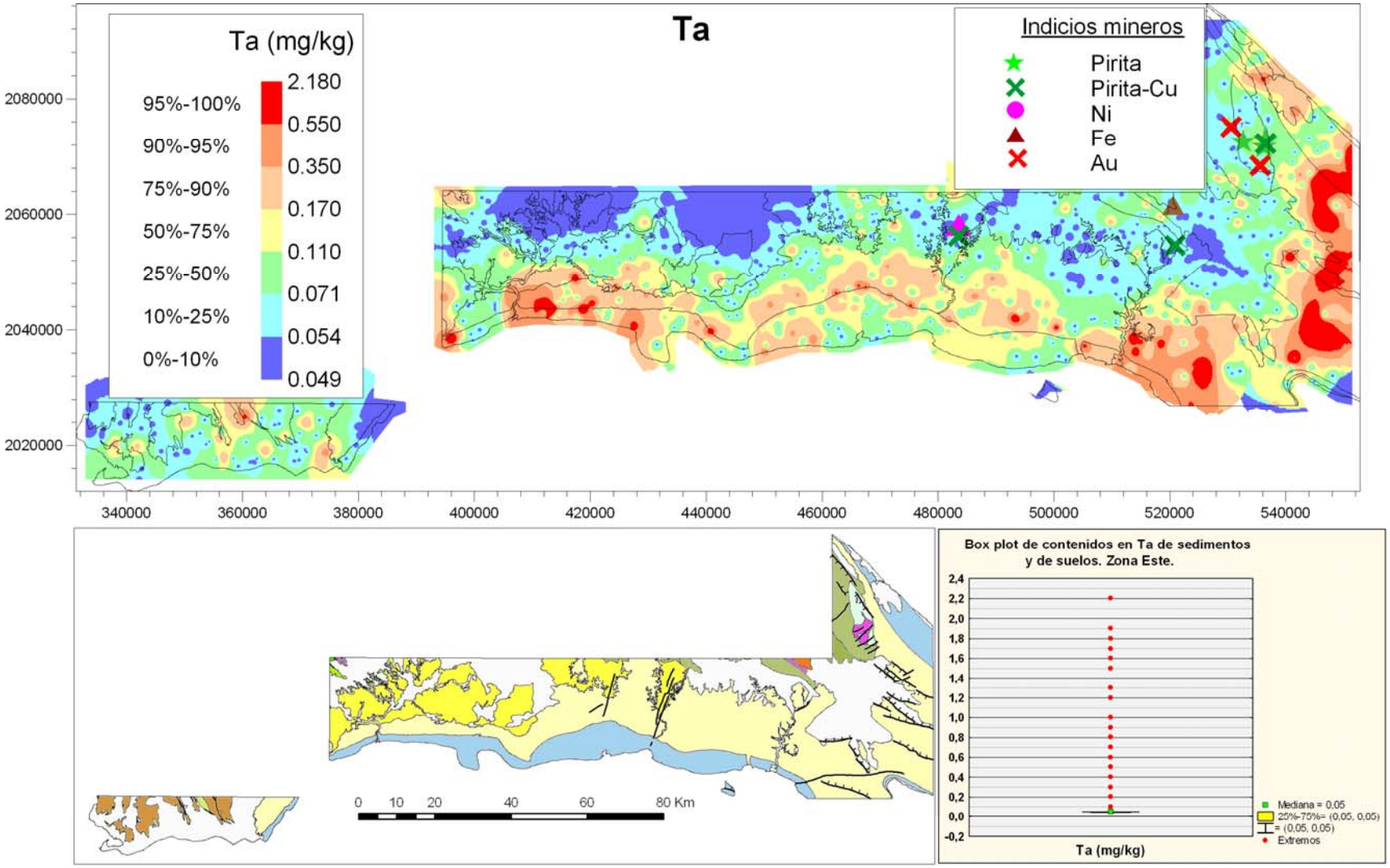


Figura 5.220 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ta en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

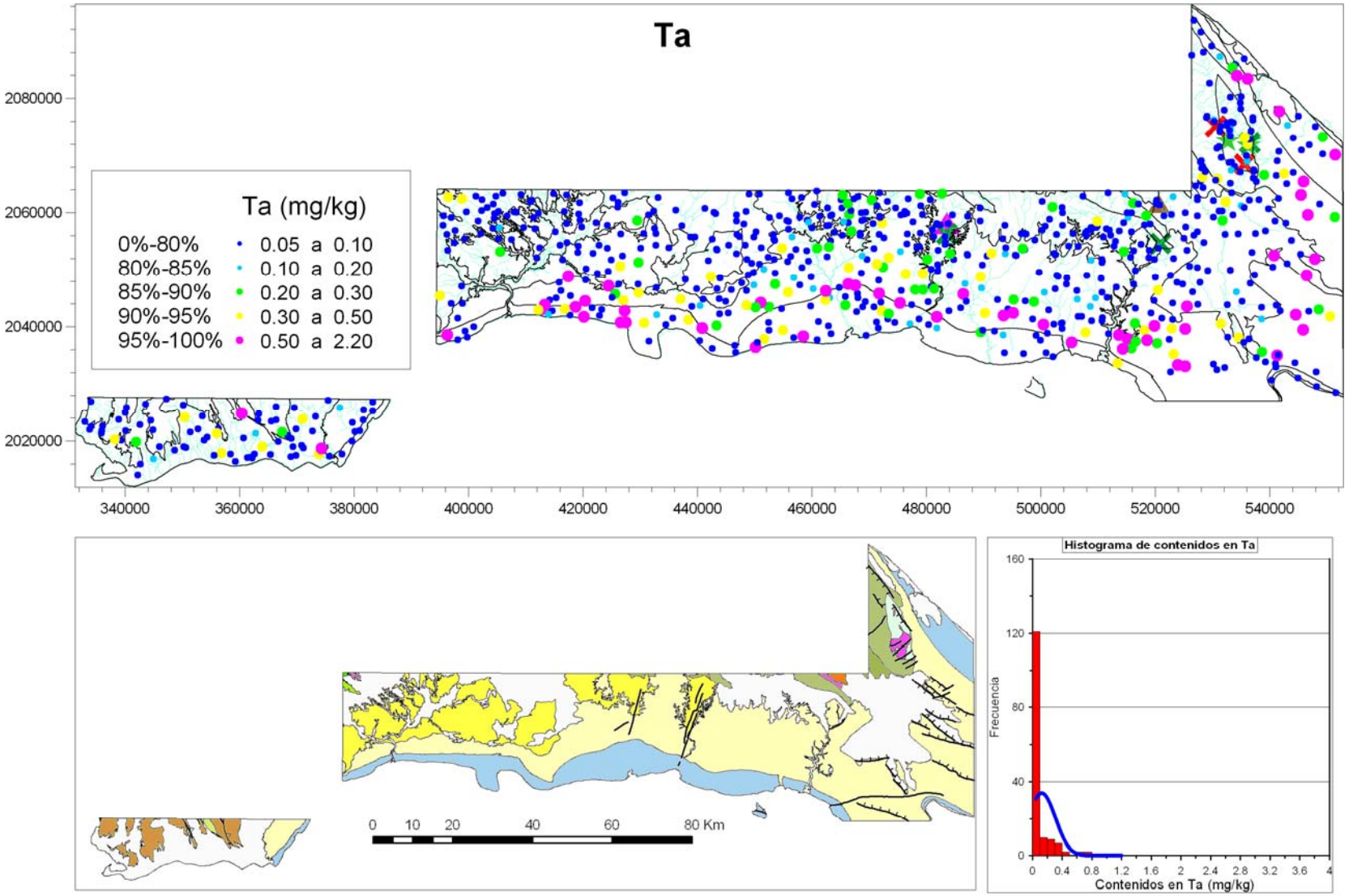


Figura 5.220 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Ta de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

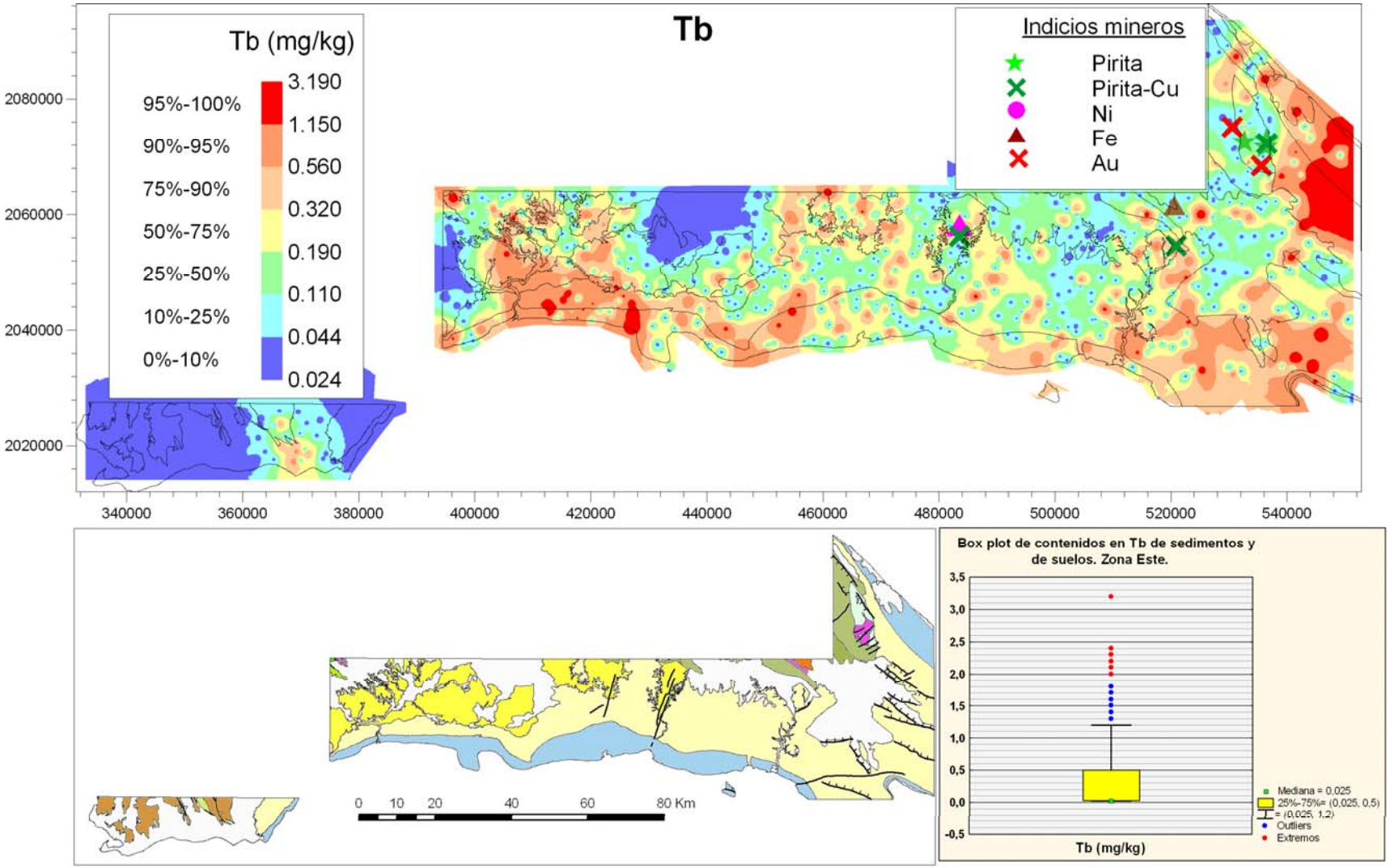


Figura 5.221 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Tb en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

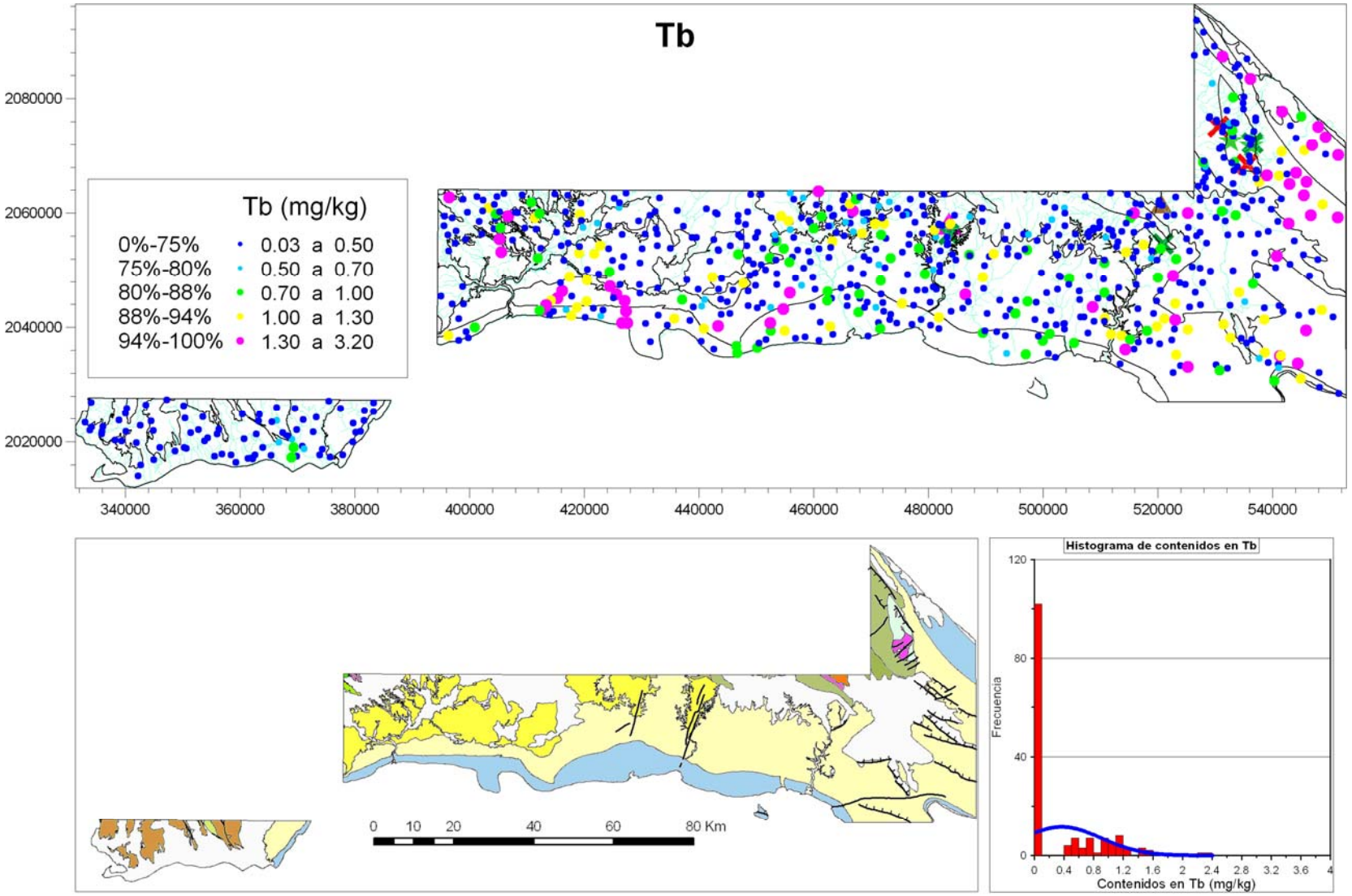


Figura 5.221 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Tb de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

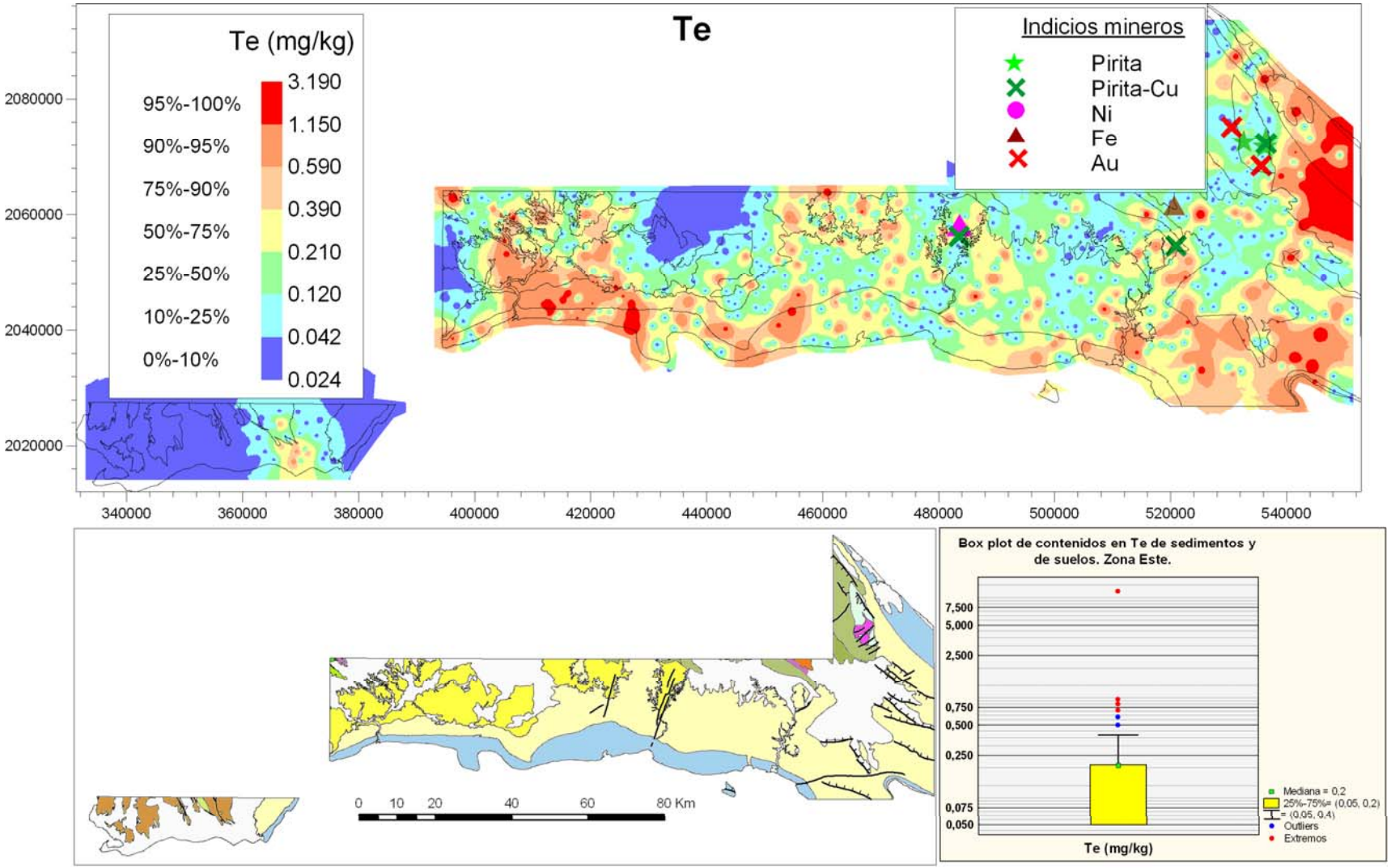


Figura 5.222 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Te en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

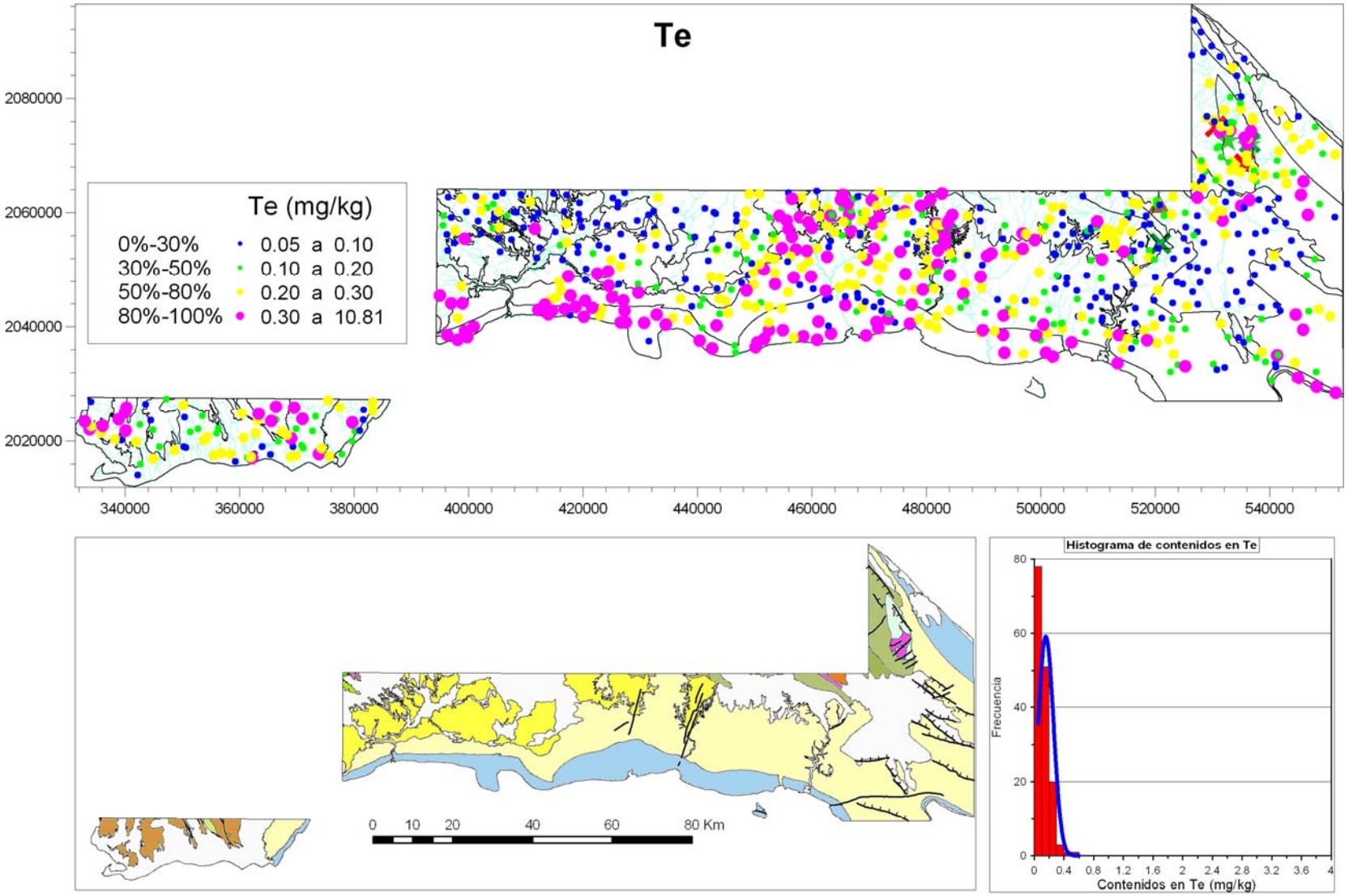


Figura 5.222 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Te de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

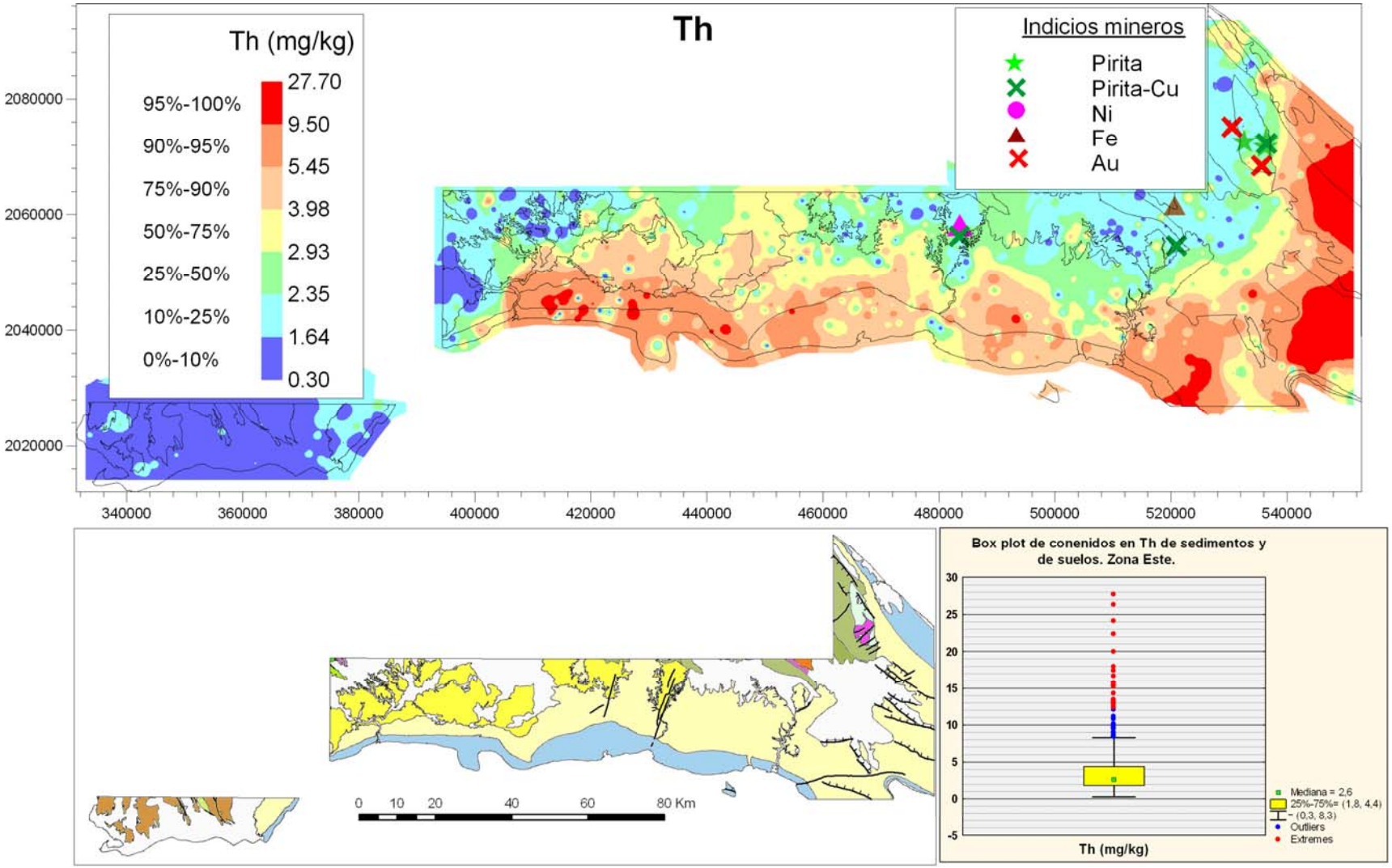


Figura 5.223 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Th en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

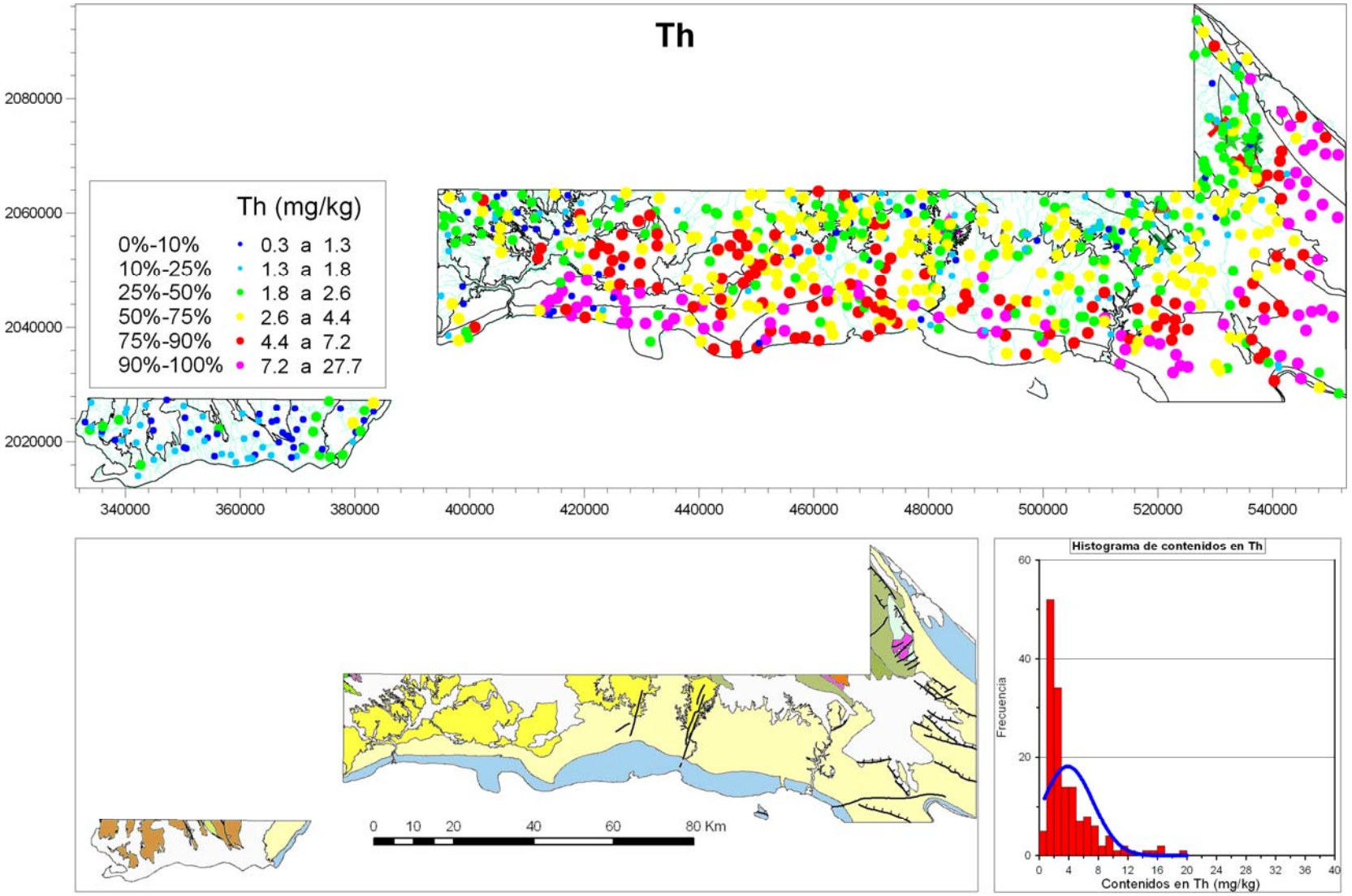


Figura 5.223 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos enTh de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

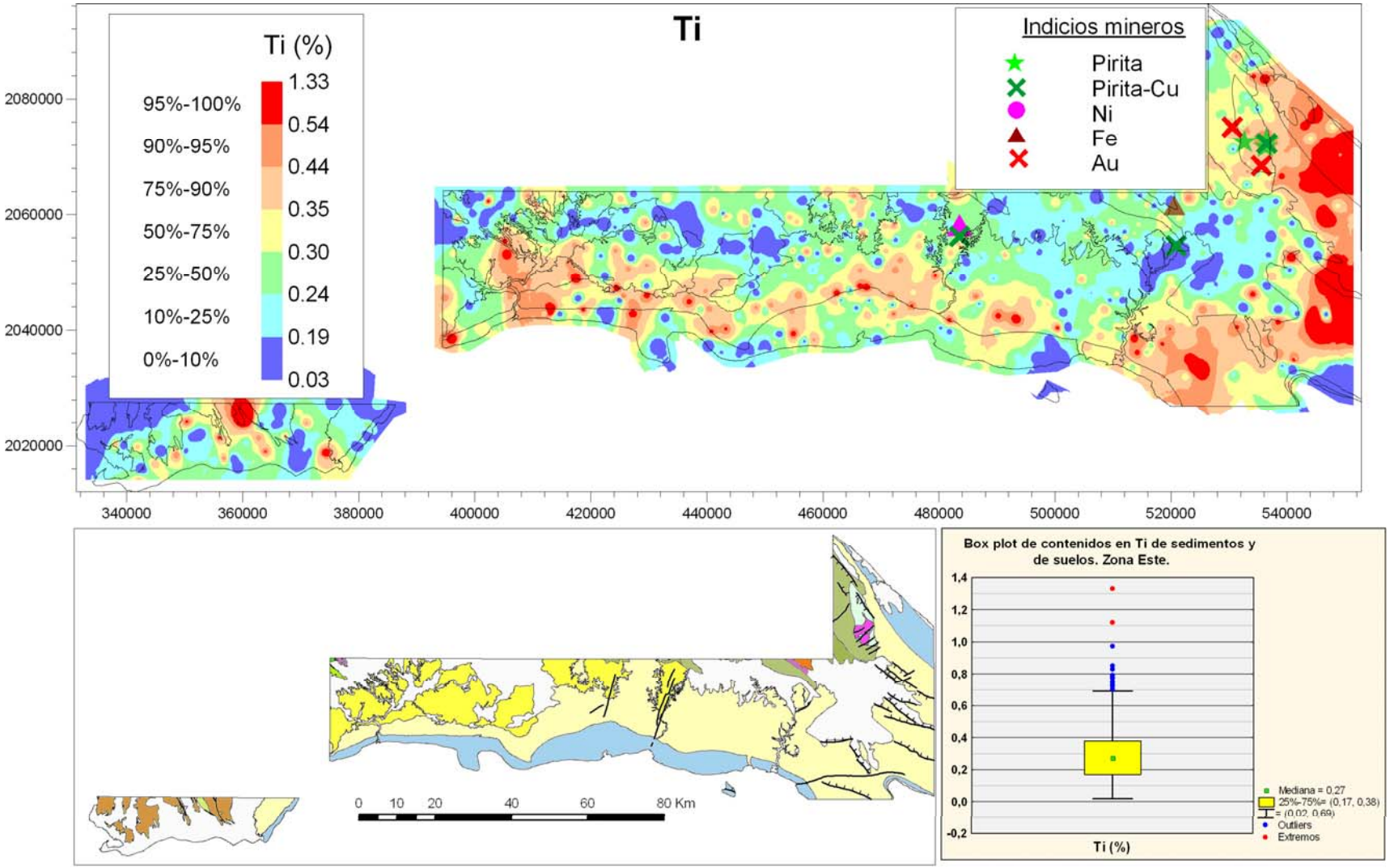


Figura 5.224 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Ti en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

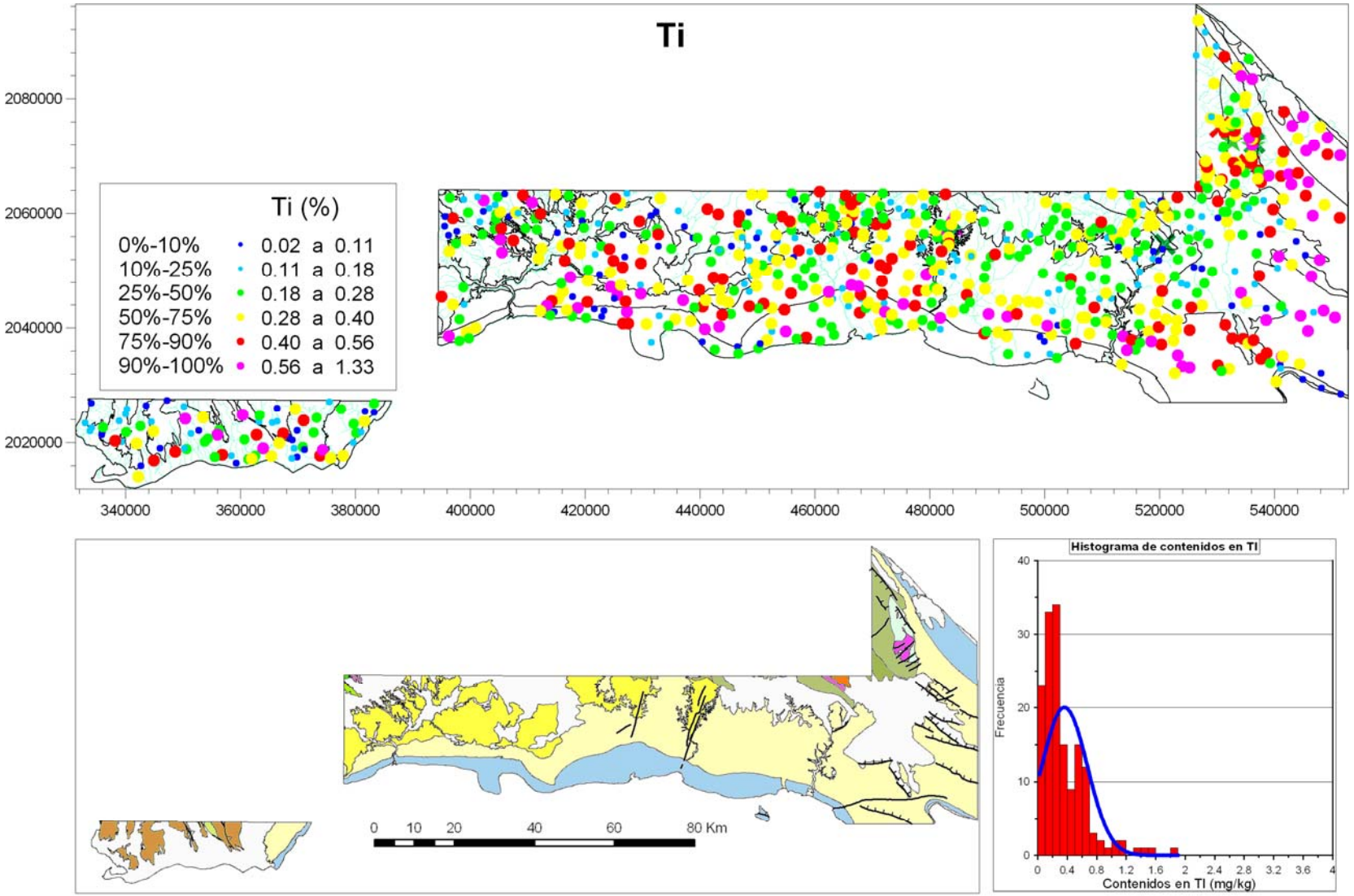


Figura 5.224 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos enTi de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

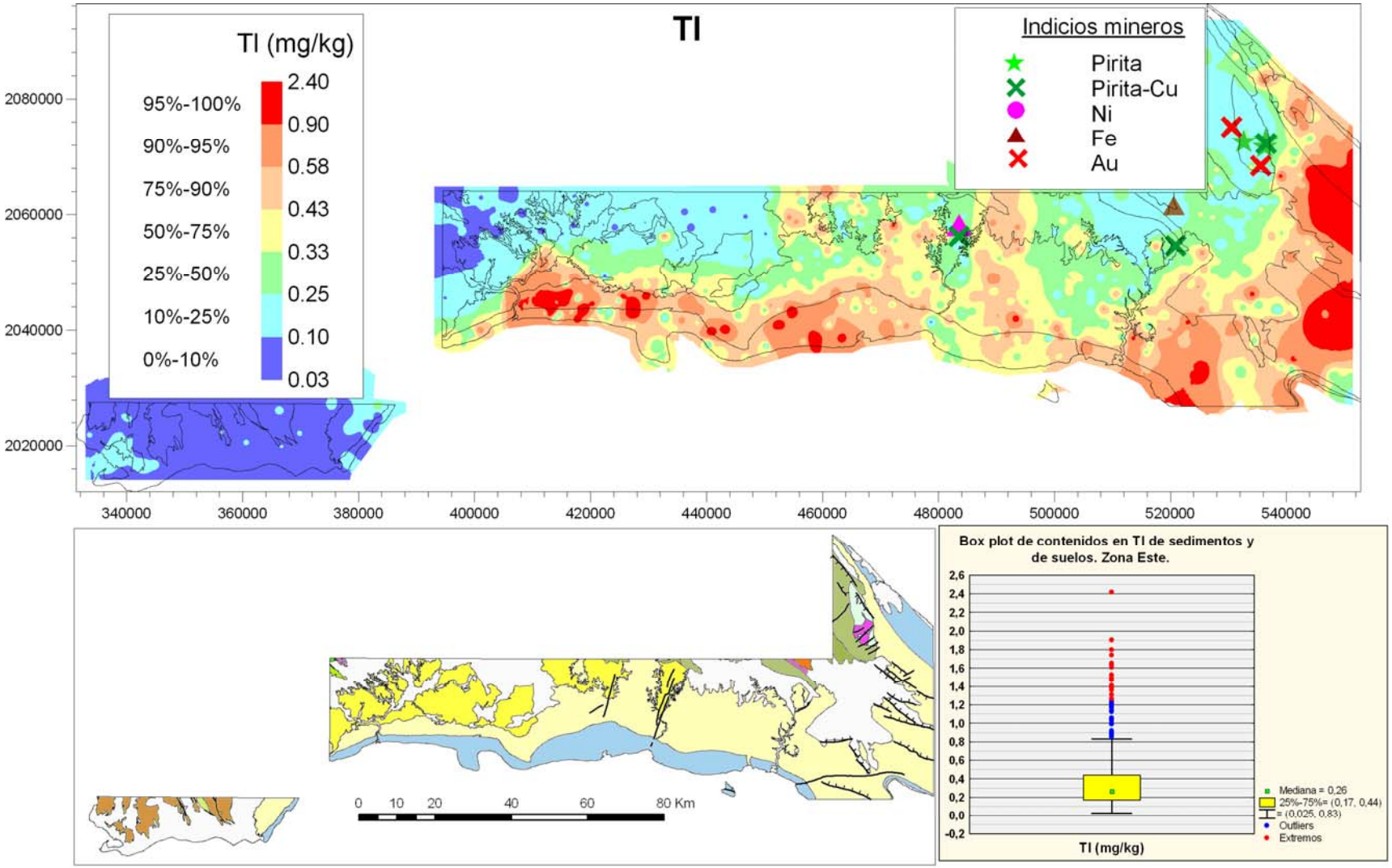


Figura 5.225 a . Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Tl en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

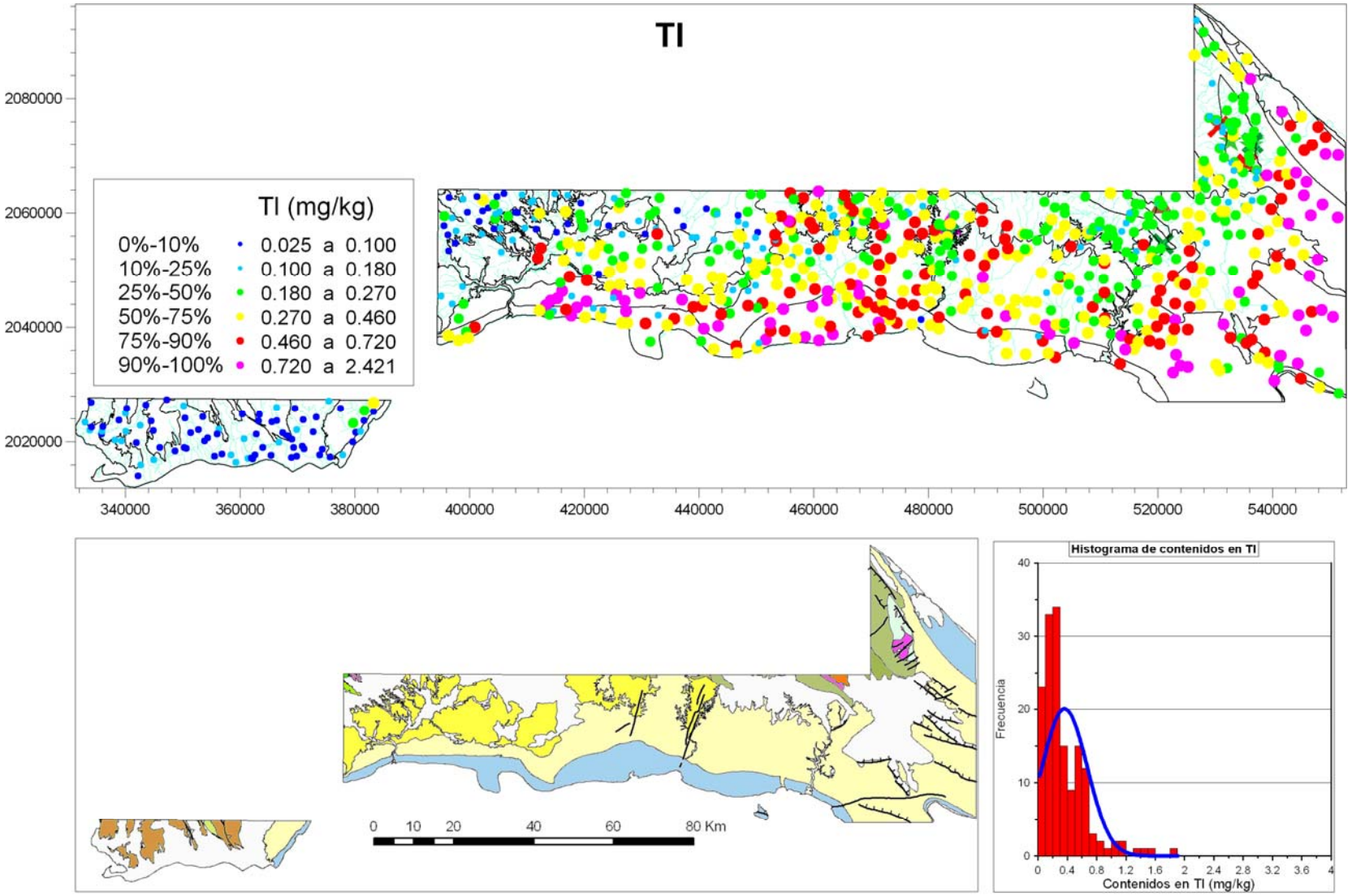


Figura 5.225 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Tl de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

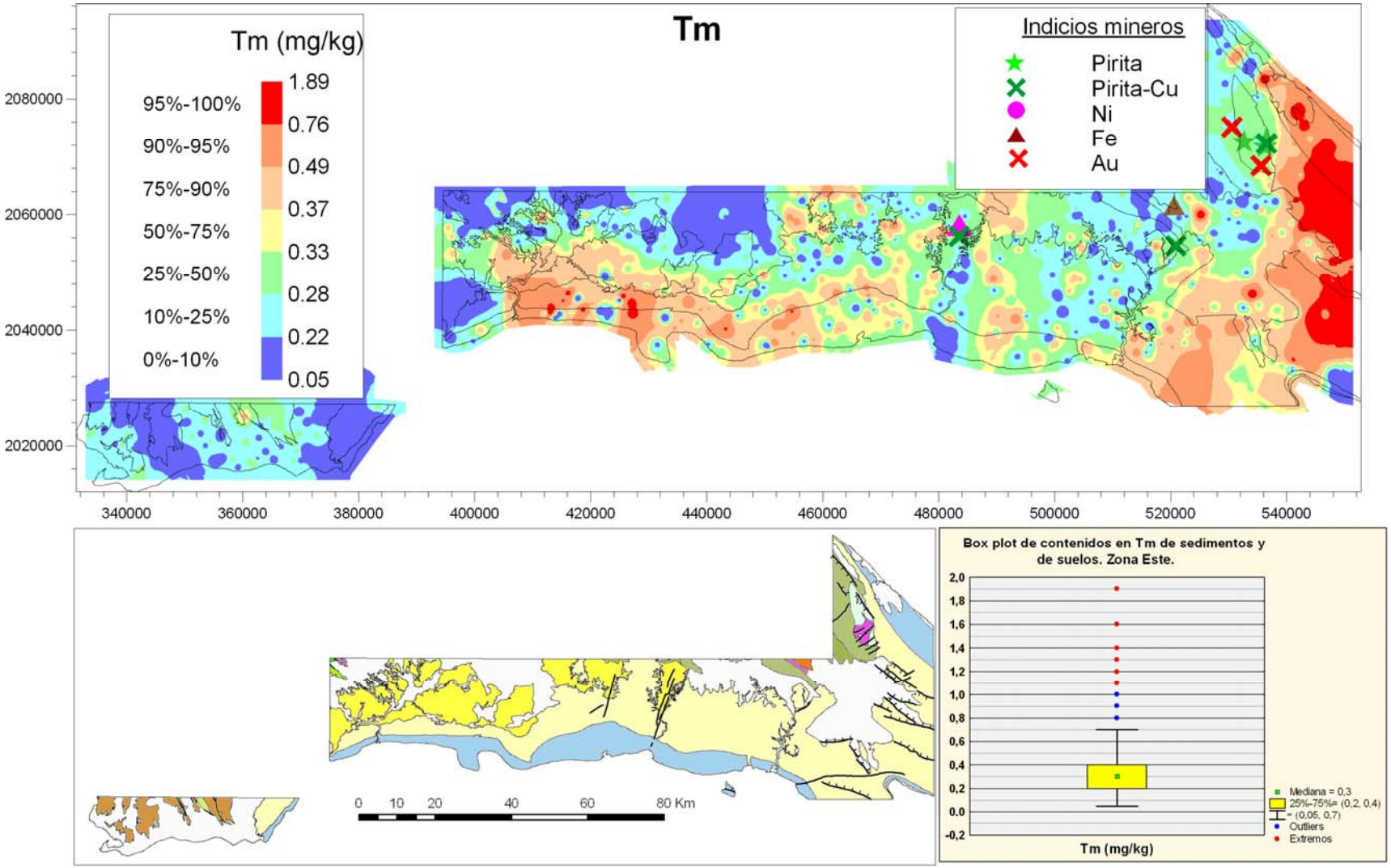


Figura 5.226 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Tm en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

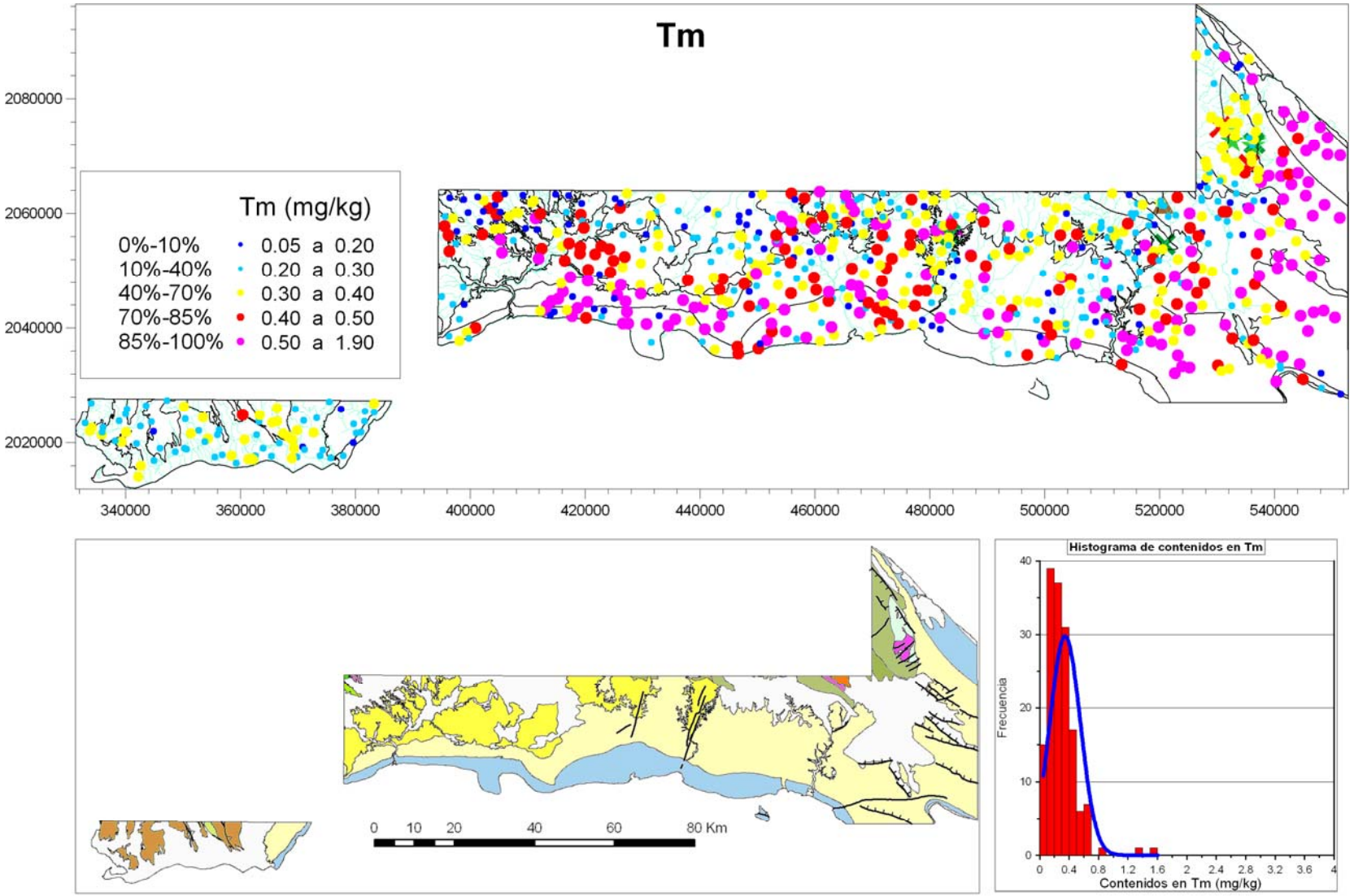


Figura 5.226 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Tm de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

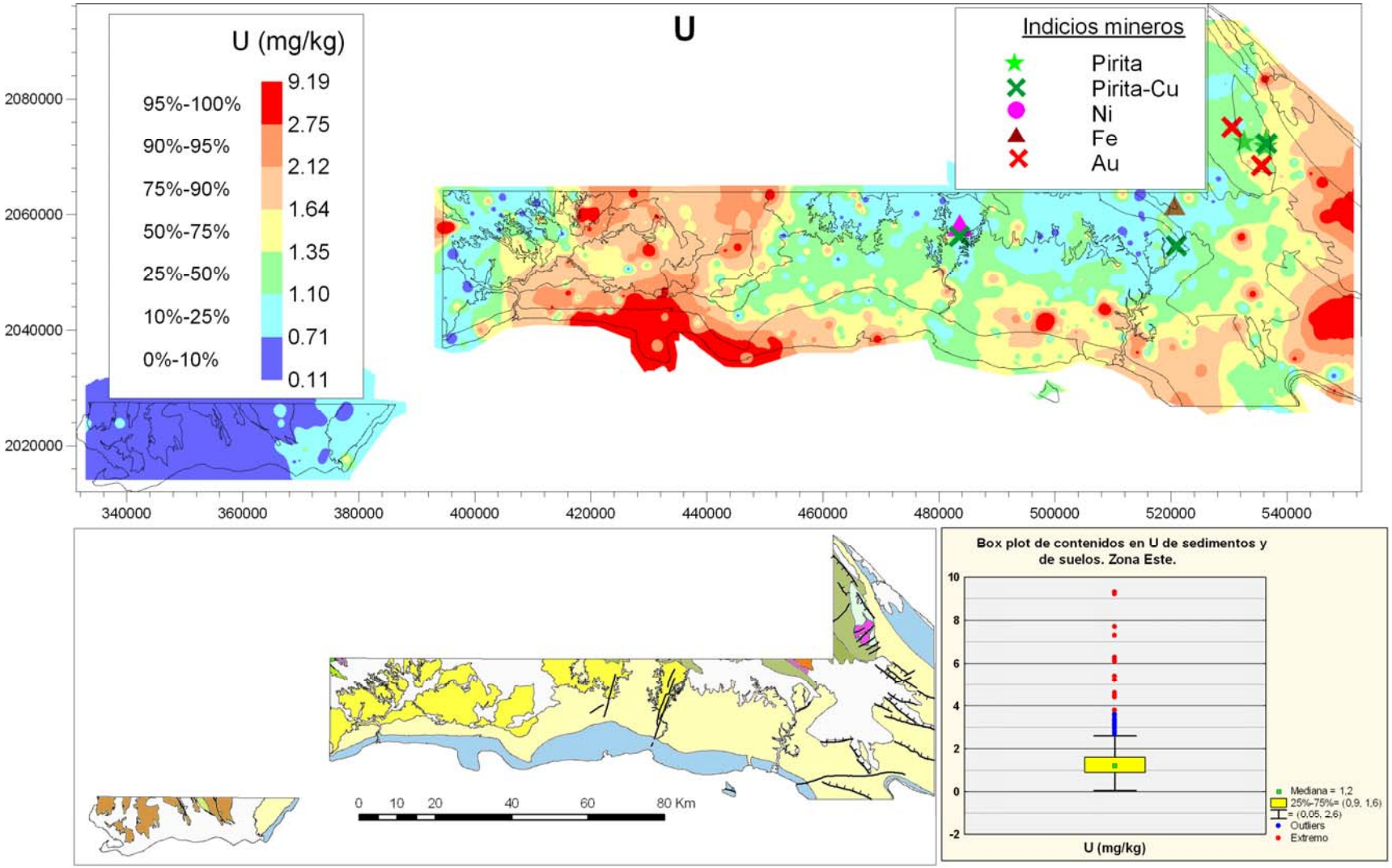


Figura 5.227 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en U en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

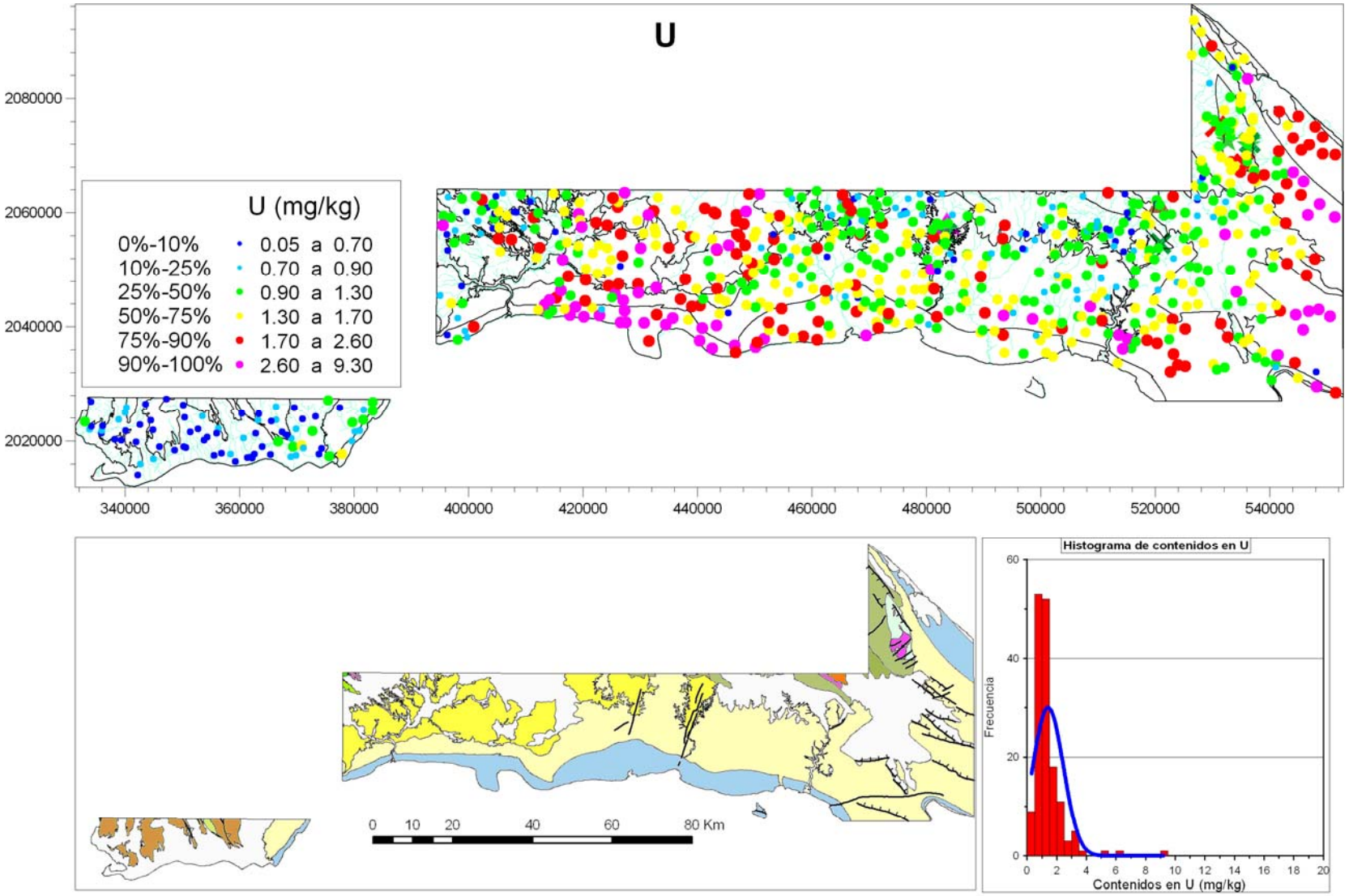


Figura 5.227 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en U de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

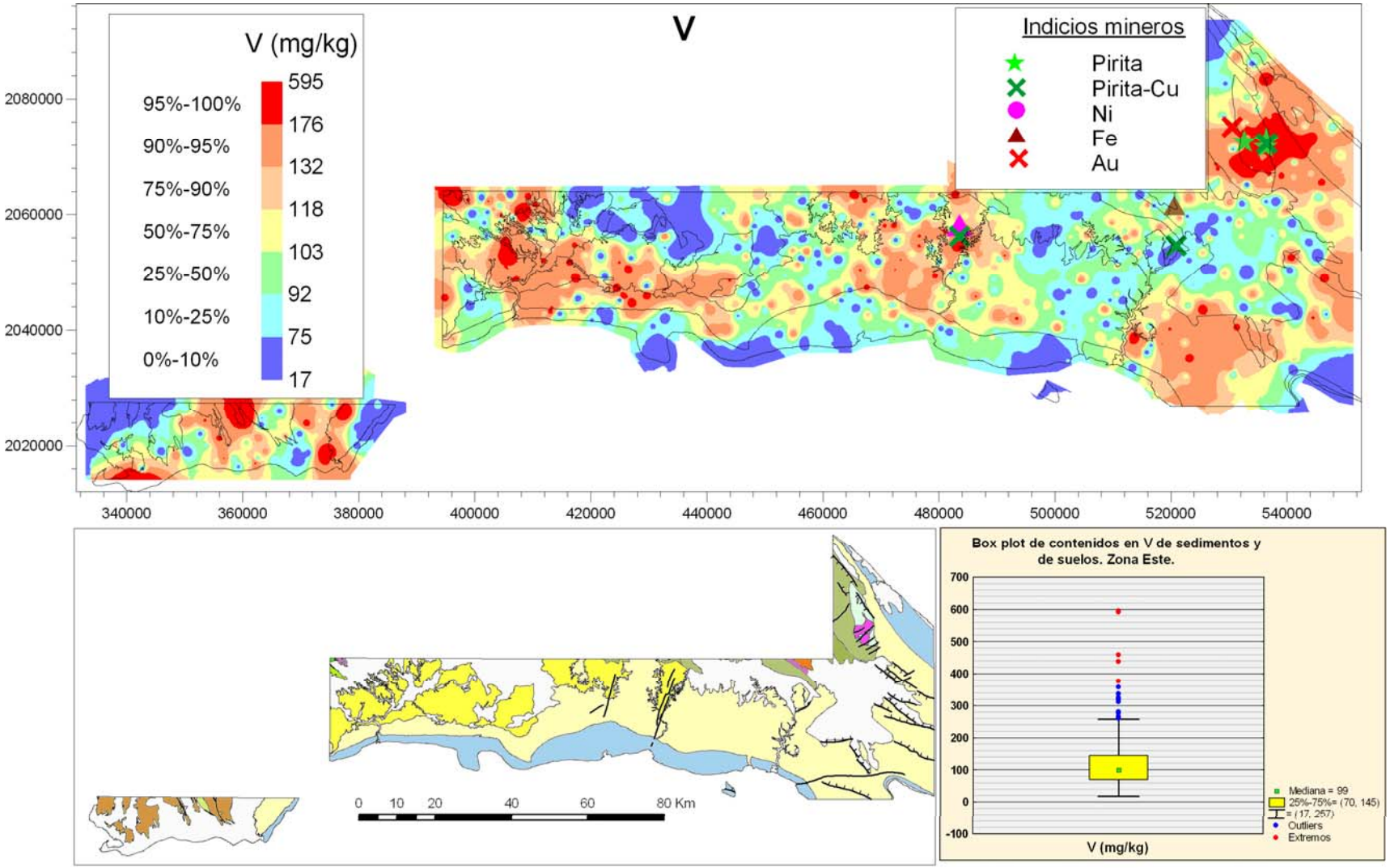


Figura 5.228 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en V en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

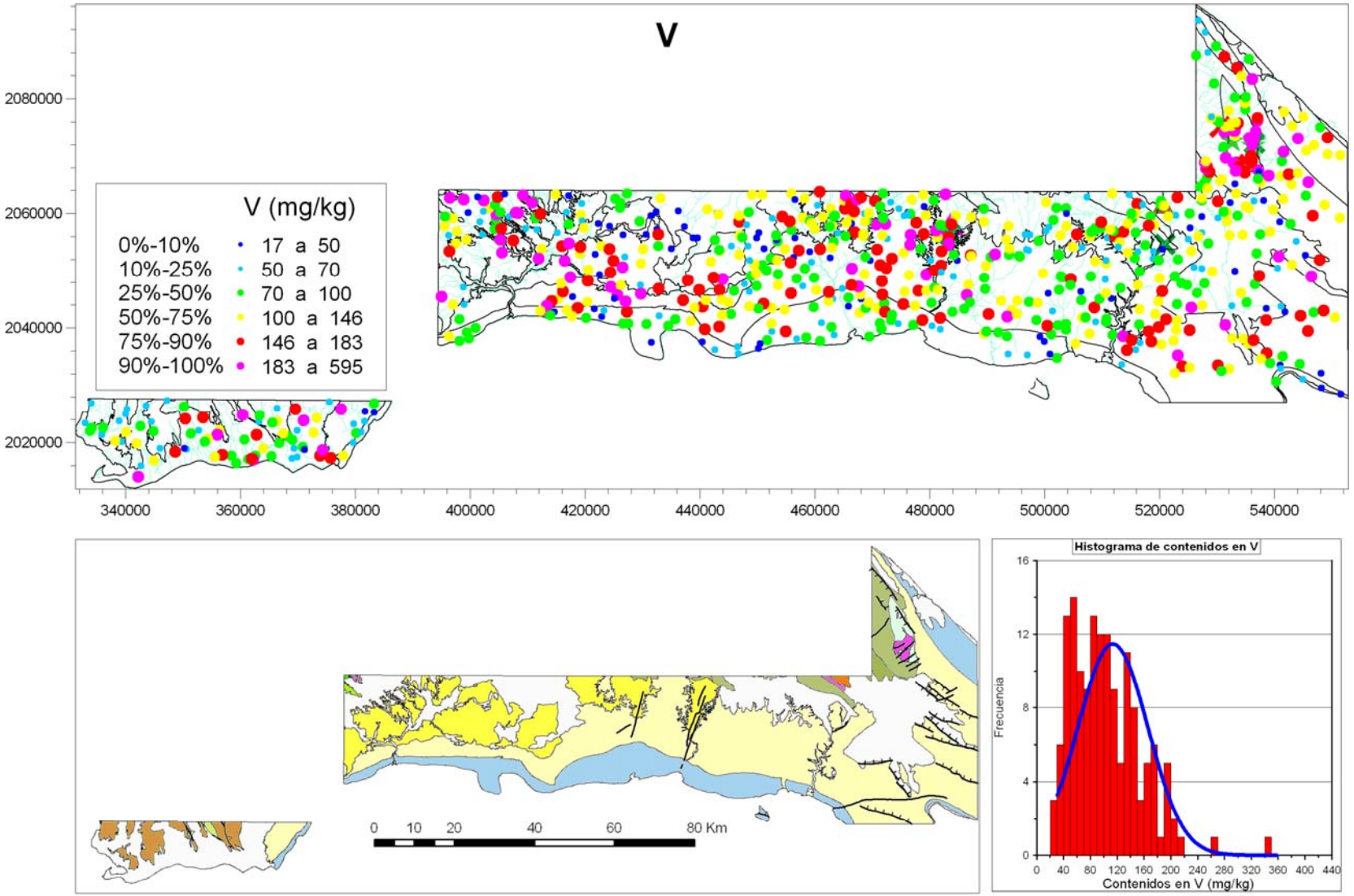


Figura 5.228 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en V de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

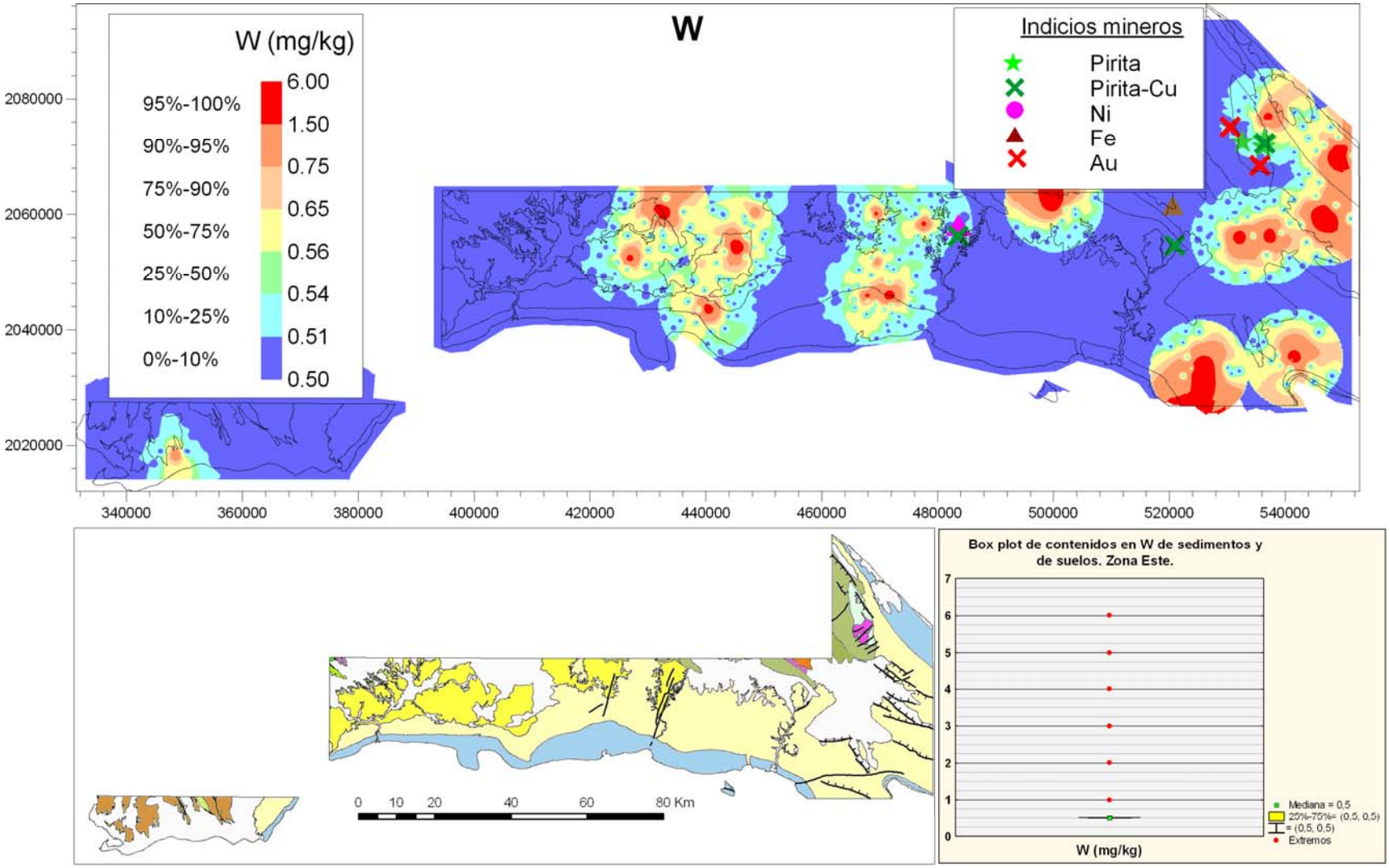


Figura 5.229 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en W en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

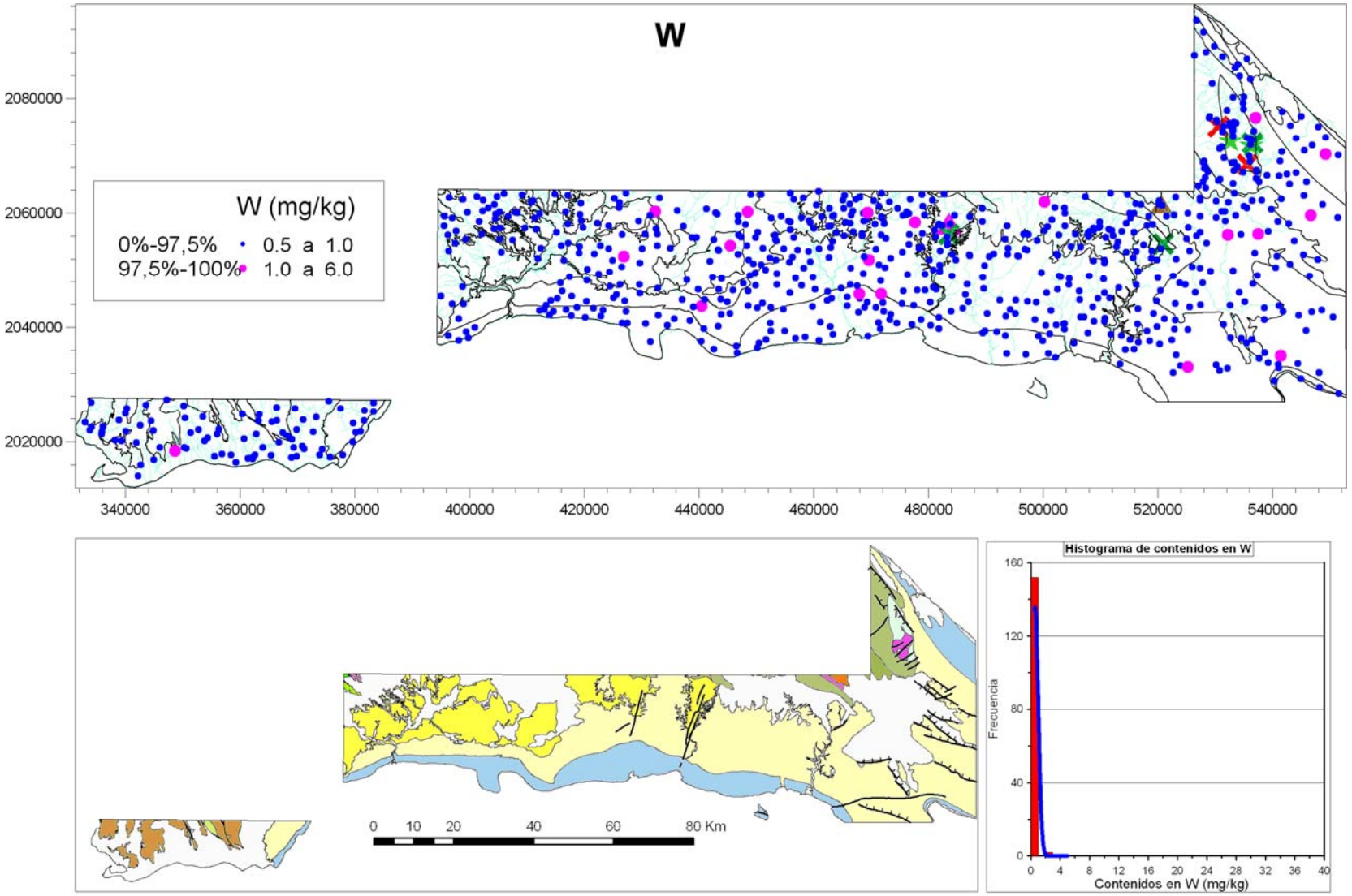


Figura 5.229 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en W de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

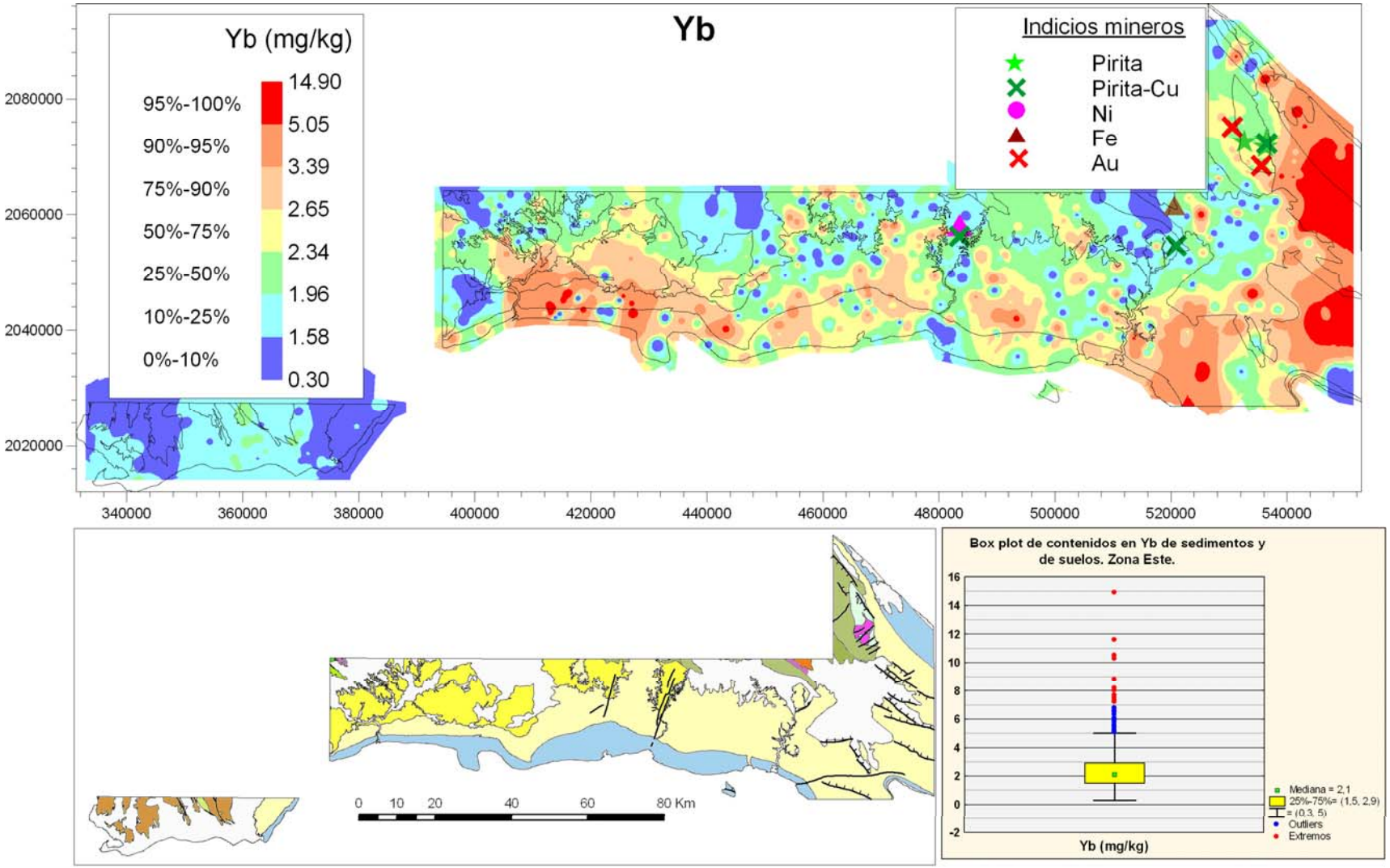


Figura 5.230 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Yb en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

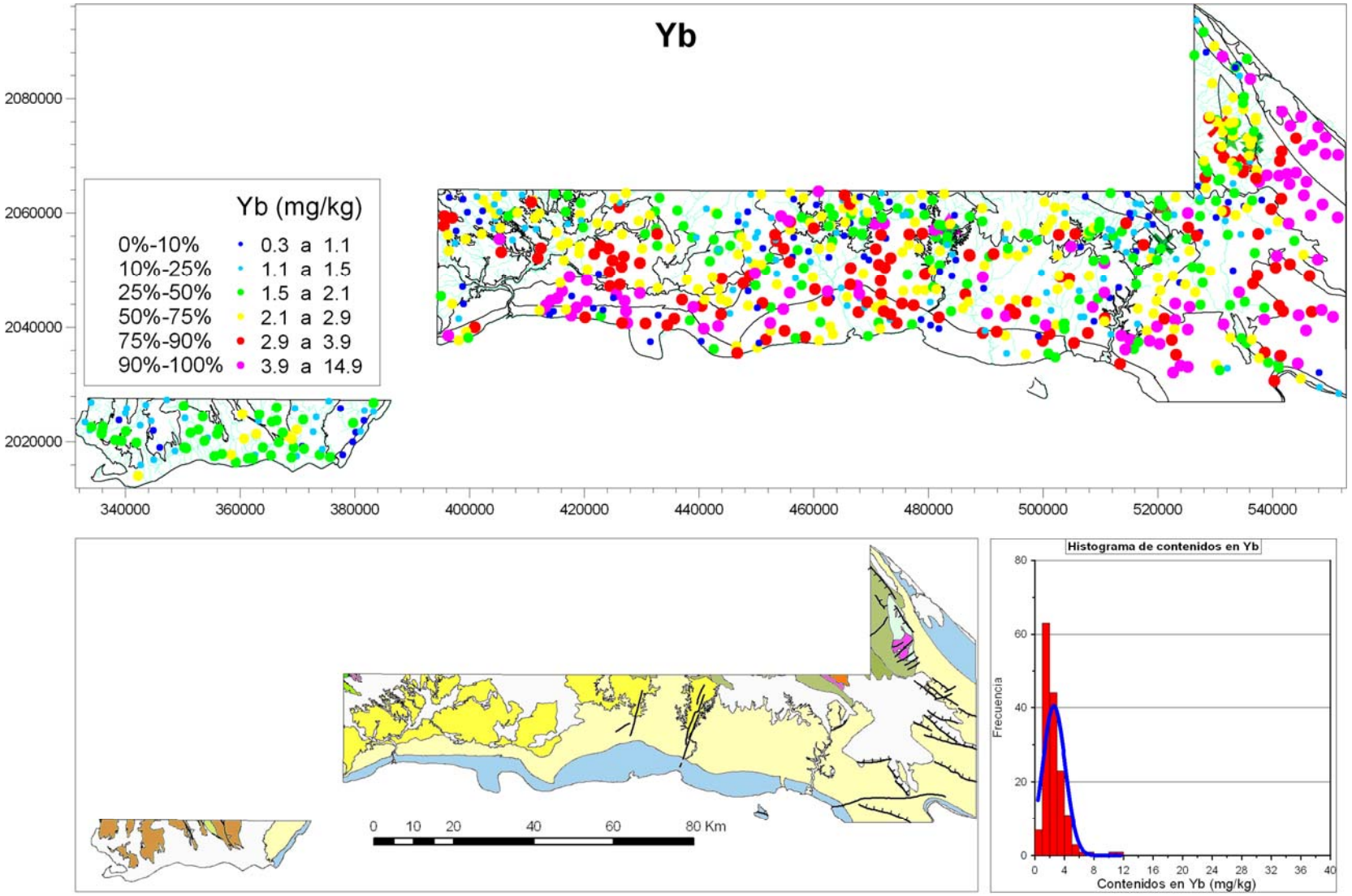


Figura 5.230 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Yb de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

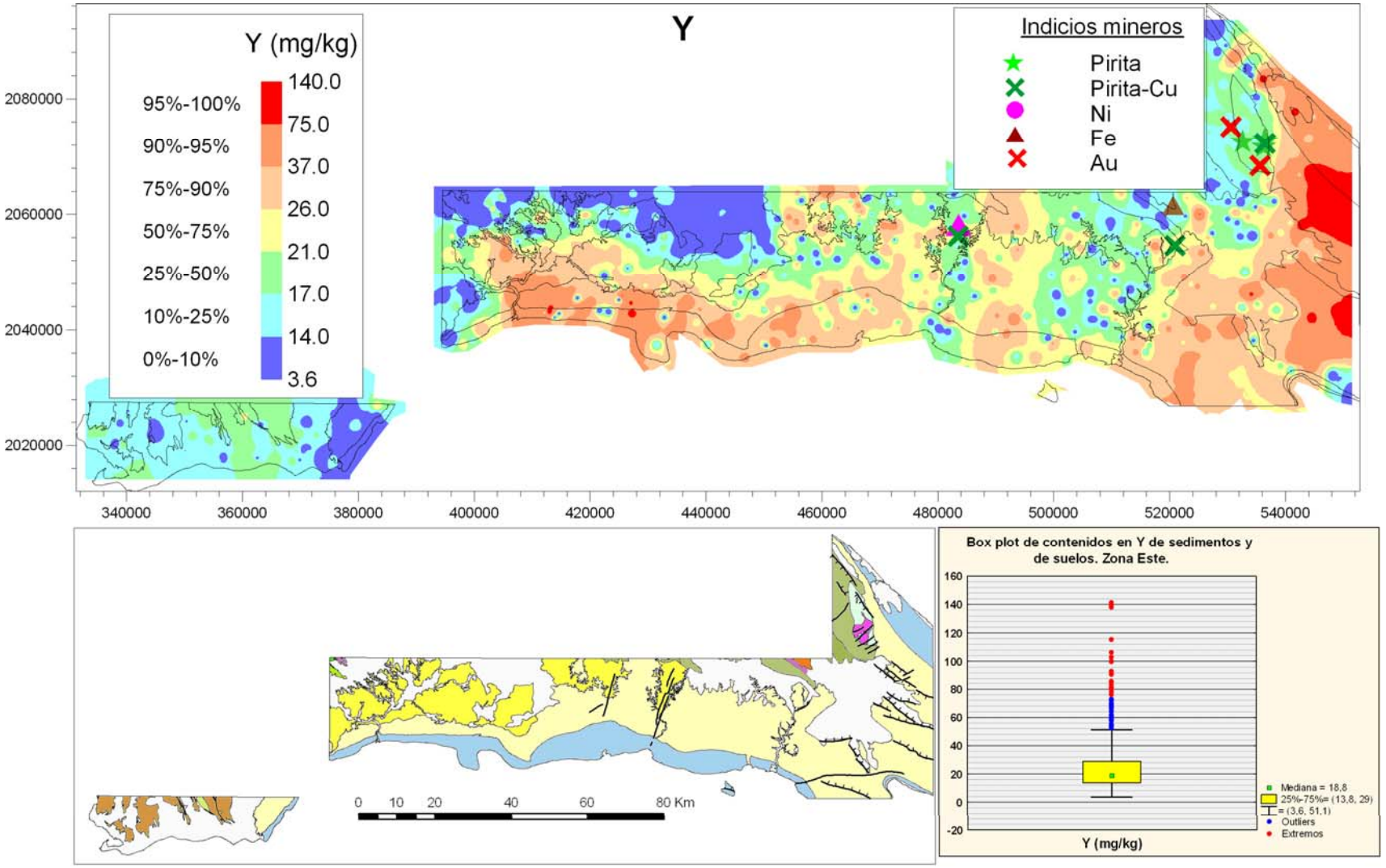


Figura 5.231 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Y en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

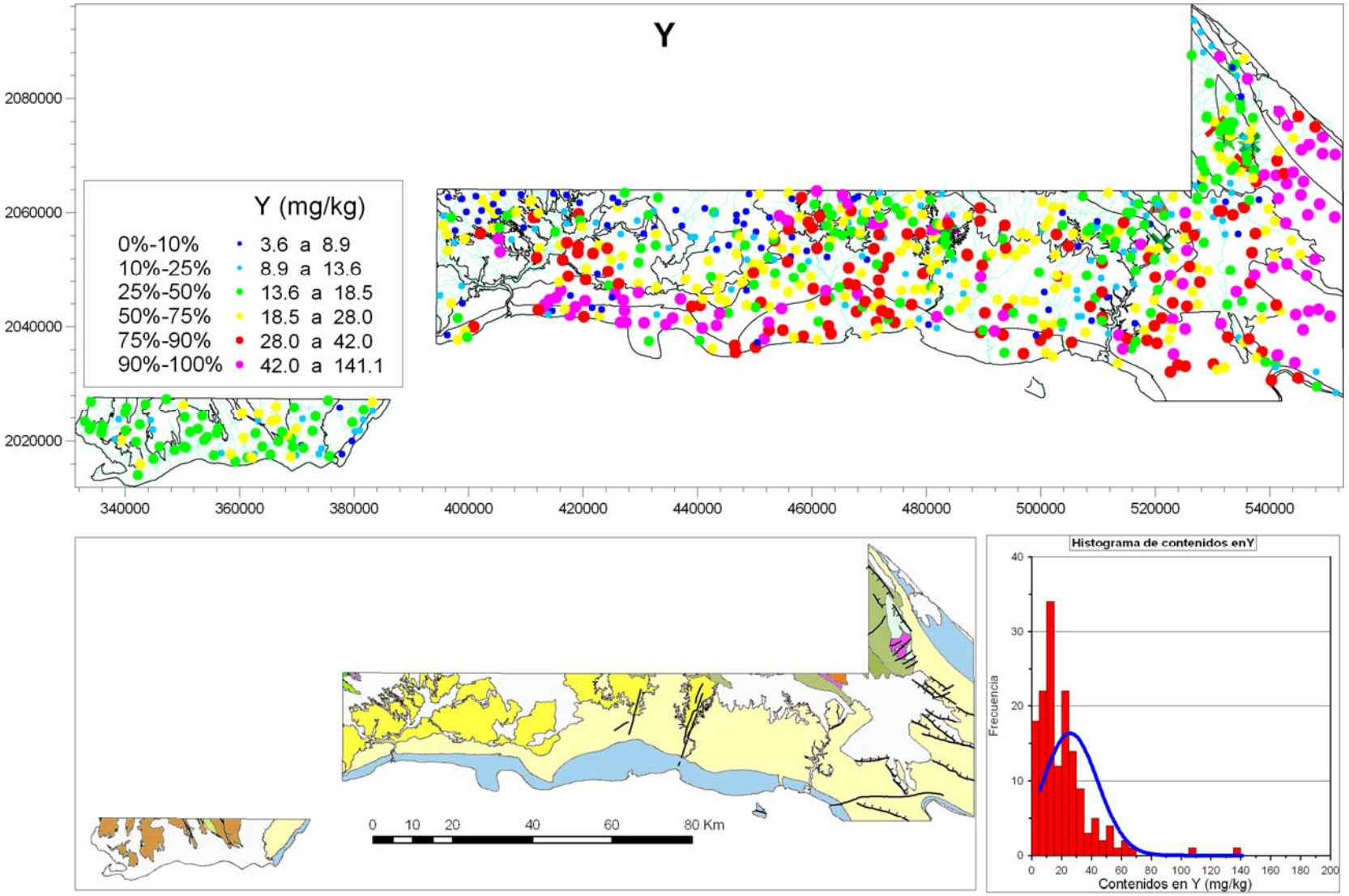


Figura 5.231 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Y de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

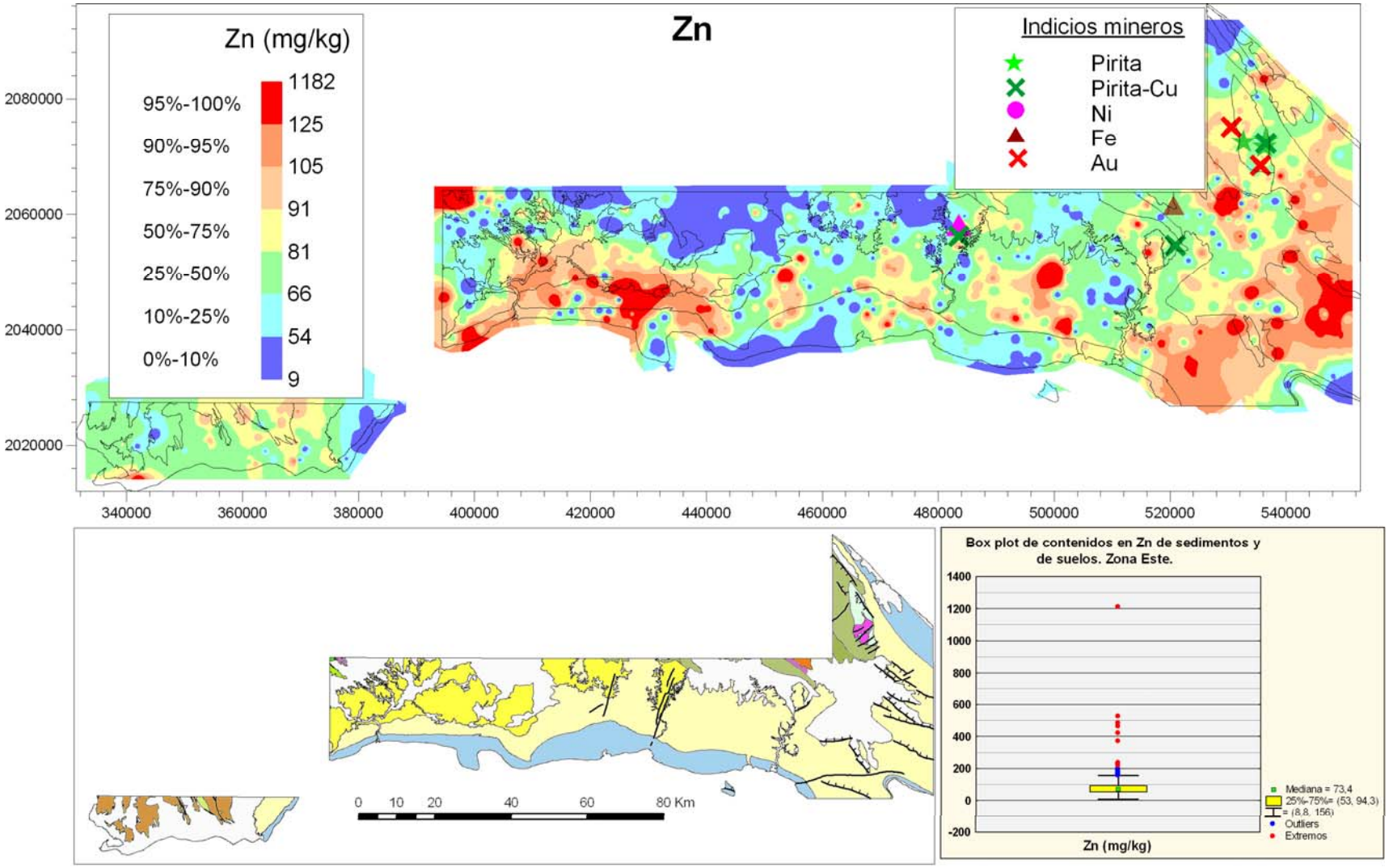


Figura 5.232 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Zn en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

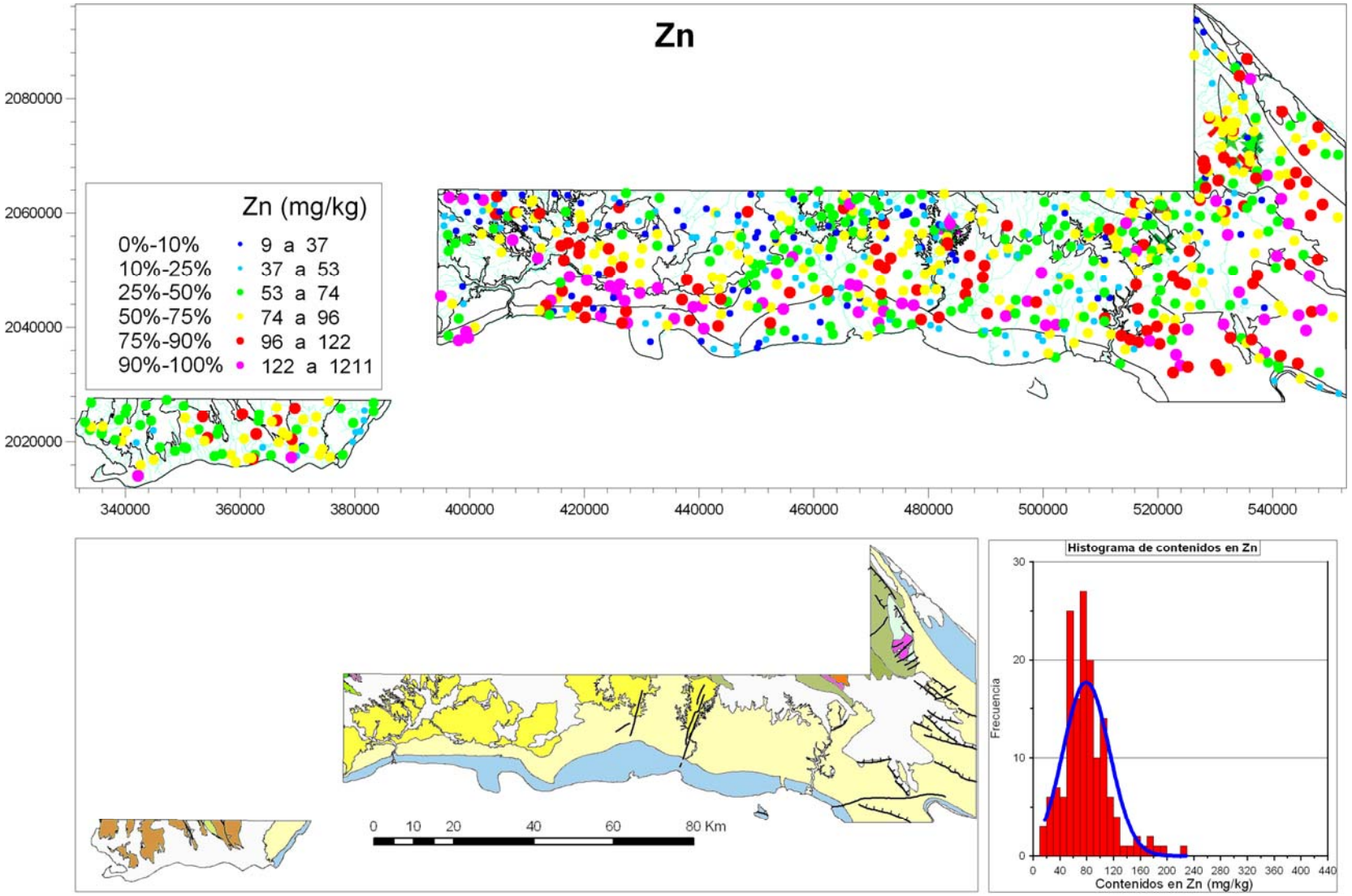


Figura 5.232 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Zn de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

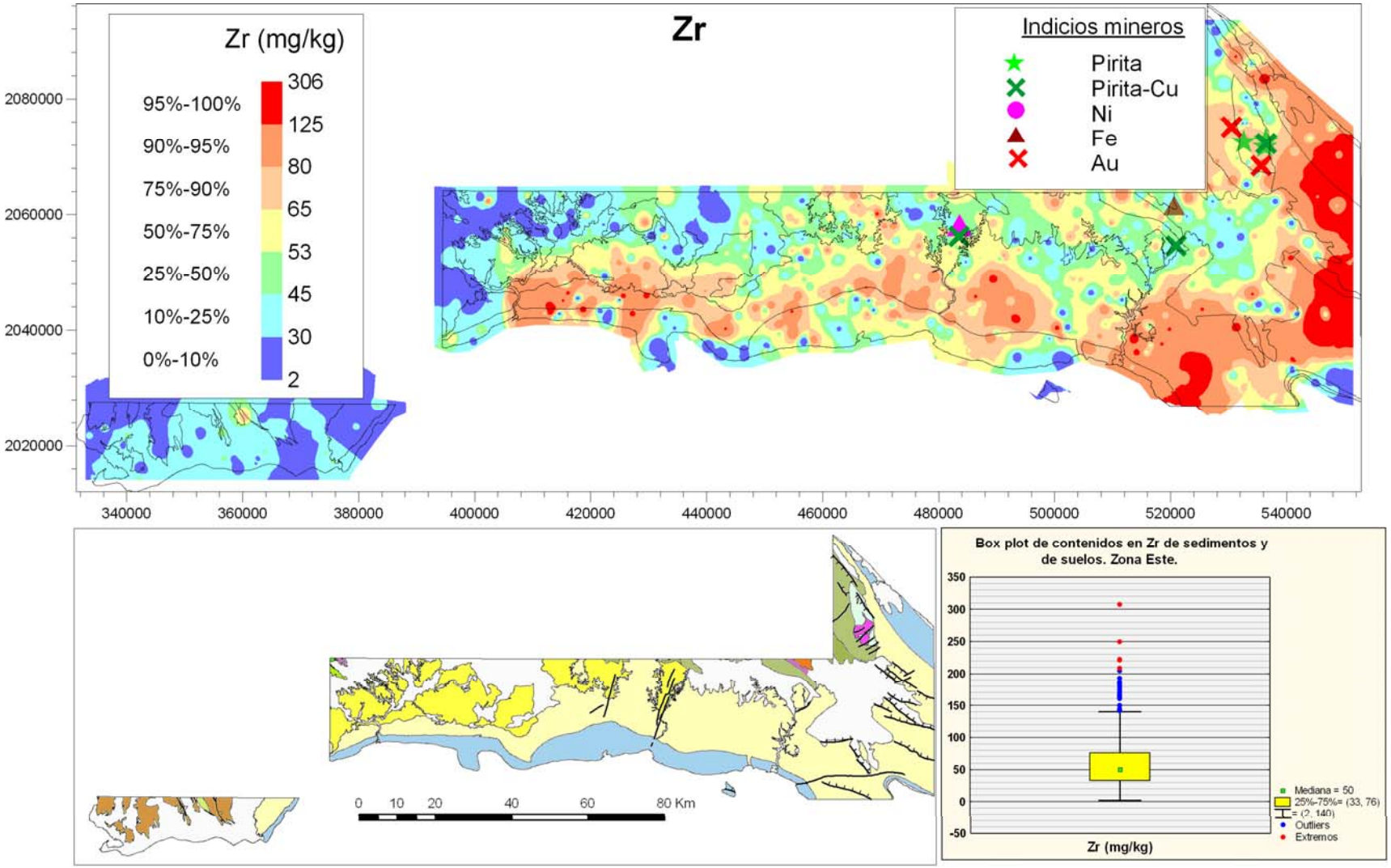


Figura 5.2333 a. Mapa de contornos con la distribución espacial de los contenidos en Zr en sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

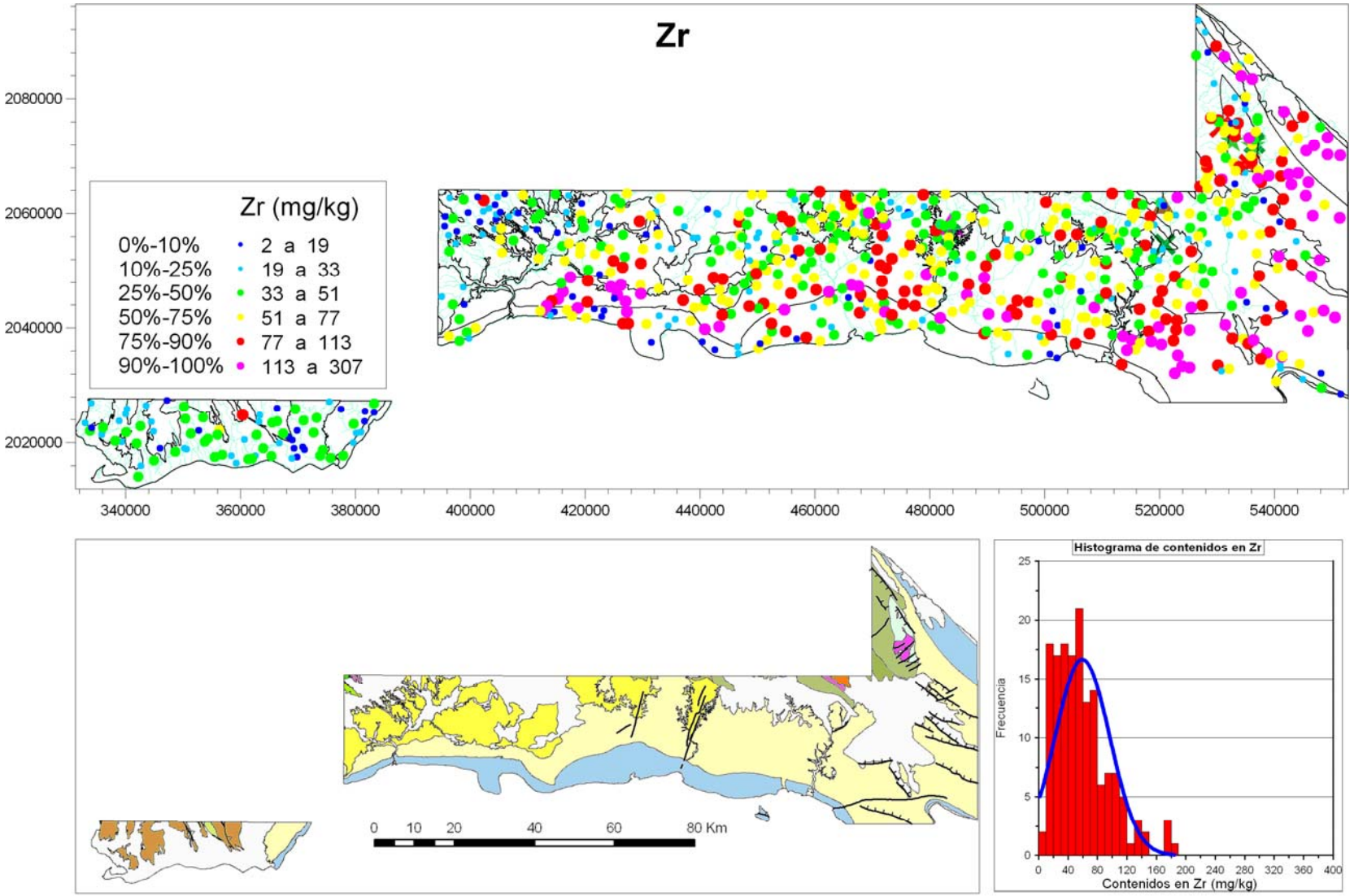


Figura 5.233 b. Mapa de círculos con la distribución espacial de los contenidos en Zr de sedimentos y suelos. Zona Sur-Este.

	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Eu	Fe	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V	Y	Yb	Zn	Zr
Al	1,00	0,45	0,00	0,05	0,77	0,50	0,08	-0,55	0,47	0,72	0,22	-0,11	0,73	0,53	0,75	0,75	0,61	0,89	0,74	0,50	0,77	-0,09	0,75	0,20	0,72	0,75	0,72	-0,04	0,44	0,25	-0,04	0,45	0,74	0,01	0,17	0,15	0,52	0,15	0,07	0,31	0,75	0,43	0,75	0,22	-0,25	0,41	0,46	-0,04	0,71	0,62	0,67	0,36	0,46	0,70	0,76	0,34	0,77
As	0,45	1,00	-0,06	-0,29	0,54	0,41	0,17	-0,08	0,44	0,58	0,07	-0,14	0,63	0,27	0,57	0,55	0,34	0,42	0,57	0,29	0,51	0,07	0,56	-0,16	0,59	0,65	0,46	-0,28	0,31	0,28	-0,38	0,48	0,59	-0,01	0,24	0,15	0,32	0,01	0,21	0,53	0,40	0,45	0,57	0,20	-0,15	0,39	0,40	0,02	0,56	0,41	0,65	0,34	0,21	0,57	0,55	0,18	0,51
Au	0,00	-0,06	1,00	0,06	-0,06	0,04	-0,05	-0,01	-0,02	-0,06	0,01	0,08	-0,09	0,08	-0,03	-0,03	0,07	0,02	-0,04	-0,03	-0,02	-0,03	-0,04	0,06	-0,06	-0,06	-0,02	0,10	0,01	-0,03	0,16	0,01	-0,05	-0,01	-0,02	0,17	-0,06	-0,03	-0,06	0,08	0,04	-0,11	-0,04	0,15	0,08	0,02	-0,04	0,00	-0,06	0,06	-0,07	-0,03	0,14	-0,04	-0,03	0,14	-0,04
Ba	0,05	-0,29	0,06	1,00	-0,02	-0,20	-0,30	-0,32	-0,22	-0,11	0,10	0,13	-0,27	0,07	-0,11	-0,05	-0,03	0,04	-0,11	0,02	-0,08	-0,17	-0,11	0,74	-0,16	-0,24	-0,05	0,19	0,17	-0,03	0,64	-0,20	-0,13	-0,04	-0,17	-0,03	0,21	0,10	-0,34	-0,19	-0,16	-0,30	-0,11	-0,06	0,17	-0,15	-0,09	0,05	-0,24	-0,04	-0,18	-0,21	0,13	-0,14	-0,10	0,03	-0,05
Be	0,77	0,54	-0,06	-0,02	1,00	0,62	0,23	-0,30	0,65	0,84	0,17	-0,13	0,83	0,34	0,87	0,86	0,44	0,74	0,87	0,44	0,75	0,04	0,87	0,11	0,86	0,82	0,78	-0,16	0,47	0,26	-0,21	0,62	0,88	0,01	0,29	0,19	0,51	0,19	0,21	0,36	0,52	0,57	0,88	0,27	-0,14	0,56	0,61	0,03	0,83	0,57	0,84	0,38	0,32	0,84	0,85	0,27	0,78
Bi	0,50	0,41	0,04	-0,20	0,62	1,00	0,25	-0,20	0,62	0,58	0,06	-0,07	0,64	0,26	0,60	0,55	0,32	0,51	0,59	0,19	0,55	0,12	0,62	-0,08	0,61	0,65	0,58	-0,11	0,29	0,20	-0,19	0,53	0,61	0,00	0,30	0,35	0,22	0,08	0,24	0,41	0,41	0,41	0,61	0,39	-0,07	0,49	0,44	0,04	0,70	0,46	0,64	0,37	0,18	0,62	0,63	0,37	0,56
Br	0,08	0,17	-0,05	-0,30	0,23	0,25	1,00	0,12	0,38	0,26	-0,16	-0,17	0,34	-0,04	0,25	0,22	-0,09	0,06	0,27	-0,02	0,10	0,23	0,25	-0,12	0,34	0,23	0,17	-0,17	-0,07	0,14	-0,31	0,23	0,30	-0,05	0,49	0,05	0,18	0,06	0,70	0,10	-0,04	0,56	0,28	0,07	0,26	0,19	0,19	0,06	0,34	0,09	0,30	0,50	-0,10	0,30	0,20	0,00	0,13
Ca	-0,55	-0,08	-0,01	-0,32	-0,30	-0,20	0,12	1,00	-0,06	-0,30	-0,32	-0,14	-0,23	-0,27	-0,28	-0,28	-0,48	-0,54	-0,26	-0,21	-0,30	0,05	-0,28	-0,23	-0,24	-0,29	-0,39	-0,06	-0,42	-0,01	-0,23	-0,08	-0,25	-0,07	0,06	-0,09	-0,20	0,05	0,20	-0,05	-0,50	-0,04	-0,27	-0,06	0,30	-0,13	-0,18	0,07	-0,25	-0,34	-0,18	-0,15	-0,34	-0,22	-0,35	-0,23	-0,30
Cd	0,47	0,44	-0,02	-0,22	0,65	0,62	0,38	-0,06	1,00	0,64	0,03	-0,12	0,69	0,36	0,67	0,62	0,24	0,44	0,67	0,17	0,52	0,12	0,68	-0,09	0,69	0,64	0,59	-0,18	0,41	0,28	-0,31	0,54	0,68	0,00	0,57	0,35	0,31	0,13	0,46	0,46	0,30	0,55	0,68	0,36	-0,04	0,49	0,49	0,03	0,71	0,42	0,74	0,40	0,15	0,71	0,66	0,41	0,55
Ce	0,72	0,58	-0,06	-0,11	0,84	0,58	0,26	-0,30	0,64	1,00	0,22	-0,13	0,82	0,30	0,90	0,91	0,43	0,63	0,92	0,37	0,66	0,03	0,89	-0,02	0,95	0,78	0,74	-0,23	0,62	0,28	-0,32	0,48	0,95	0,00	0,29	0,22	0,49	0,14	0,24	0,41	0,49	0,54	0,94	0,24	-0,17	0,41	0,58	-0,02	0,81	0,49	0,82	0,45	0,27	0,88	0,82	0,25	0,68
Co	0,22	0,07	0,01	0,10	0,17	0,06	-0,16	-0,32	0,03	0,22	1,00	0,60	0,07	0,17	0,16	0,17	0,67	0,24	0,15	0,12	0,11	-0,08	0,15	-0,04	0,11	0,13	0,16	0,12	0,53	-0,01	0,05	0,08	0,13	0,81	-0,09	0,03	-0,05	-0,01	-0,18	0,00	0,41	0,02	0,14	0,02	-0,18	0,09	0,14	-0,02	0,08	0,11	0,08	0,00	0,31	0,11	0,16	0,27	0,10
Cr	-0,11	-0,14	0,08	0,13	-0,13	-0,07	-0,17	-0,14	-0,12	-0,13	0,60	1,00	-0,18	-0,10	-0,09	-0,09	0,35	-0,09	-0,11	-0,10	-0,14	-0,07	-0,09	0,06	-0,14	-0,12	-0,09	0,29	0,10	-0,10	0,23	-0,05	-0,13	0,58	-0,13	-0,04	-0,15	-0,08	-0,22	-0,12	0,08	-0,16	-0,12	-0,04	-0,03	-0,01	0,01	0,00	-0,14	-0,09	-0,16	-0,18	0,17	-0,11	-0,11	0,16	-0,14
Cs	0,73	0,63	-0,09	-0,27	0,83	0,64	0,34	-0,23	0,69	0,82	0,07	-0,18	1,00	0,29	0,78	0,75	0,38	0,65	0,80	0,41	0,71	0,09	0,78	-0,07	0,87	0,85	0,68	-0,25	0,37	0,28	-0,42	0,58	0,84	0,00	0,37	0,22	0,55	0,12	0,35	0,44	0,47	0,60	0,82	0,27	-0,18	0,51	0,52	0,01	0,89	0,51	0,88	0,50	0,18	0,79	0,76	0,26	0,74
Cu	0,53	0,27	0,08	0,07	0,34	0,26	-0,04	-0,27	0,36	0,30	0,17	-0,10	0,29	1,00	0,36	0,38	0,41	0,47	0,36	0,31	0,43	-0,05	0,35	0,17	0,30	0,30	0,29	0,10	0,30	0,14	0,02	0,25	0,33	0,04	0,31	0,42	0,35	0,05	0,09	0,48	0,49	0,27	0,34	0,47	-0,14	0,20	0,20	0,00	0,21	0,42	0,32	0,10	0,42	0,33	0,35	0,64	0,42
Dy	0,75	0,57	-0,03	-0,11	0,87	0,60	0,25	-0,28	0,67	0,90	0,16	-0,09	0,78	0,36	1,00	0,98	0,46	0,67	0,99	0,39	0,71	0,02	1,00	0,02	0,92	0,81	0,84	-0,12	0,51	0,27	-0,22	0,55	0,97	0,00	0,29	0,18	0,43	0,13	0,22	0,39	0,58	0,55	0,98	0,24	-0,15	0,48	0,67	-0,01	0,79	0,56	0,82	0,42	0,32	0,98	0,92	0,26	0,72
Eu	0,75	0,55	-0,03	-0,05	0,86	0,55	0,22	-0,28	0,62	0,91	0,17	-0,09	0,75	0,38	0,98	1,00	0,46	0,64	0,99	0,42	0,69	0,00	0,97	0,09	0,92	0,76	0,80	-0,09	0,51	0,27	-0,17	0,49	0,97	0,00	0,27	0,17	0,50	0,15	0,19	0,38	0,56	0,53	0,99	0,22	-0,14	0,42	0,64	-0,01	0,74	0,53	0,78	0,38	0,34	0,95	0,88	0,26	0,69
Fe	0,61	0,34	0,07	-0,03	0,44	0,32	-0,09	-0,48	0,24	0,43	0,67	0,35	0,38	0,41	0,46	0,46	1,00	0,65	0,44	0,33	0,48	-0,09	0,46	0,02	0,39	0,47	0,47	0,15	0,46	0,11	0,08	0,32	0,43	0,51	0,03	0,15	0,13	0,00	-0,11	0,19	0,80	0,23	0,44	0,14	-0,17	0,31	0,30	-0,01	0,40	0,48	0,35	0,19	0,70	0,40	0,49	0,40	0,45
Ga	0,89	0,42	0,02	0,04	0,74	0,51	0,06	-0,54	0,44	0,63	0,24	-0,09	0,65	0,47	0,67	0,64	0,65	1,00	0,65	0,40	0,73	-0,08	0,68	0,11	0,63	0,75	0,69	-0,02	0,42	0,21	-0,01	0,49	0,65	0,02	0,14	0,13	0,38	0,10	0,03	0,28	0,75	0,41	0,67	0,20	-0,19	0,46	0,45	-0,02	0,68	0,61	0,63	0,34	0,50	0,64	0,73	0,34	0,73
Gd	0,74	0,57	-0,04	-0,11	0,87	0,59	0,27	-0,26	0,67	0,92	0,15	-0,11	0,80	0,36	0,99	0,99	0,44	0,65	1,00	0,40	0,71	0,02	0,99	0,04	0,94	0,79	0,82	-0,14	0,50	0,29	-0,24	0,54	0,98	0,00	0,30	0,18	0,48	0,16	0,24	0,40	0,55	0,56	0,99	0,24	-0,14	0,46	0,66	-0,01	0,80	0,55	0,83	0,41	0,31	0,97	0,91	0,25	0,72
Ge	0,50	0,29	-0,03	0,02	0,44	0,19	-0,02	-0,21	0,17	0,37	0,12	-0,10	0,41	0,31	0,39	0,42	0,33	0,40	0,40	1,00	0,52	-0,03	0,37	0,17	0,38	0,33	0,34	-0,08	0,19	0,13	-0,06	0,30	0,40	0,04	-0,01	0,03	0,34	0,20	-0,02	0,18	0,39	0,31	0,40	0,12	-0,21	0,23	0,23	-0,01	0,31	0,45	0,34	0,11	0,36	0,34	0,38	0,13	0,50
Hf	0,77	0,51	-0,02	-0,08	0,75	0,55	0,10	-0,30	0,52	0,66	0,11	-0,14	0,71	0,43	0,71	0,69	0,48	0,73	0,71	0,52	1,00	-0,03	0,72	0,08	0,69	0,72	0,72	-0,17	0,36	0,34	-0,22	0,73	0,71	0,01	0,16	0,18	0,40	0,22	0,16	0,38	0,56	0,50	0,72	0,33	-0,24	0,66	0,49	0,06	0,73	0,80	0,73	0,32	0,49	0,68	0,77	0,26	0,98
Hg	-0,09	0,07	-0,03	-0,17	0,04	0,12	0,23	0,05	0,12	0,03	-0,08	-0,07	0,09	-0,05	0,02	0,00	-0,09	-0,08	0,02	-0,03	-0,03	1,00	0,02	-0,15	0,05	0,04	0,01	-0,14	-0,04	-0,03	-0,20	0,05	0,03	-0,03	0,17	0,05	-0,05	0,06	0,23	0,05	-0,08	0,18	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,08	-0,05	0,10	0,14	-0,10	0,04	0,04	-0,01	-0,02
Ho	0,75	0,56	-0,04	-0,11	0,87	0,62	0,25	-0,28	0,68	0,89	0,15	-0,09	0,78	0,35	1,00	0,97	0,46	0,68	0,99	0,37	0,72	0,02	1,00	0,02	0,92	0,82	0,85	-0,12	0,50	0,28	-0,21	0,56	0,96	0,01	0,29	0,18	0,42	0,14	0,22	0,39	0,58	0,55	0,98	0,24	-0,15	0,49	0,67	0,00	0,80	0,56	0,83	0,41	0,31	0,98	0,93	0,26	0,73
K	0,20	-0,16	0,06	0,74	0,11	-0,08	-0,12	-0,23	-0,09	-0,02	-0,04	0,06	-0,07	0,17	0,02	0,09	0,02	0,11	0,04	0,17	0,08	-0,15	0,02	1,00	0,01	-0,12	0,05	0,28	0,00	0,08	0,62	-0,04	0,04	-0,05	0,00	0,00	0,57	0,19	-0,13	-0,10	-0,10	-0,13	0,05	0,01	0,27	-0,02	0,00	0,05	-0,06	0,10	0,01	-0,15	0,18	-0,01	0,01	0,06	0,11
La	0,72	0,59	-0,06	-0,16	0,86	0,61	0,34	-0,24	0,69	0,95	0,11	-0,14	0,87	0,30	0,92	0,92	0,39	0,63	0,94	0,38	0,69	0,05	0,92	0,01	1,00	0,79	0,76	-0,21	0,47	0,30	-0,32	0,52	0,98	0,00	0,35	0,21	0,55	0,17	0,32	0,41	0,46	0,59	0,97	0,26	-0,13	0,44	0,61	-0,01	0,86	0,51	0,85	0,48	0,23	0,92	0,84	0,25	0,71
Li	0,75	0,65	-0,06	-0,24	0,82	0,65	0,23	-0,29	0,64	0,78	0,13	-0,12	0,85	0,30	0,81	0,76	0,47	0,75	0,79	0,33	0,72	0,04	0,82	-0,12	0,79	1,00	0,73	-0,16	0,39	0,25	-0,31	0,61	0,80	0,01	0,27	0,19	0,33	0,03	0,21	0,44	0,63	0,52	0,80	0,24	-0,18	0,55	0,58	0,01	0,86	0,53	0,82	0,48	0,24	0,81	0,81	0,27	0,73
Lu	0,72	0,46	-0,02	-0,05	0,78	0,58	0,17	-0,39	0,59	0,74	0,16	-0,09	0,68	0,29	0,84	0,80	0,47	0,69	0,82	0,34	0,72	0,01	0,85	0,05	0,76	0,73	1,00	-0,16	0,48	0,30	-0,17	0,57	0,80	-0,01	0,25	0,18	0,29	0,21	0,15	0,30	0,55	0,45	0,82	0,23	-0,19	0,55	0,61	-0,01	0,76	0,59	0,74	0,39	0,35	0,81	0,91	0,24	0,72
Mg	-0,04	-0,28	0,10	0,19	-0,16	-0,11	-0,17	-0,06	-0,18	-0,23	0,12	0,29	-0,25	0,10	-0,12	-0,09	0,15	-0,02	-0,14	-0,08	-0,17	-0,14	-0,12	0,28	-0,21	-0,16	-0,16	1,00	-0,13	-0,11	0,65	-0,11	-0,17	0,15	-0,10	-0,10	-0,07	-0,06	-0,17	-0,23	0,22	-0,20	-0,14	-0,08	0,25	-0,07	-0,13	0,03	-0,24	-0,05	-0,28	-0,30	0,15	-0,14	-0,18	0,07	-0,19
Mn	0,44	0,31	0,01	0,17	0,47	0,29	-0,07	-0,42	0,41	0,62	0,53	0,10	0,37	0,30	0,51	0,51	0,46	0,42	0,50	0,19	0,36	-0,04	0,50	0,00	0,47	0,39	0,48	-0,13	1,00	0,10	-0,07	0,25	0,49	0,12	0,09	0,18	0,14	0,02	-0,06	0,20	0,39	0,20	0,50	0,14	-0,21	0,23	0,37	-0,03	0,38	0,34	0,46	0,16	0,34	0,47	0,50	0,27	0,36
Mo	0,25	0,28	-0,03	-0,03	0,26	0,20	0,14	-0,01	0,28	0,28	-0,01	-0,10	0,28	0,14	0,27	0,27	0,11	0,21	0,29	0,13	0,34	-0,03	0,28	0,08	0,30	0,25	0,30	-0,11	0,10	1,00	-0,17	0,29	0,29	-0,01	0,22	0,08	0,21	0,34	0,30	0,27	0,11	0,24	0,30	0,15	0,01	0,26	0,21	0,11	0,31	0,29	0,32	0,14	0,14	0,26	0,29	0,12	0,33
Na	-0,04	-0,38	0,16	0,64	-0,21	-0,19	-0,31	-0,23	-0,31	-0,32	0,05	0,23	-0,42	0,02	-0,22	-0,17	0,08	-0,01	-0,24	-0,06	-0,22	-0,20	-0,21	0,62	-0,32	-0,31	-0,17	0,65	-0,07	-0,17	1,00	-0,21	-0,27	0,01	-0,20	-0,12	-0,04	-0,02	-0,36	-0,32	0,03	-0,39	-0,24	-0,12	0,36	-0,14	-0,18	0,04	-0,34	-0,07	-0,36	-0,32	0,18	-0,25	-0,22	-0,01	-0,23
Nb	0,45	0,48	0,01	-0,20	0,62	0,53	0,23	-0,08	0,54	0,48	0,08	-0,05	0,58	0,25	0,55	0,49	0,32	0,49	0,54	0,30	0,73	0,05	0,56	-0,04	0,52	0,61	0,57	-0,11	0,25	0,29	-0,21	1,00	0,54	0,06	0,27	0,16	0,20	0,13	0,29	0,31	0,37	0,50	0,54	0,35	-0,07	0,95	0,45	0,11	0,66	0,72	0,65	0,27	0,35	0,56	0,61	0,19	0,75
Nd	0,74	0,59	-0,05	-0,13	0,88	0,61	0,30	-0,25	0,68	0,95	0,13	-0,13	0,84	0,33	0,97	0,97	0,43	0,65	0,98	0,40	0,71	0,03	0,96	0,04	0,98	0,80	0,80	-0,17	0,49	0,29	-0,27	0,54	1,00	0,00	0,33	0,20	0,52	0,16	0,27	0,41	0,51	0,57	1,00	0,25	-0,12	0,47	0,65	-0,01	0,84	0,54	0,85	0,45	0,28	0,95	0,88	0,25	0,72
Ni	0,01	-0,01	-0,01	-0,04	0,01	0,00	-0,05	-0,07	0,00	0,00	0,81	0,58	0,00	0,04	0,00	0,00	0,51	0,02	0,00	0,04	0,01	-0,03	0,01	-0,05	0,00	0,01	-0,01	0,15	0,12	-0,01	0,01	0,06	0,00	1,00	-0,03	-0,02	-0,05	0,00	-0,05	-0,03	0,20	0,02	0,00	0,00	-0,06	0,06	0,04	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,04	0,11	0,00	-0,01	0,18	0,01
P	0,17	0,24	-0,02	-0,17	0,29	0,30	0,49	0,06	0,57	0,29	-0,09	-0,13	0,37	0,31	0,29	0,27	0,03	0,14	0,30	-0,01	0,16	0,17	0,29	0,00	0,35	0,27	0,25	-0,10	0,09	0,22	-0,20	0,27	0,33	-0,03	1,00	0,24	0,26	0,13	0,60	0,21	0,03	0,45	0,31	0,14	0,21	0,23	0,20	0,06	0,36	0,15	0,38	0,35	0,04	0,33	0,26	0,38	0,19
Pb	0,15	0,15	0,17	-0,03	0,19	0,35	0,05	-0,09	0,35	0,22	0,03	-0,04	0,22	0,42	0,18	0,17	0,15	0,13	0,18	0,03	0,18	0,05	0,18	0,00	0,21	0,19	0,18	-0,10	0,18	0,08	-0,12	0,16	0,20	-0,02	0,24	1,00	0,11	0,01	0,13	0,65	0,08	0,15	0,19	0,66	0,01	0,14	0,13	0,01	0,23	0,17	0,23	0,14	0,10	0,18	0,18	0,70	0,18
Rb	0,52	0,32	-0,06	0,21	0,51	0,22	0,18	-0,20	0,31	0,49	-0,05	-0,15	0,55	0,35	0,43	0,50	0,13	0,38	0,48	0,34	0,40	-0,05	0,42	0,57	0,55	0,33	0,29	-0,07	0,14	0,21	-0,04	0,20	0,52	-0,05	0,26	0,11	1,00	0,15	0,22	0,25	0,12	0,34	0,51	0,15	-0,01	0,14	0,23	0,00	0,41	0,28	0,52	0,16	0,13	0,43	0,34	0,19	0,45
Re	0,15	0,01	-0,03	0,10	0,19	0,08	0,06	0,05	0,13	0,14	-0,01	-0,08	0,12	0,05	0,13	0,15	0,00	0,10	0,16	0,20	0,22	0,06	0,14	0,19	0,17	0,03	0,21	-0,06	0,02	0,34	-0,02	0,13	0,16	0,00	0,13	0,01	0,15	1,00	0,16	0,04	-0,05	0,22	0,17	0,05	0,00	0,13	0,07	0,01	0,18	0,15	0,14	0,04	0,10	0,11	0,16	-0,01	0,22
S	0,07	0,21	-0,06	-0,34	0,21	0,24	0,70	0,20	0,46	0,24	-0,18	-0,22	0,35	0,09	0,22	0,19	-0,11	0,03	0,24	-0,02	0,16	0,23	0,22	-0,13	0,32	0,21	0,15	-0,17	-0,06	0,30	-0,36	0,29	0,27	-0,05	0,60	0,13	0,22	0,16	1,00	0,17	-0,07	0,60	0,25	0,13	0,21	0,25	0,15	0,06	0,33	0,15	0,34	0,38	-0,07	0,26	0,17	0,11	0,18
Sb	0,31	0,53	0,08	-0,19	0,36	0,41	0,10	-0,05	0,46	0,41	0,00	-0,12	0,44	0,48	0,39	0,38	0,19	0,28	0,40	0,18	0,38	0,05	0,39	-0,10	0,41	0,44	0,30	-0,23	0,20	0,27	-0,32	0,31	0,41	-0,03	0,21	0,65	0,25	0,04	0,17	1,00	0,23	0,33	0,40	0,74	-0,13	0,23	0,27	0,01	0,38	0,30	0,46	0,24	0,14	0,40	0,39	0,57	0,38
Sc	0,75	0,40	0,04	-0,16	0,52	0,41	-0,04	-0,50	0,30	0,49	0,41	0,08	0,47	0,49	0,58	0,56	0,80	0,75	0,55	0,39	0,56	-0,08	0,58	-0,10	0,46	0,63	0,55	0,22	0,39	0,11	0,03	0,37	0,51	0,20	0,03	0,08	0,12	-0,05	-0,07	0,23	1,00	0,30	0,54	0,13	-0,26	0,35	0,37	-0,02	0,47	0,53	0,41	0,23	0,54	0,52	0,61	0,33	0,52
Se	0,43	0,45	-0,11	-0,30	0,57	0,41	0,56	-0,04	0,55	0,54	0,02	-0,16	0,60	0,27	0,55	0,53	0,23	0,41	0,56	0,31	0,50	0,18	0,55	-0,13	0,59	0,52	0,45	-0,20	0,20	0,24	-0,39	0,50	0,57	0,02	0,45	0,15	0,34	0,22	0,60	0,33	0,30	1,00	0,56	0,23	-0,04	0,41	0,36	0,01	0,55	0,47	0,58	0,44	0,23	0,57	0,51	0,21	0,53
Sm	0,75	0,57	-0,04	-0,11	0,88	0,61	0,28	-0,27	0,68	0,94	0,14	-0,12	0,82	0,34	0,98	0,99	0,44	0,67	0,99	0,40	0,72	0,02	0,98	0,05	0,97	0,80	0,82	-0,14	0,50	0,30	-0,24	0,54	1,00	0,00	0,31	0,19	0,51	0,17	0,25	0,40	0,54	0,56	1,00	0,25	-0,13	0,47	0,65	-0,01	0,82	0,55	0,84	0,43	0,31	0,96	0,90	0,26	0,73
Sn	0,22	0,20	0,15	-0,06	0,27	0,39	0,07	-0,06	0,36	0,24	0,02	-0,04	0,27	0,47	0,24	0,22	0,14	0,20	0,24	0,12	0,33	0,04	0,24	0,01	0,26	0,24	0,23	-0,08	0,14	0,15	-0,12	0,35	0,25	0,00	0,14	0,66	0,15	0,05	0,13	0,74	0,13	0,23	0,25	1,00	-0,05	0,32	0,16	0,03	0,29	0,33	0,28	0,13	0,14	0,24	0,27	0,60	0,33
Sr	-0,25	-0,15	0,08	0,17	-0,14	-0,07	0,26	0,30	-0,04	-0,17	-0,18	-0,03	-0,18	-0,14	-0,15	-0,14	-0,17	-0,19	-0,14	-0,21	-0,24	0,03	-0,15	0,27	-0,13	-0,18	-0,19	0,25	-0,21	0,01	0,36	-0,07	-0,12	-0,06	0,21	0,01	-0,01	0,00	0,21	-0,13	-0,26	-0,04	-0,13	-0,05	1,00	-0,06	-0,

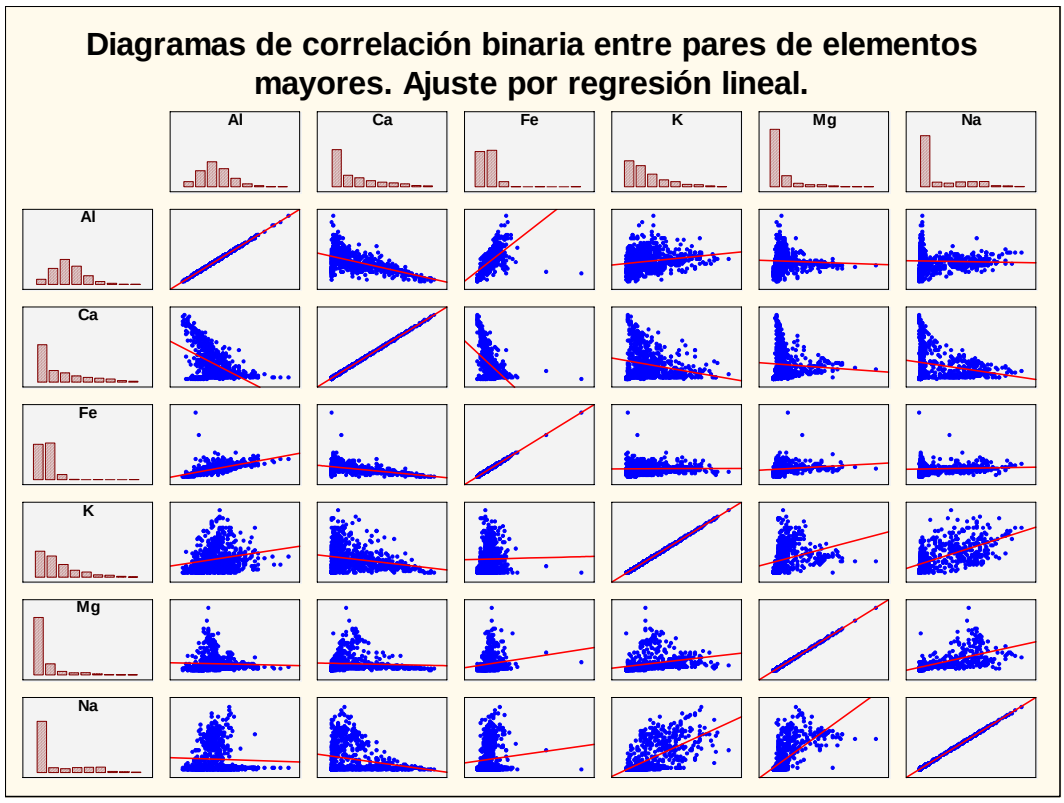


Fig. 5.234 a.- Diagramas binarios de correlación de contenidos en elementos mayores. Ajuste por regresión lineal

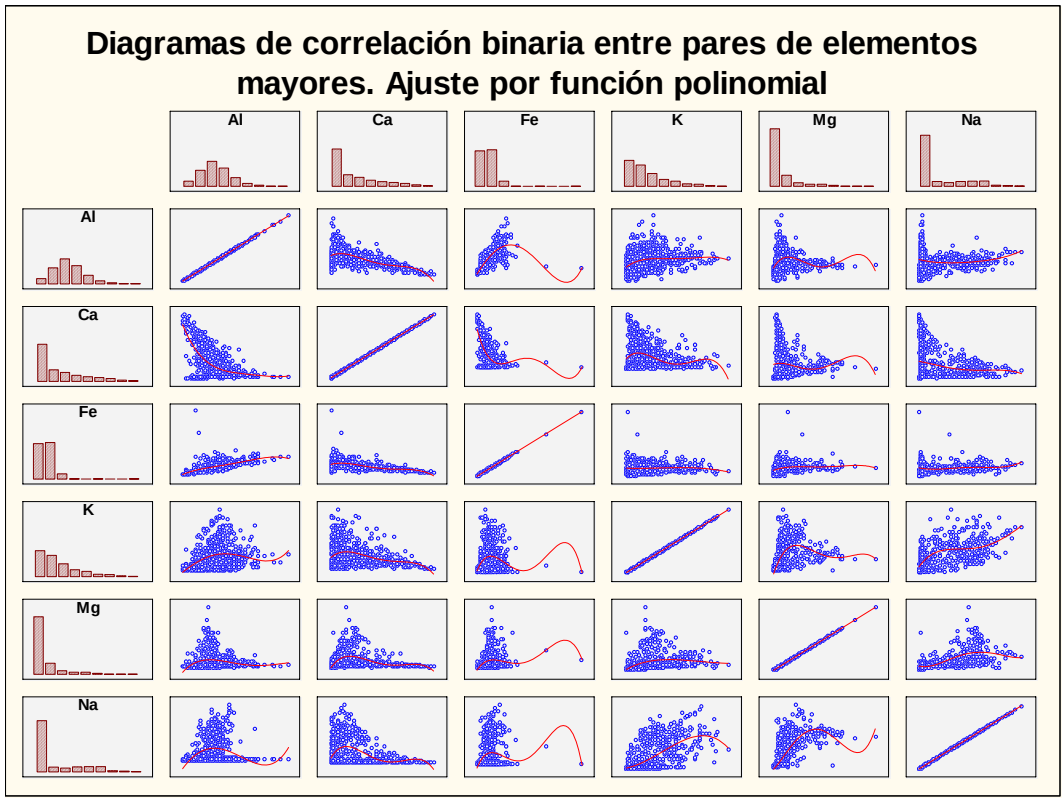


Fig. 5.234 b.- Diagramas de correlación binarios entre contenidos en elementos mayores. Ajuste por función polinomial

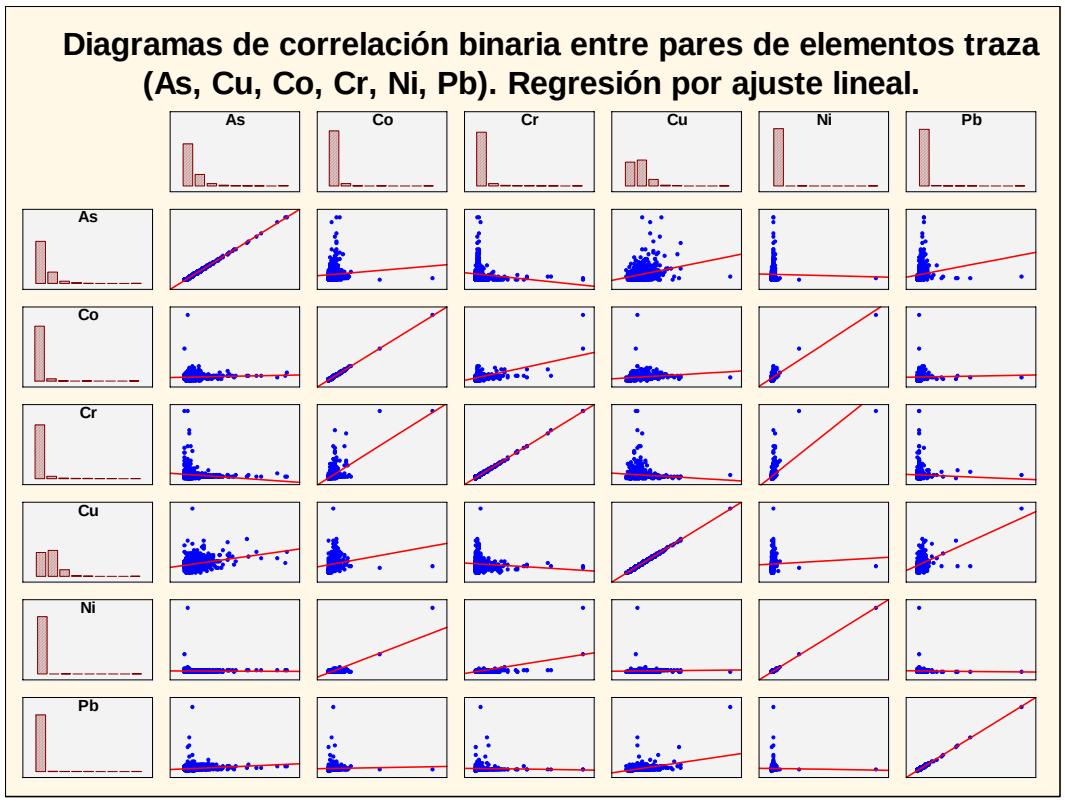


Fig. 5.235 a.- Diagramas binarios de correlación de pares entre As-Cu-Pb-Sb-Zn. Ajuste por regresión lineal

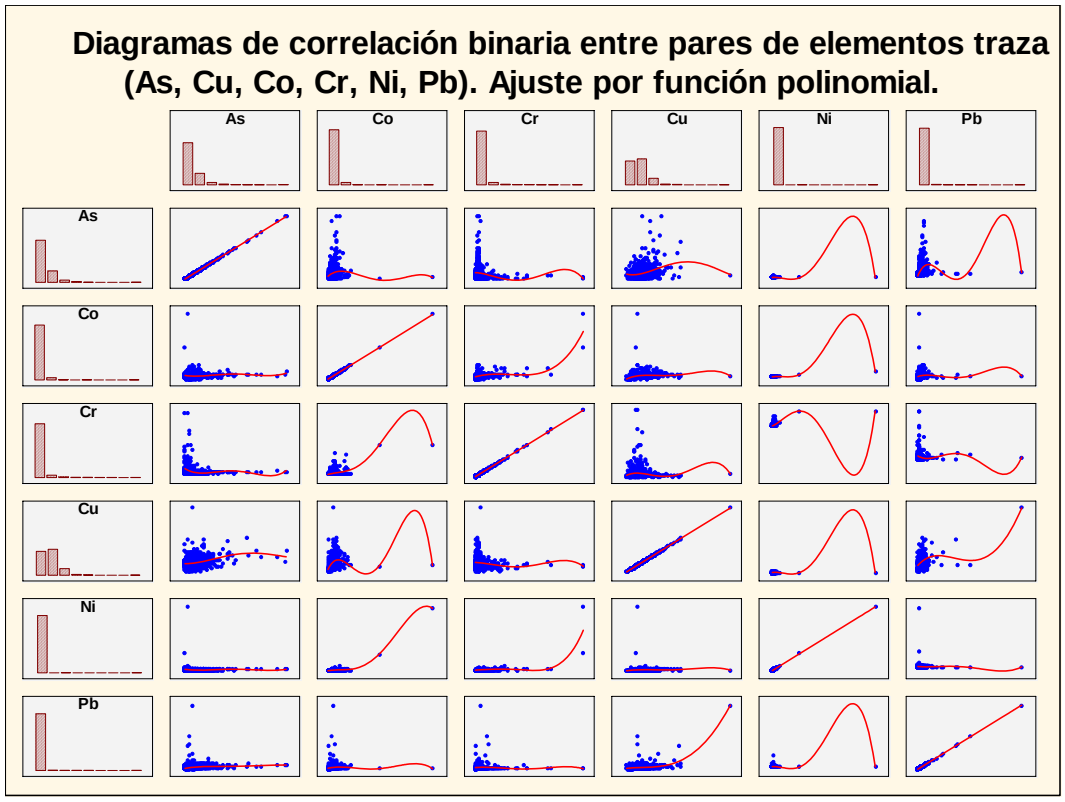


Fig. 5.235 b.- Diagramas de correlación binarios de pares entre As-Cu-Pb-Sb-Zn. Ajuste por función polinomial

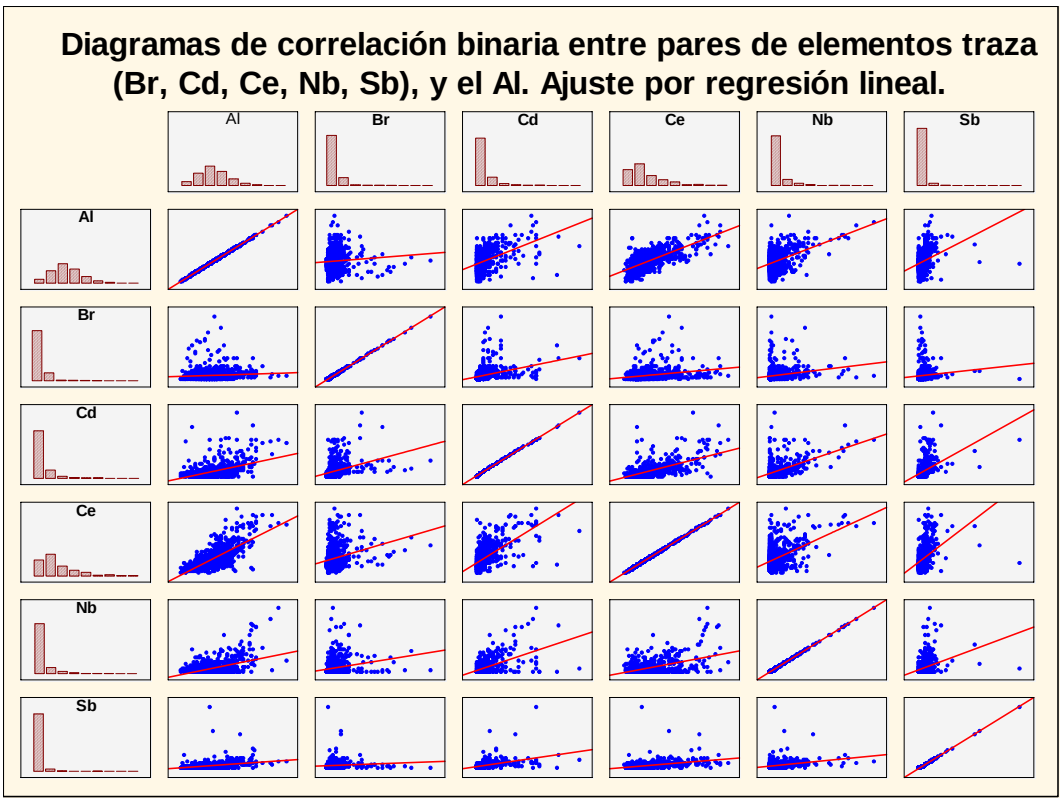


Fig. 5.236 a.- Diagramas de correlación binarios de pares entre Al, Br, Cd, Ce, Nb y Sb. Ajuste por función lineal.

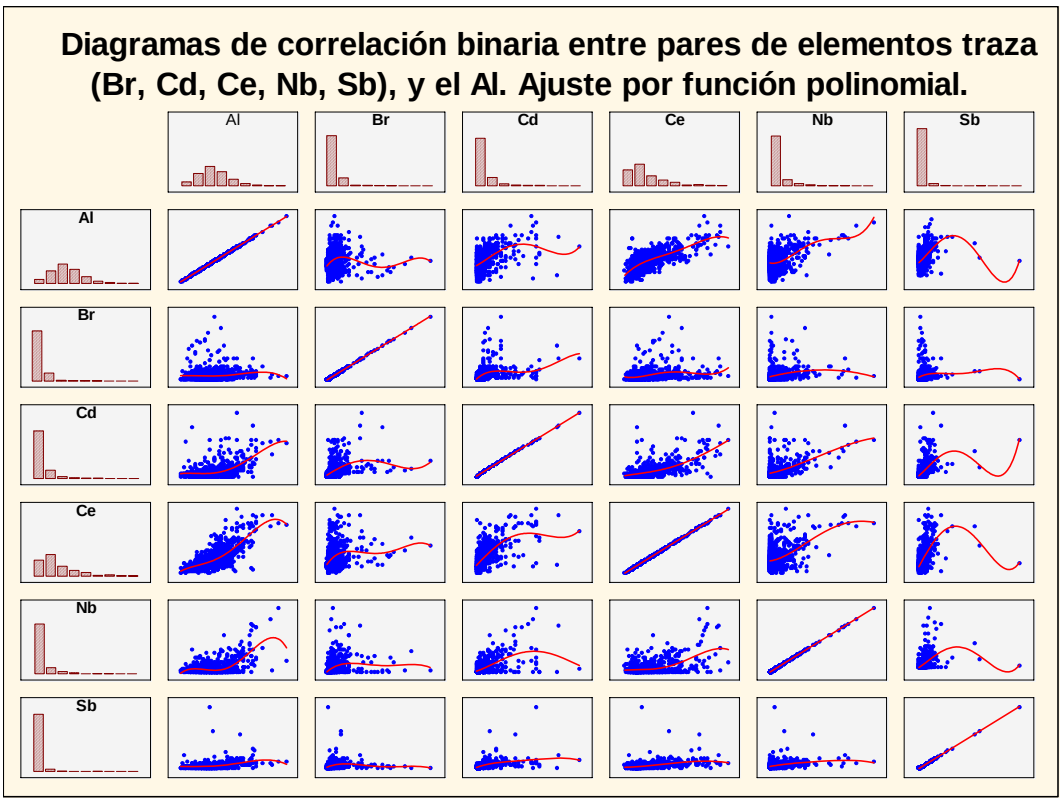


Fig. 5.236 b.- Diagramas de correlación binarios de pares entre Al, Br, Cd, Ce, Nb y Sb. Ajuste por función polinomial.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Al	0,608	-0,126	0,102	0,637	0,193
As	0,156	0,296	-0,390	0,550	-0,184
Ba	0,106	-0,520	0,705	0,095	0,051
Be	0,324	0,177	0,106	0,783	0,160
Br	0,060	0,588	-0,245	0,349	-0,291
Ca	-0,341	0,691	0,250	-0,137	0,145
Cd	0,158	0,604	-0,066	0,609	0,107
Ce	0,154	0,060	-0,038	0,933	0,137
Co	0,278	-0,319	0,032	0,320	0,641
Cr	-0,018	-0,365	0,030	-0,068	0,623
Cu	0,544	0,205	0,248	0,287	0,405
Eu	0,203	0,114	0,191	0,854	0,313
Fe	0,670	-0,197	-0,027	0,372	0,480
Ga	0,656	-0,121	-0,022	0,487	0,195
Gd	0,197	0,154	0,115	0,886	0,265
Hf	0,675	0,072	-0,024	0,387	-0,001
Hg	-0,168	0,337	-0,318	0,118	-0,007
K	0,158	0,038	0,893	0,212	-0,038
La	0,116	0,165	0,007	0,929	0,082
Li	0,365	0,155	-0,232	0,706	0,158
Lu	0,354	-0,221	-0,089	0,572	0,018
Mg	0,113	0,097	0,696	-0,138	0,556
Mn	0,284	-0,267	0,024	0,538	0,401
Na	0,076	-0,370	0,790	-0,214	0,251
Nb	0,446	0,600	-0,076	0,134	-0,070
Nd	0,196	0,174	-0,015	0,739	0,010
Ni	0,259	0,142	0,081	0,125	0,840
P	0,161	0,693	0,223	0,428	-0,035
Pb	0,322	0,135	-0,158	0,567	-0,083
Rb	0,099	0,251	0,560	0,581	-0,130
S	0,021	0,756	-0,096	0,306	-0,142
Sb	0,209	0,318	-0,345	0,457	-0,200
Sc	0,627	-0,121	-0,102	0,378	0,505
Sm	0,198	0,143	0,116	0,902	0,236
Sr	-0,203	0,258	0,723	-0,151	-0,013
Th	0,312	0,166	-0,221	0,804	-0,119
Ti	0,794	0,119	0,021	0,275	-0,070
Tl	0,235	0,308	-0,055	0,792	-0,205
U	0,157	0,104	-0,276	0,578	-0,335
V	0,813	-0,003	0,139	0,183	0,238
Y	0,179	0,185	0,071	0,880	0,218
Yb	0,397	-0,046	-0,083	0,807	0,141
Zn	0,541	0,132	0,200	0,378	0,476
Zr	0,538	0,114	0,227	0,393	0,492
Expl.Var	6,095	4,362	4,309	13,184	4,076
Prp.Totl	0,139	0,099	0,098	0,300	0,093

Tabla 5.6. Pesos factorices de los 5 factores extraídos por análisis factorial y rotación Varimax normalizada, a partir de los valores logarítmicos de las concentraciones geoquímicas

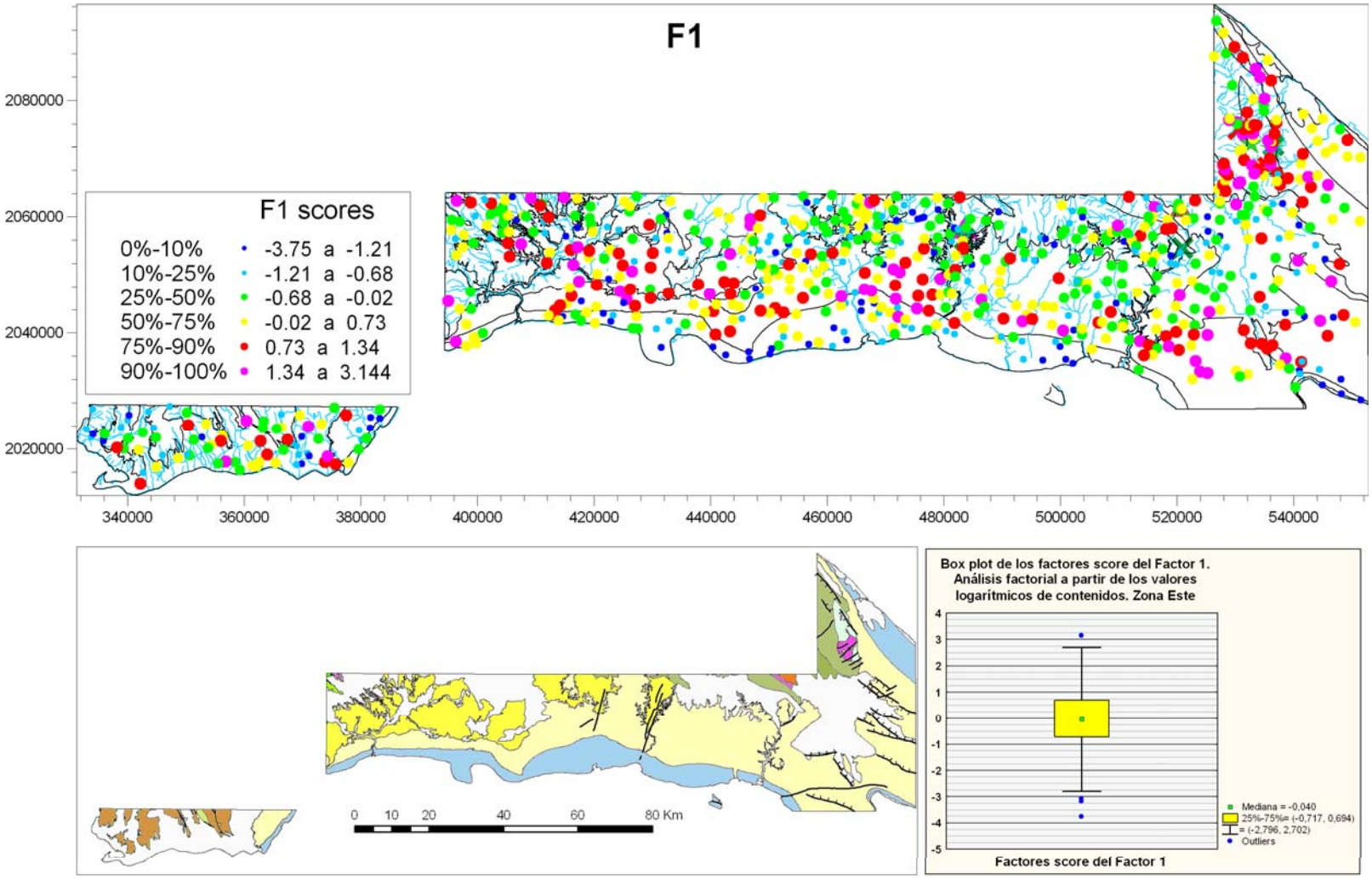


Figura 5.237 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 1. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 1: V-Ti-Hf-Fe-Ga-Sc-Al-Cu-Zn-Zr-(Yb-Li-Lu-Be-Pb-Th-Mn-Co-Ni)

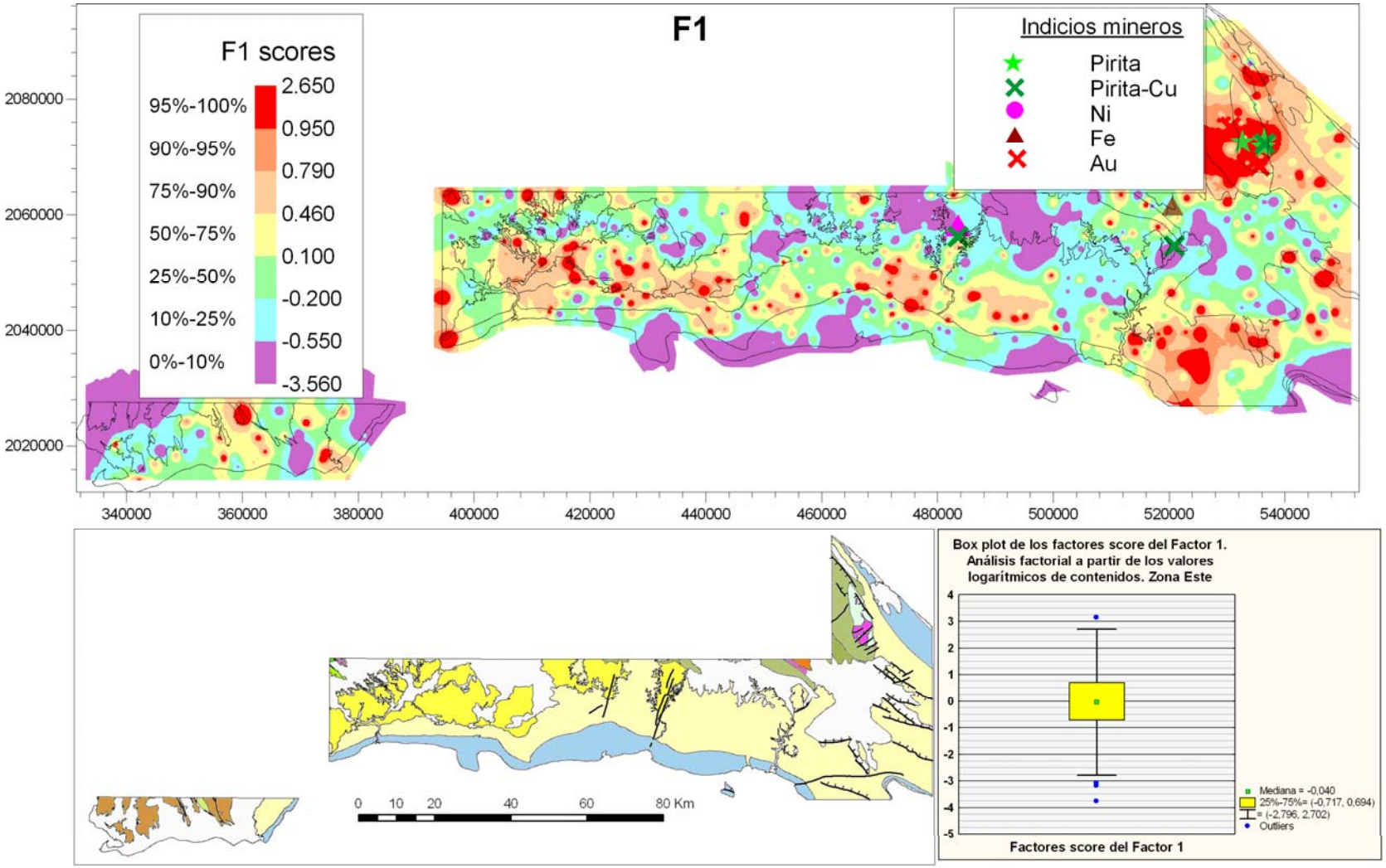


Figura 5.237 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 1. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 1: V-Ti-Hf-Fe-Ga-Sc-Al-Cu-Zn-Zr-(Yb-Li-Lu-Be-Pb-Th-Mn-Co-Ni)

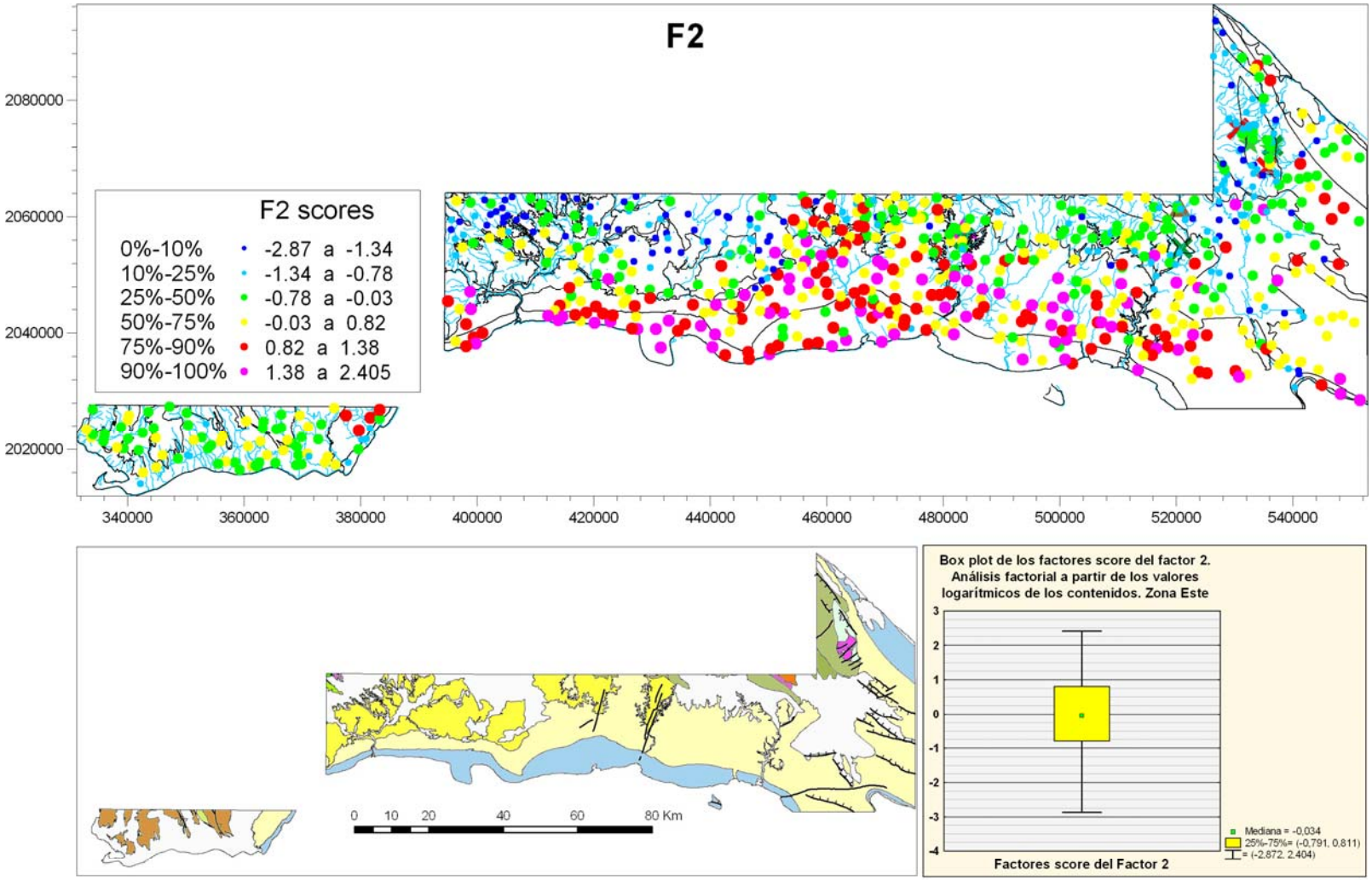


Figura 5.238 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 2. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

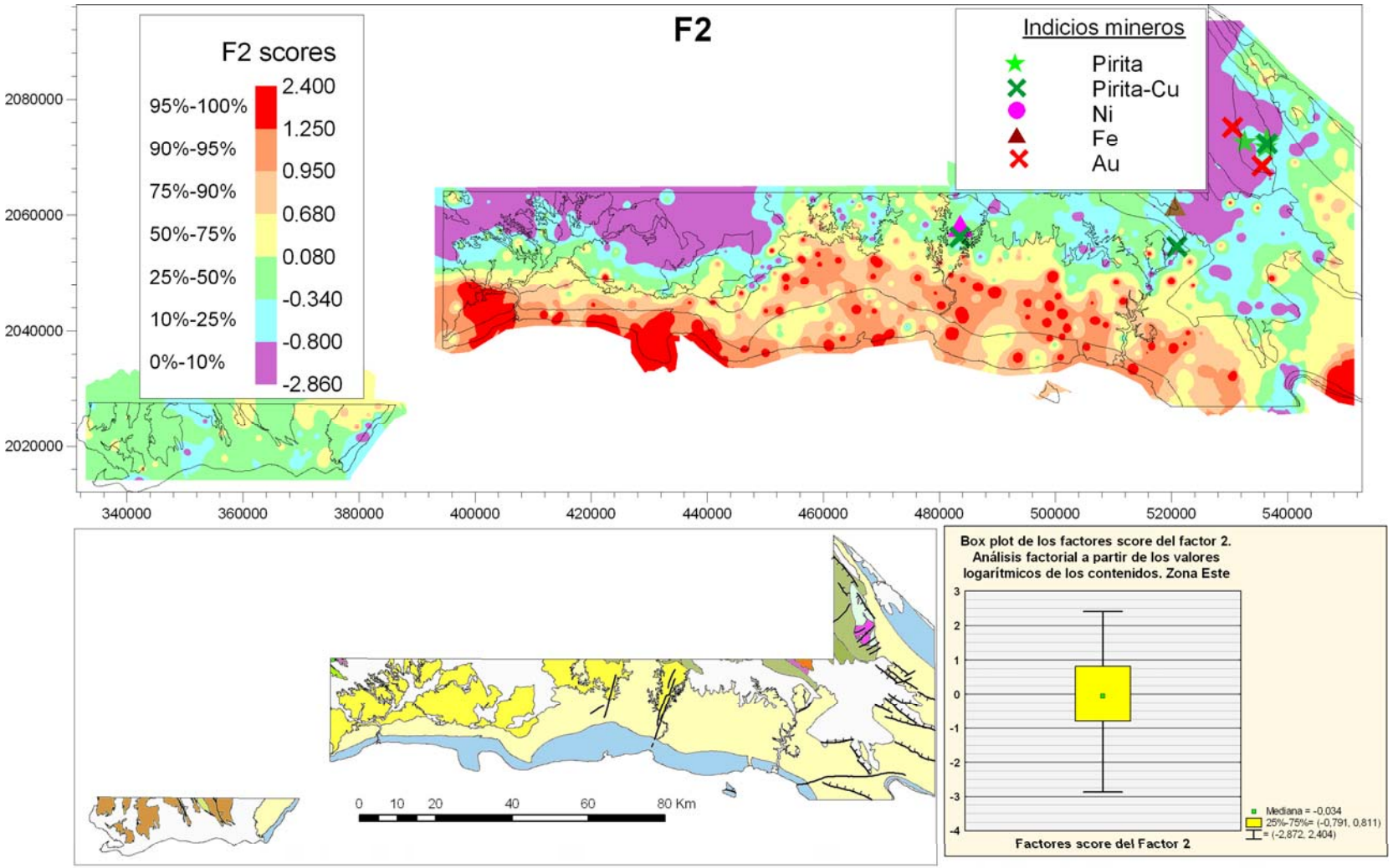


Figura 5.238 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 2.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

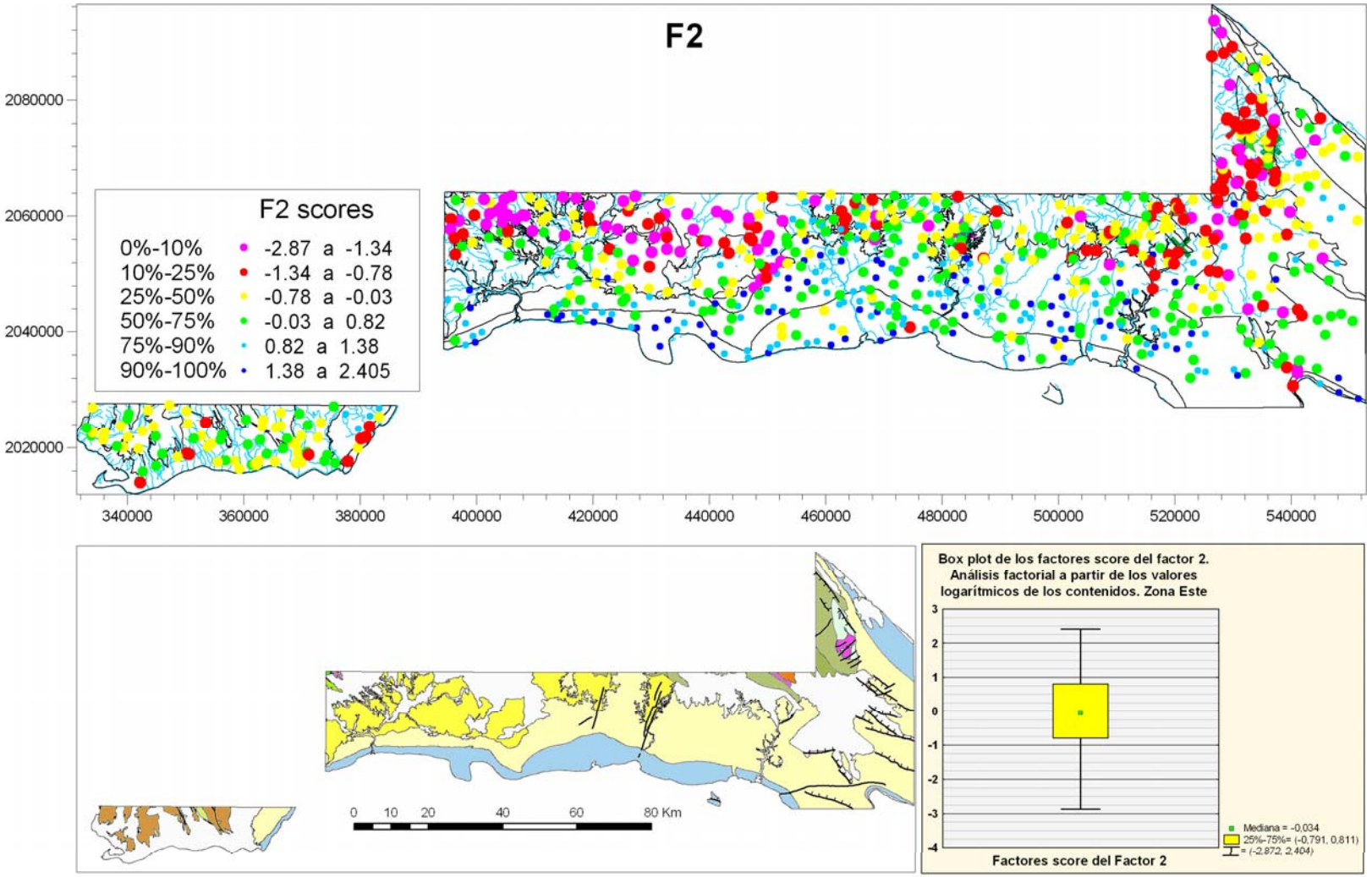


Figura 5.239 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 2. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 2 Neg: Ba-(Cr-Co-Mn) opuesto a F2: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

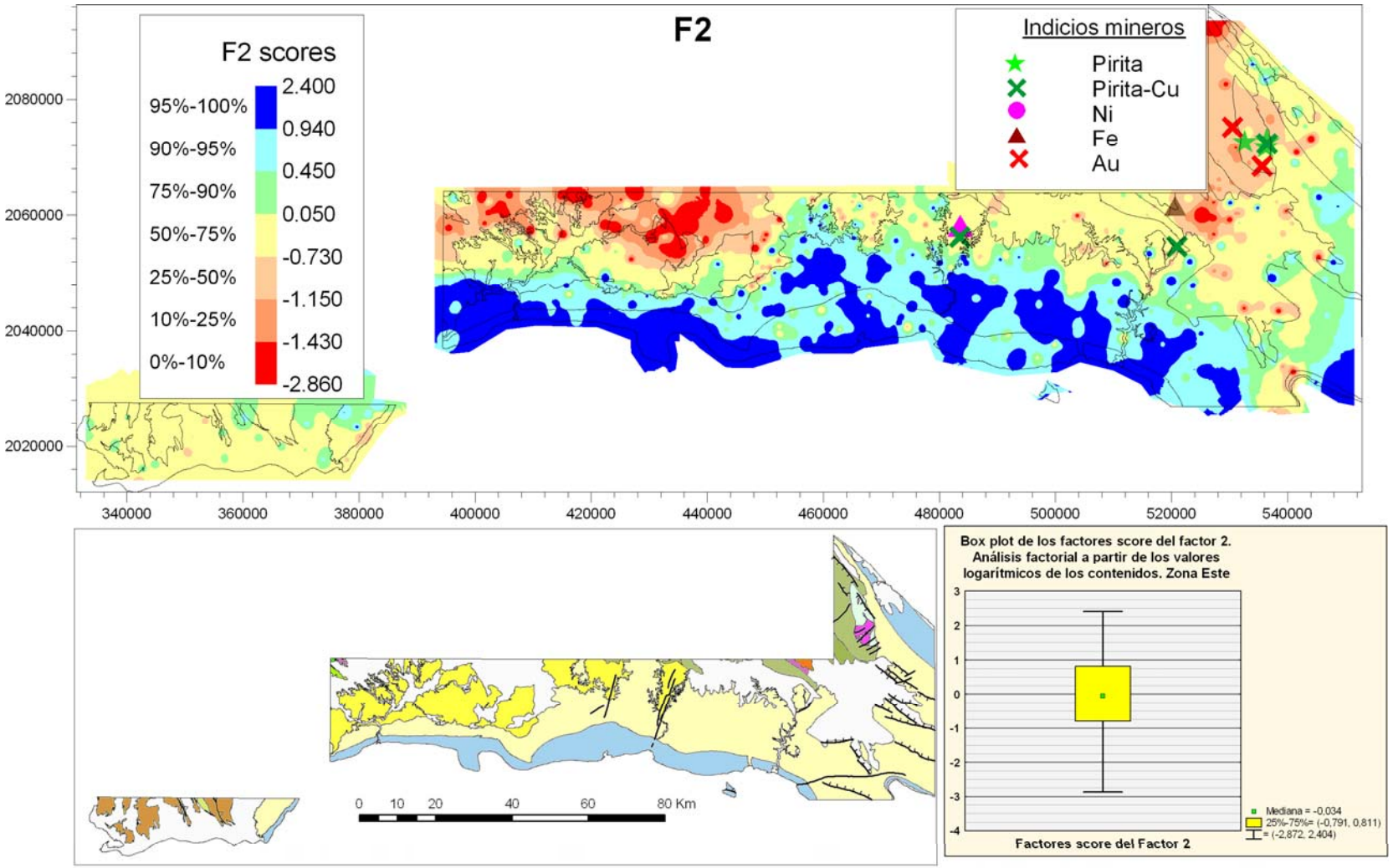


Figura 5.239 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 2.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 2 Neg: Ba-(Cr-Co-Mn) opuesto a F: S-P-Ca-Cd-Nb-Br-(Na-Hg-Sb-Tl-As-Sr-Rb)

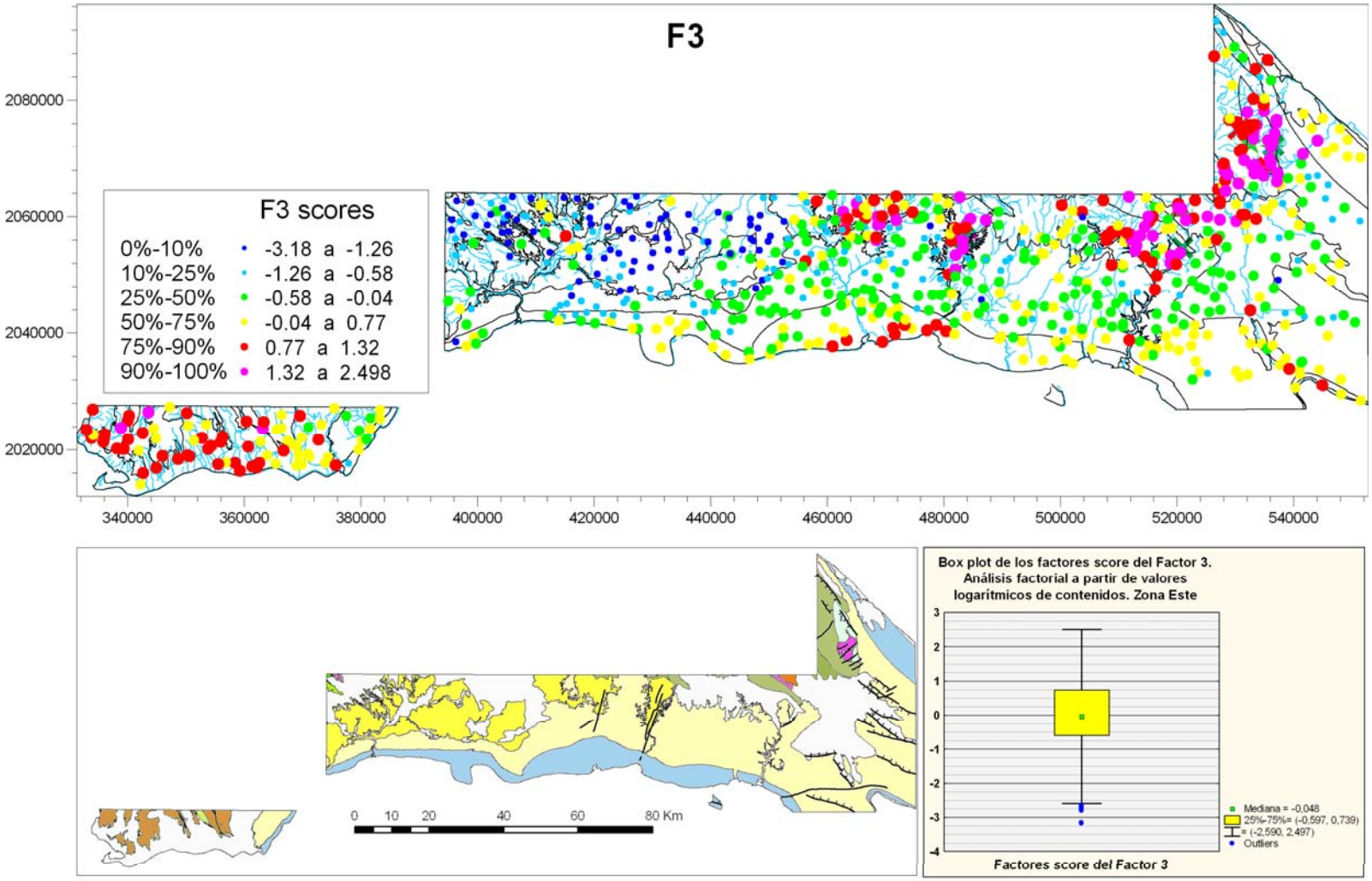


Figura 5.240 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 3. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 3: K-Na-Sr-Ba-Mg-Rb-(Ca-Cu-P-Zn)

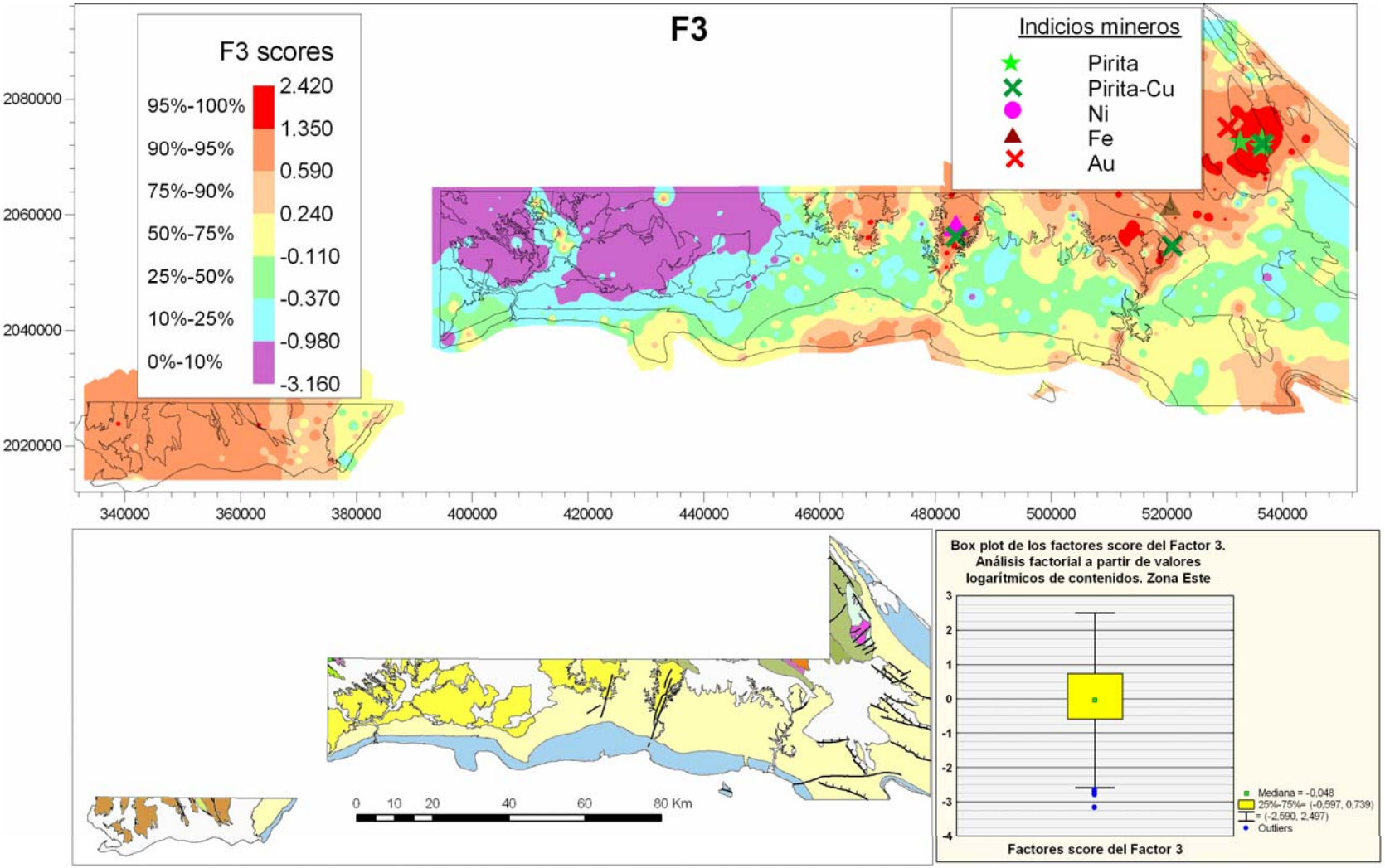


Figura 5.240 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 3. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Ur-Este.
Factor 3: K-Na-Sr-Ba-Mg-Rb-(Ca-Cu-P-Zn)

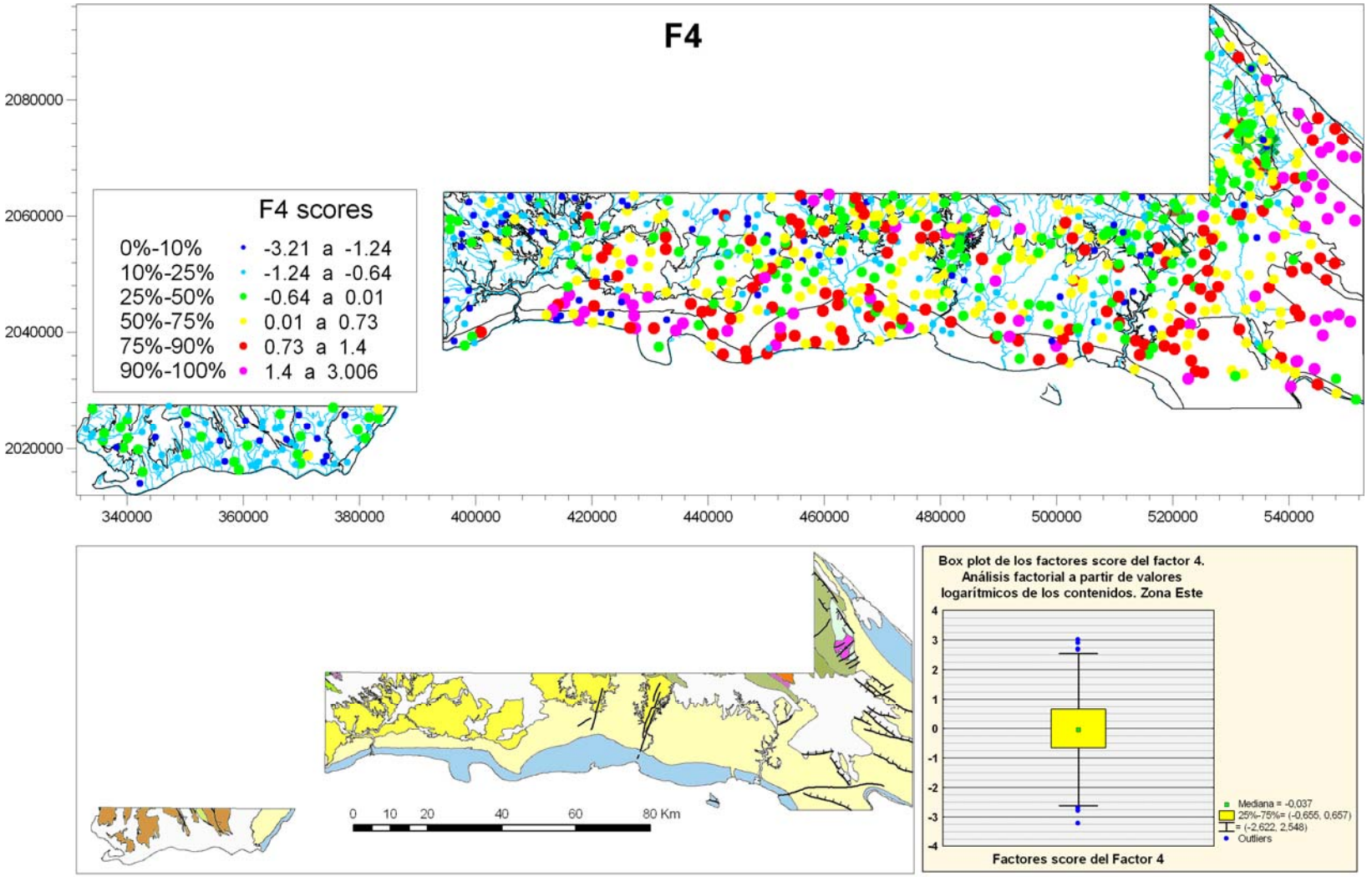


Figura 5.241 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 4. Zona Sur-Este. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 4: Ce-La-Sm-Gd-Y-Yb-Be-Al-Cd-Lu-Rb-Pb-U-Mn-As-(Ga-Sb-P-Zr-Zn-Fe-Sc-Co-S)

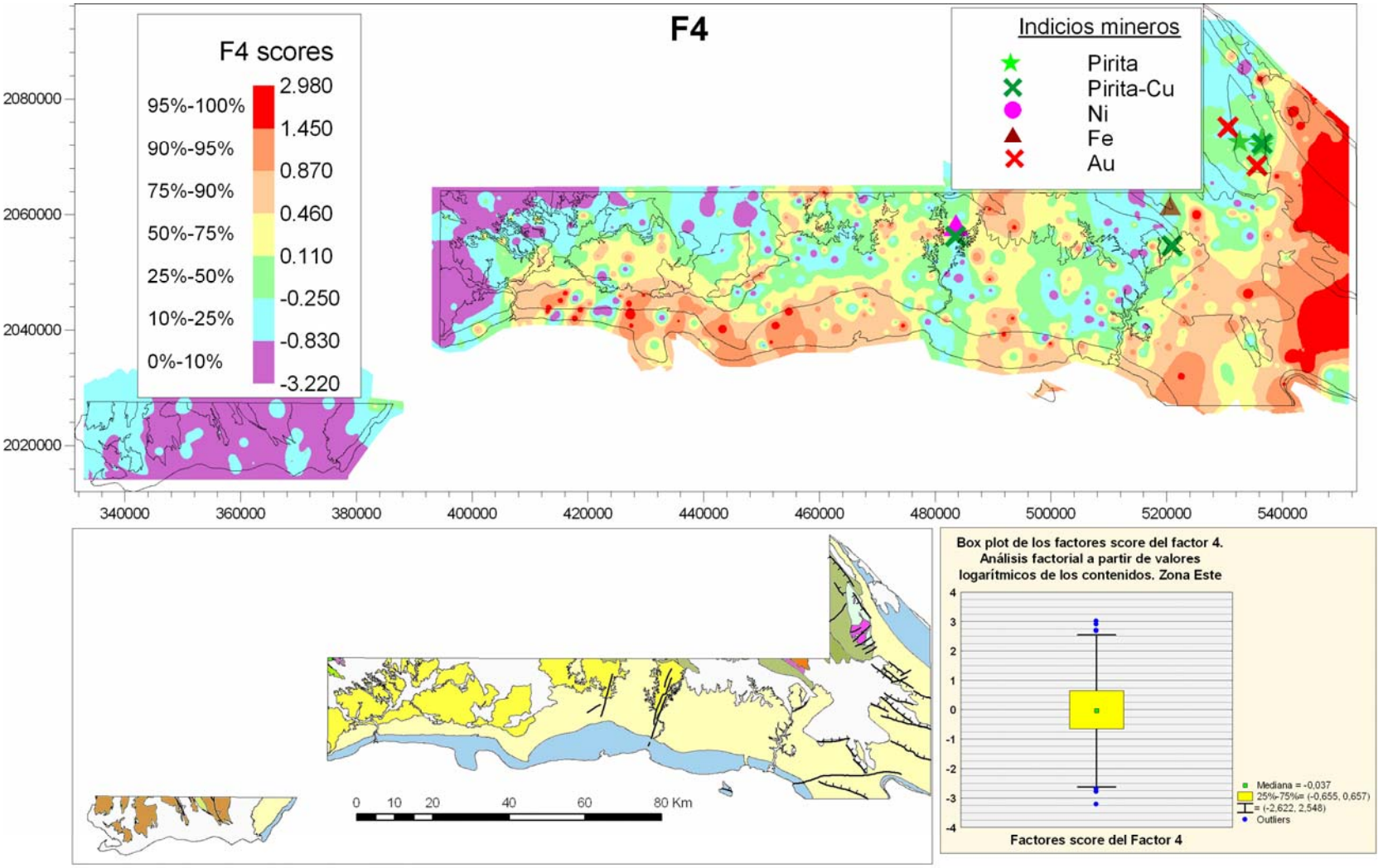


Figura 5.241 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 4. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 4: Ce-La-Sm-Gd-Y-Yb-Be-Al-Cd-Lu-Rb-Pb-U-Mn-As-(Ga-Sb-P-Zr-Zn-Fe-Sc-Co-S)

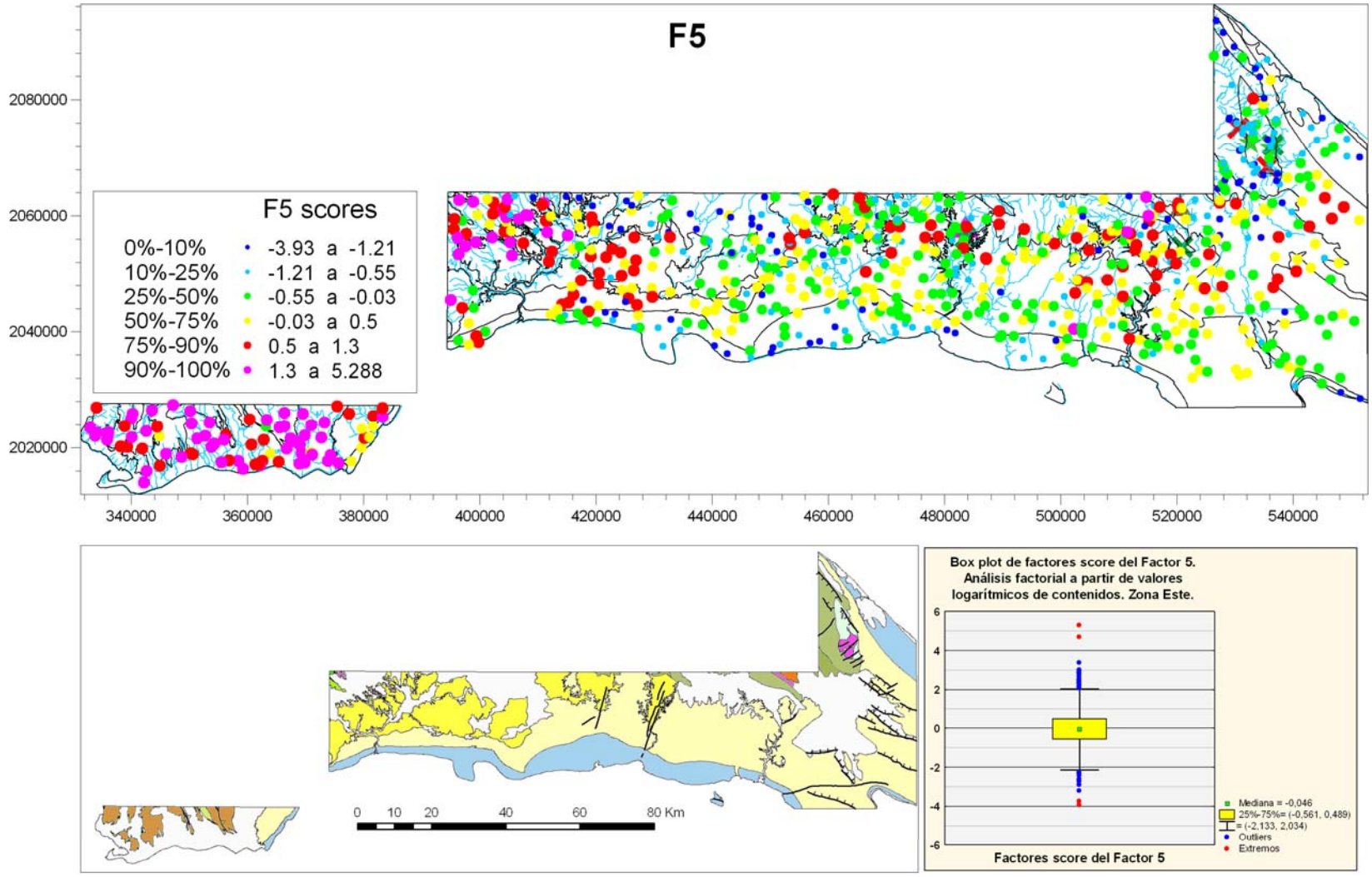


Figura 5.242 a. Mapa de círculos con la distribución espacial de factores score del Factor 5. Zona Sur-Este.
Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos en sedimentos.
Factor 5: Ni-Co-Cr-Mg-Sc-(Zr-Zn-Fe-Mn-Cu-Gd)

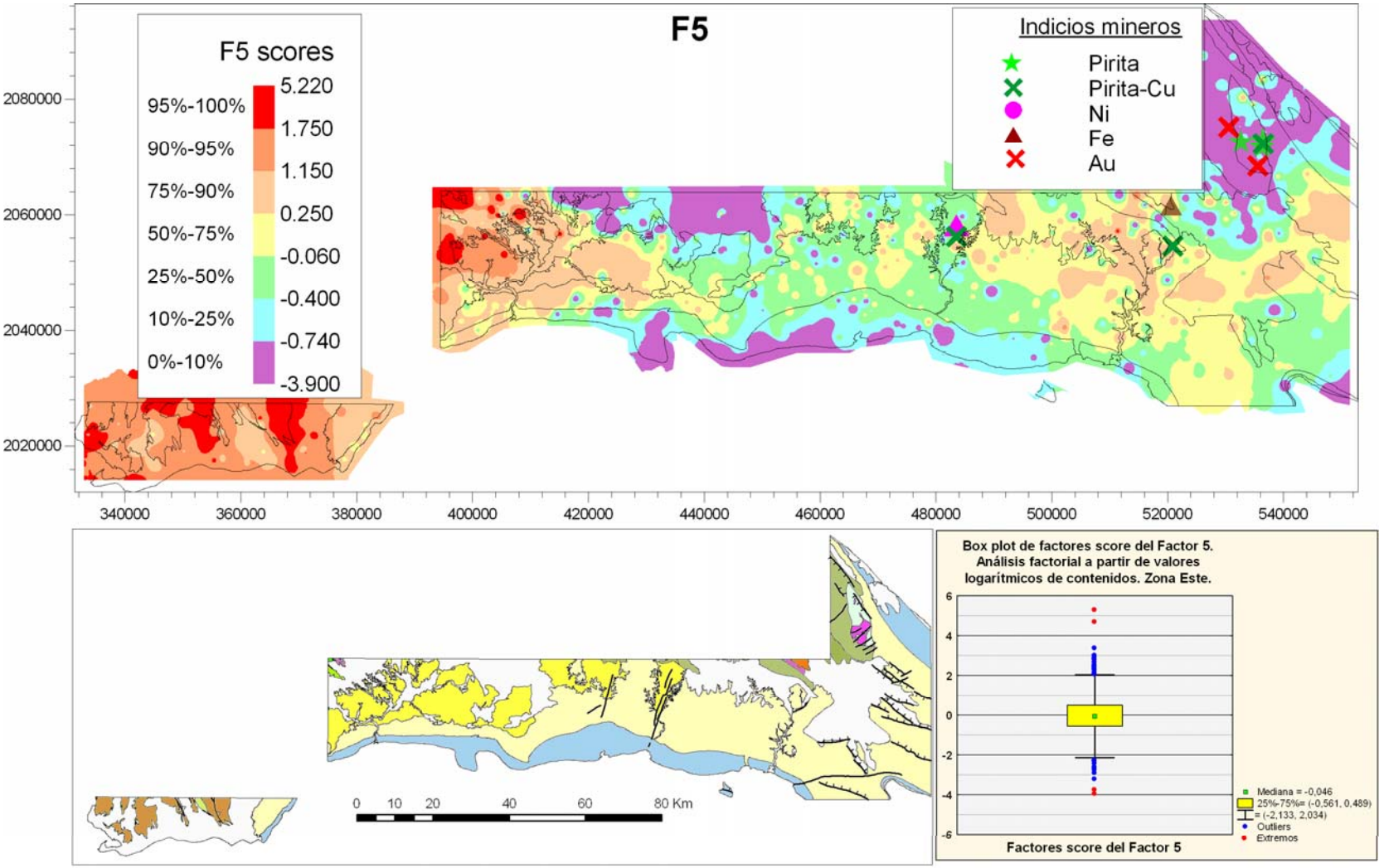


Figura 5.242 b. Mapa de contornos con la distribución espacial de los factores score del Factor 5. Análisis factorial a partir de los valores logarítmicos de los contenidos. Zona Sur-Este.
Factor 5: Ni-Co-Cr-Mg-Sc-(Zr-Zn-Fe-Mn-Cu-Gd)

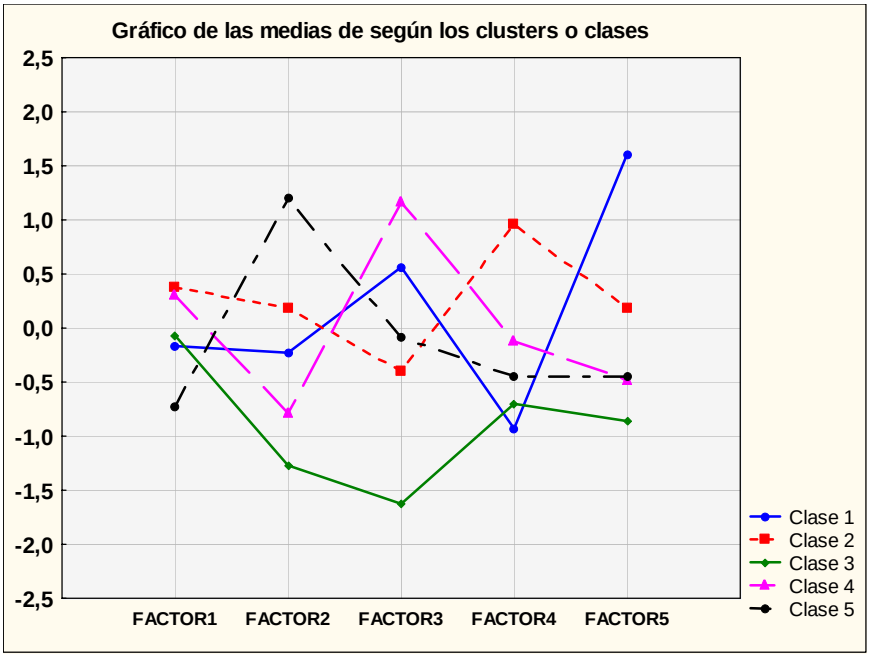


Figura 5.243. Variación de las medias de los factores score según las clases

	Varianza entre grupos	Grados de libertad	Varianza dentro de grupos	Grados de libertad	F
FACTOR1	143,6217	4	630,3783	770	43,8581
FACTOR2	482,2096	4	291,7904	770	318,1234
FACTOR3	499,0255	4	274,9745	770	349,3502
FACTOR4	405,6979	4	368,3021	770	212,0457
FACTOR5	416,5898	4	357,4102	770	224,3739

Tabla 5.7. . Análisis de varianza entre grupos y dentro de los grupos o clases formados

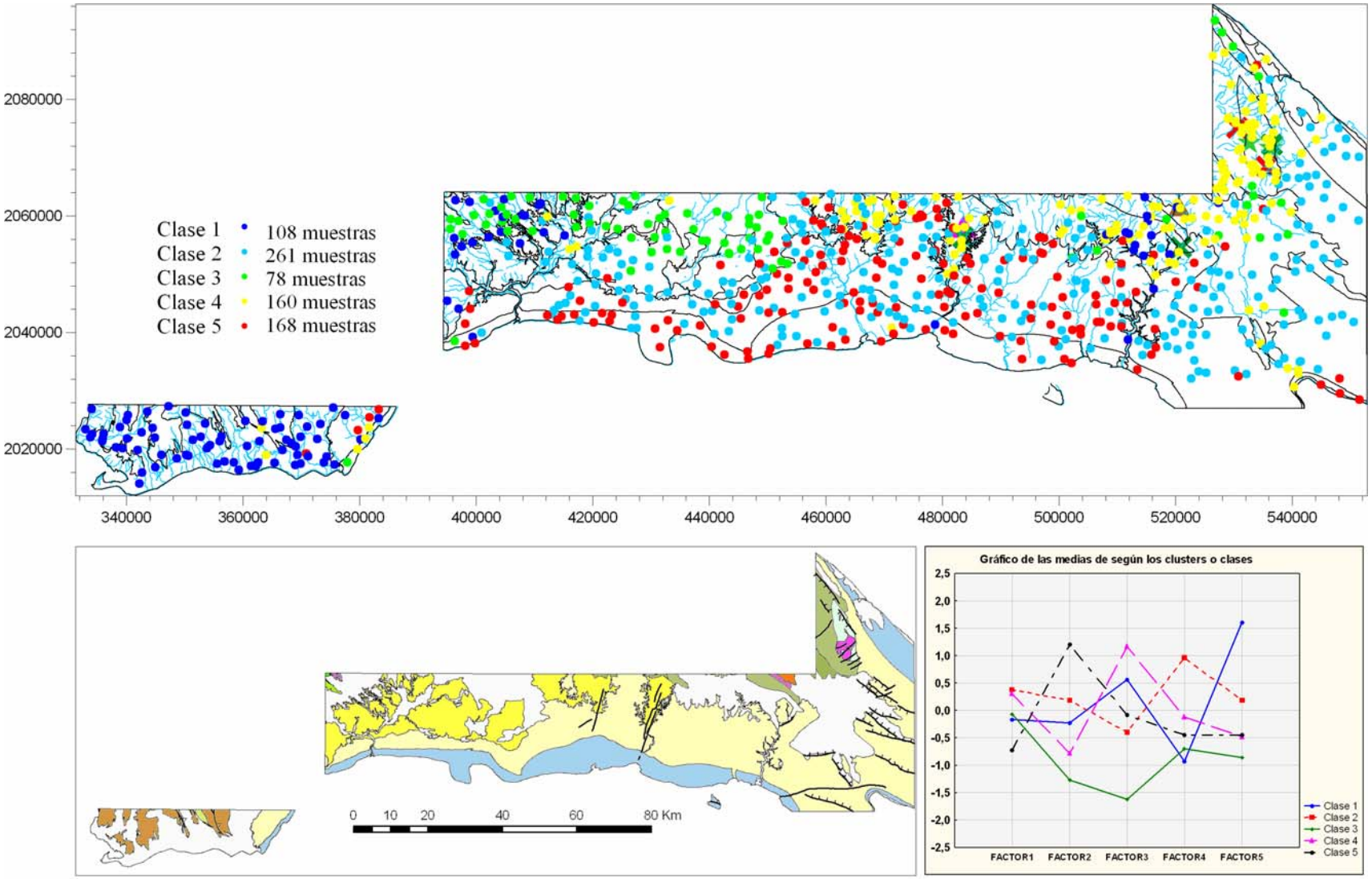
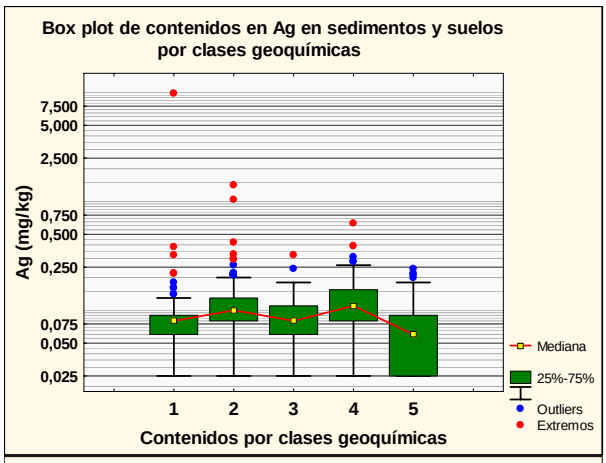
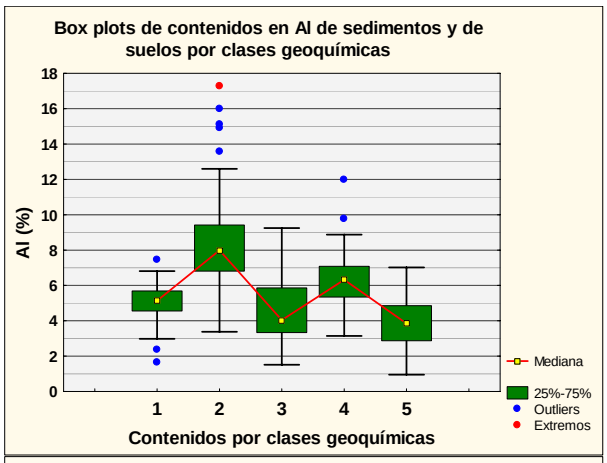


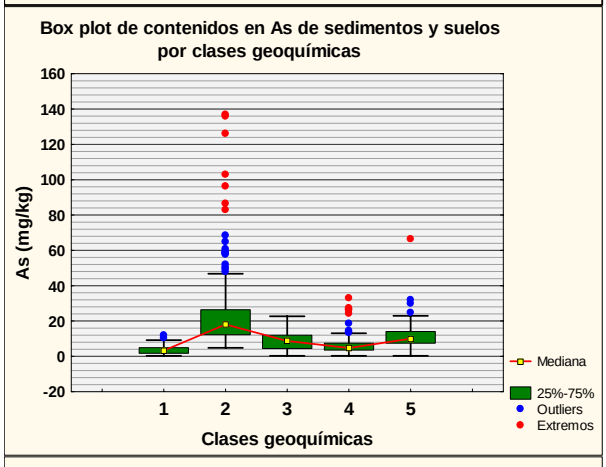
Figura 5.244. Mapa de clasificación de muestras con expresión de pertenencia a las clases geoquímicas formadas por la partición de la población total (5 clases a partir de 5 factores) . Zona Sur-Este.

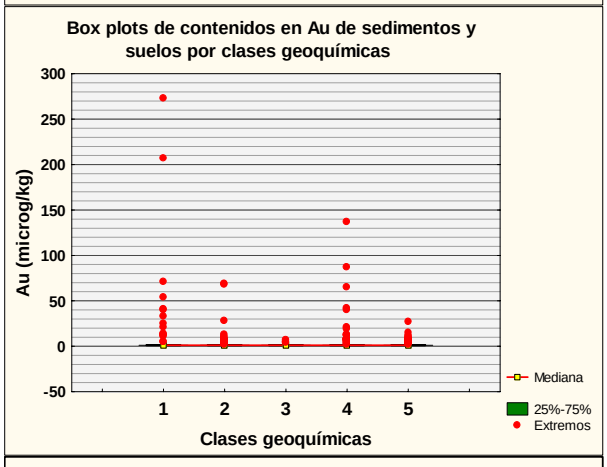
	Clase 1		Clase 2		Clase 3		Clase 4		Clase 5	
	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.	Mediana	Desv. Stdt.
Ag	0,080	0,945	0,100	0,111	0,080	0,050	0,110	0,073	0,069	0,060
Al	5,135	0,965	7,990	2,156	4,035	1,877	6,320	1,391	3,902	3,850
As	3,300	2,560	18,100	19,019	8,750	5,118	4,700	4,973	11,373	10,000
Au	1,000	34,007	1,000	6,317	1,000	0,874	1,000	14,428	2,077	1,000
Ba	324,000	238,212	168,000	136,362	146,500	94,820	814,000	327,999	129,685	103,500
Be	0,800	0,195	1,800	0,851	0,600	0,373	1,100	0,518	0,964	0,900
Bi	0,050	0,188	0,100	0,133	0,050	0,032	0,050	0,026	0,067	0,050
Br	7,600	11,201	36,800	46,210	13,950	7,443	9,350	12,716	66,077	45,050
Ca	5,500	3,621	2,550	3,829	0,390	3,588	1,745	3,606	16,796	16,850
Cd	0,100	0,074	0,500	0,592	0,050	0,064	0,100	0,088	0,345	0,300
Ce	20,400	4,879	59,800	28,442	18,550	13,020	26,300	14,163	26,392	24,400
Co	28,350	49,759	26,400	14,382	15,300	18,260	23,850	9,841	11,139	10,600
Cr	724,000	1697,365	239,000	150,024	287,500	440,576	292,500	651,799	170,905	132,000
Cs	0,665	0,693	2,720	1,507	1,095	0,715	1,100	0,410	1,485	1,385
Cu	56,150	17,610	72,200	36,470	25,550	17,436	53,900	22,988	43,815	38,150
Dy	2,900	0,783	5,500	2,783	1,750	0,854	2,950	1,325	2,665	2,600
Er	1,700	0,464	3,300	1,776	1,100	0,462	1,800	0,735	1,565	1,500
Eu	0,855	0,193	1,570	0,656	0,395	0,257	0,885	0,438	0,753	0,760
Fe	5,025	3,456	5,810	1,670	3,685	1,823	4,250	1,621	2,744	2,700
Ga	12,100	2,849	18,300	6,175	10,400	4,348	13,550	6,282	8,383	8,150
Gd	3,000	0,663	6,200	2,957	1,600	0,924	3,100	1,608	2,938	2,900
Ge	0,400	0,178	0,700	0,279	0,300	0,240	0,500	0,255	0,414	0,400
Hf	0,750	0,362	2,100	1,174	0,800	0,685	1,300	0,713	0,915	0,900
Hg	20,000	36,874	40,000	56,380	40,000	236,571	5,000	44,287	82,708	60,000
Ho	0,600	0,160	1,100	0,612	0,350	0,170	0,600	0,269	0,549	0,500
In	0,050	0,000	0,050	0,024	0,050	0,000	0,050	0,000	0,050	0,050
K	0,725	0,386	0,490	0,340	0,095	0,124	1,445	0,572	0,453	0,390
La	9,700	2,594	27,700	13,498	7,950	4,469	12,000	5,875	13,214	12,900
Li	16,750	10,033	42,700	29,377	18,550	12,902	18,350	6,235	19,620	18,100
Lu	0,240	0,129	0,490	0,283	0,255	0,102	0,300	0,136	0,186	0,200
Mg	2,120	1,075	0,460	0,152	0,145	0,086	0,705	0,391	0,455	0,425
Mn	978,000	562,635	1660,000	1152,178	901,000	944,353	1315,000	685,717	650,060	634,500
Mo	0,500	0,669	0,500	1,453	0,500	0,408	0,500	0,984	1,113	0,500
Na	1,200	0,437	0,060	0,047	0,040	0,092	0,945	0,530	0,076	0,050
Nb	0,100	2,118	1,700	6,467	0,050	2,284	0,200	1,517	2,021	1,500
Nd	7,000	3,694	23,000	12,593	3,750	5,395	11,000	6,911	10,595	10,500
Ni	140,000	760,380	83,400	38,974	25,850	20,441	47,900	31,441	50,102	46,700
P	0,041	0,021	0,078	0,091	0,018	0,013	0,048	0,023	0,126	0,079
Pb	4,600	22,711	16,400	28,452	9,850	4,667	8,900	17,030	12,168	8,100
Pr	3,100	0,671	7,700	3,760	2,050	1,197	3,500	1,809	3,724	3,550
Rb	20,800	12,312	47,100	25,714	8,650	8,921	43,650	18,293	32,897	30,400
Re	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001
S	0,020	0,039	0,050	0,034	0,020	0,009	0,020	0,014	0,077	0,070
Sb	0,050	0,226	1,000	1,164	0,500	0,274	0,400	0,324	0,647	0,600
Sc	21,900	6,237	22,000	6,377	13,700	7,342	14,350	4,338	10,617	10,100
Se	1,600	0,309	2,400	0,615	1,600	0,513	1,700	0,494	2,177	2,100
Sm	2,750	0,533	5,800	2,773	1,500	0,890	2,900	1,480	2,780	2,700
Sn	0,500	0,422	1,000	2,965	0,500	0,339	0,500	0,717	0,735	0,500
Sr	221,000	115,582	53,800	99,940	24,200	64,236	216,500	136,122	278,817	150,000
Ta	0,050	0,099	0,050	0,345	0,050	0,110	0,050	0,061	0,088	0,050
Tb	0,025	0,295	0,500	0,638	0,025	0,250	0,025	0,356	0,116	0,025
Te	0,200	0,107	0,100	0,109	0,050	0,075	0,200	0,846	0,240	0,200
Th	1,300	0,478	5,300	4,207	2,450	1,205	2,100	0,780	2,573	2,350
Ti	0,195	0,172	0,380	0,180	0,185	0,138	0,295	0,119	0,205	0,210
Tl	0,090	0,049	0,540	0,357	0,150	0,084	0,220	0,102	0,277	0,260
Tm	0,200	0,071	0,500	0,245	0,200	0,082	0,300	0,106	0,216	0,200
U	0,600	0,213	1,600	0,939	1,500	0,945	1,100	0,396	1,368	1,100
V	94,000	88,300	130,000	46,046	70,500	41,896	114,000	70,472	72,667	71,500
W	0,500	0,048	0,500	0,636	0,500	0,643	0,500	0,407	0,503	0,500
Y	16,800	4,396	33,700	21,913	8,850	4,178	16,900	7,410	17,182	16,650
Yb	1,700	0,427	3,300	1,702	1,550	0,648	2,000	0,689	1,565	1,600
Zn	75,650	47,369	92,200	79,321	40,200	21,629	73,950	22,051	61,498	47,850
Zr	29,500	12,939	83,000	43,167	33,000	23,711	55,000	24,776	39,673	39,500

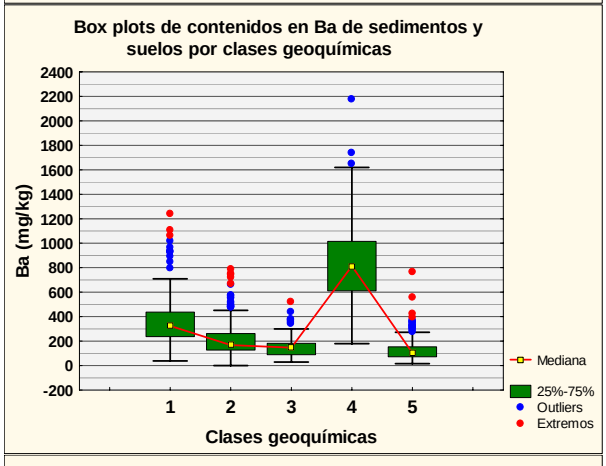
Tabla 5.8. Parámetros estadísticos básicos por clases geoquímicas. En naranja, medianas más elevadas, en verde, mediana más baja de todos los grupos.

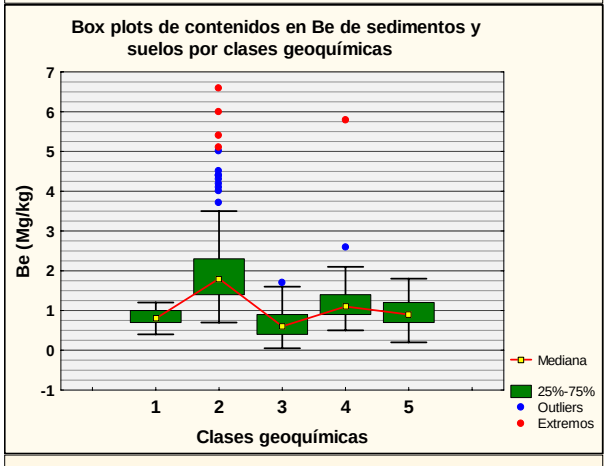


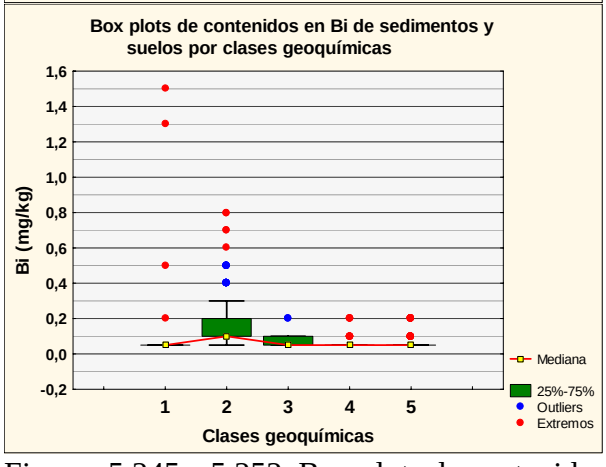


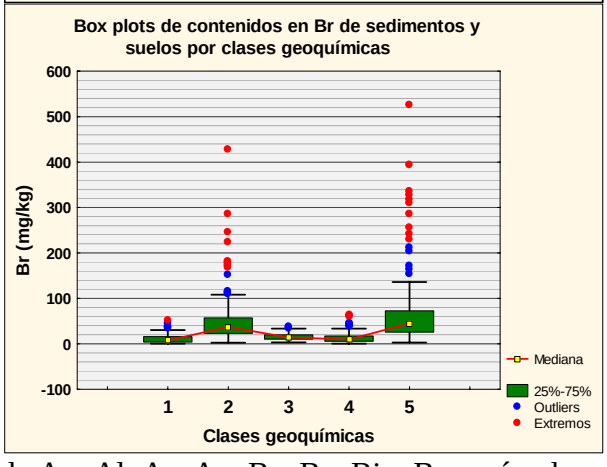




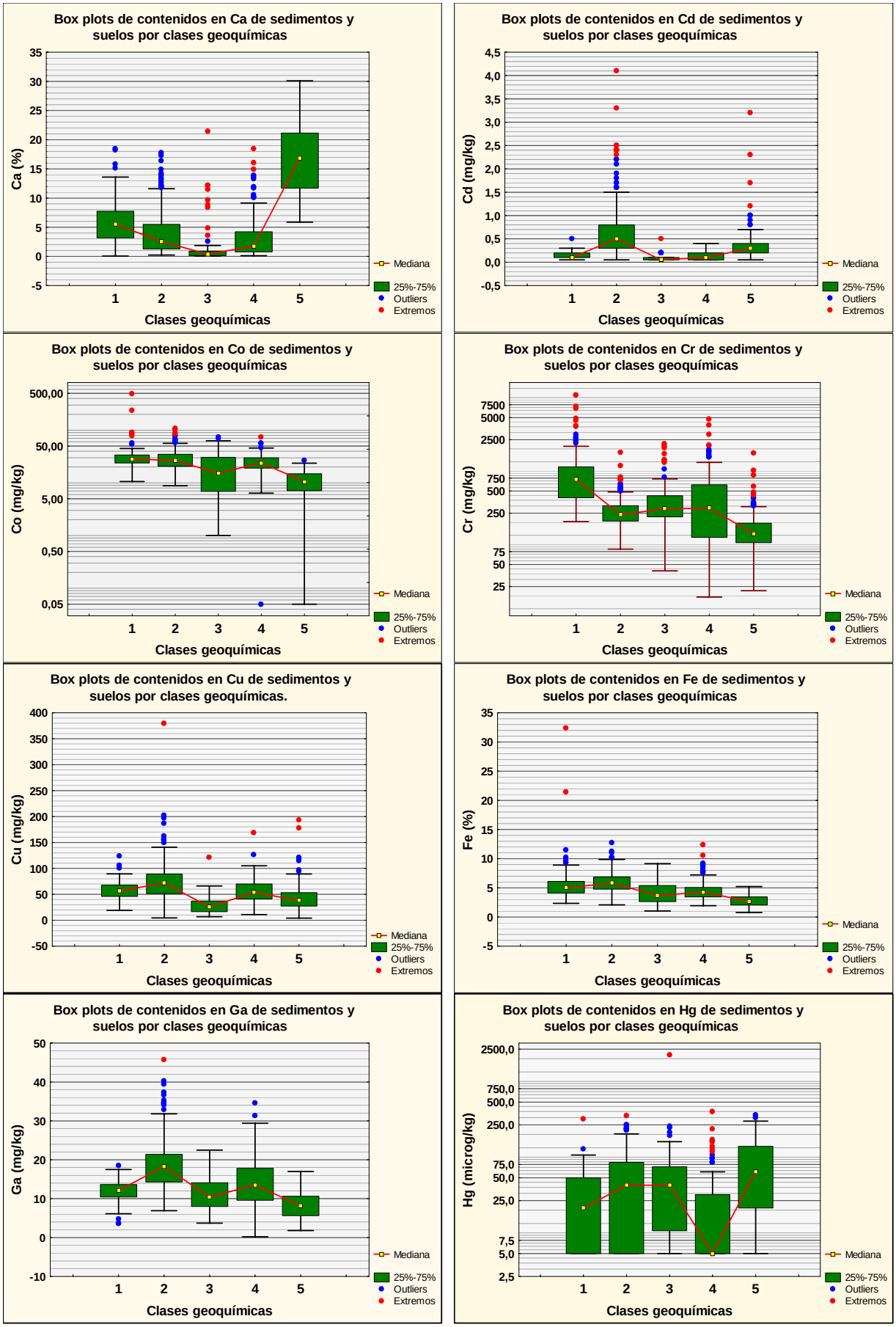




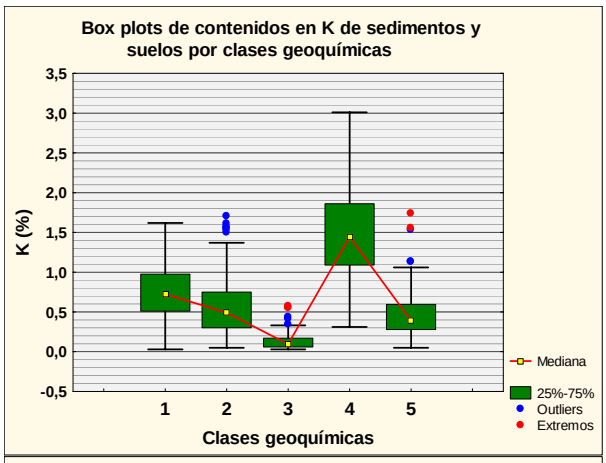


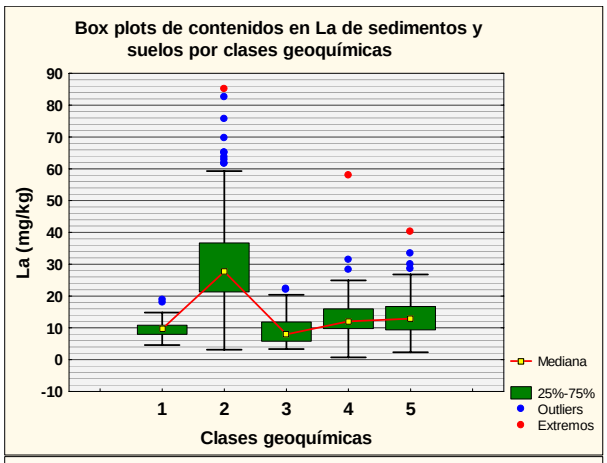


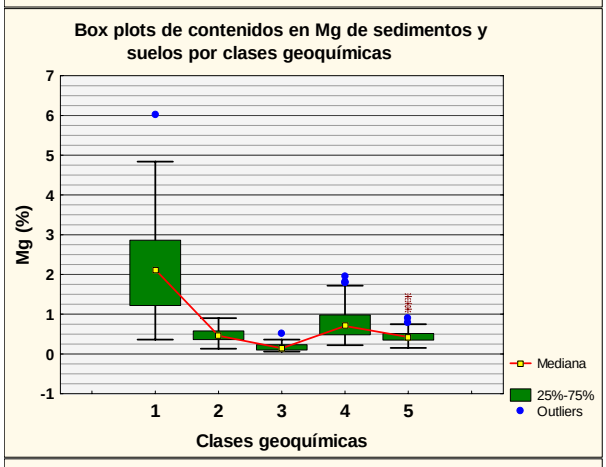
Figuras 5.245 a 5.252. Box plots de contenidos de Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi y Br según clases geoquímicas

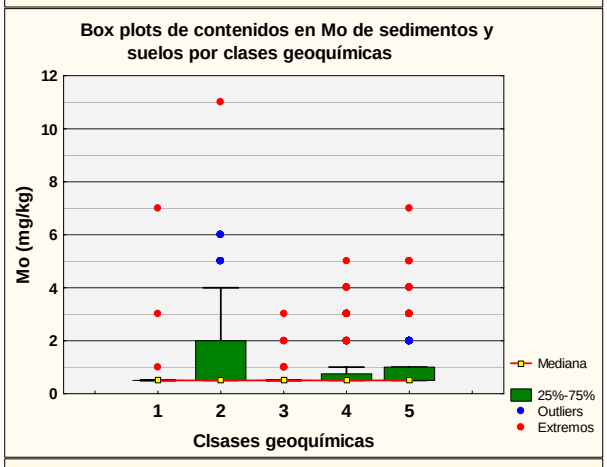


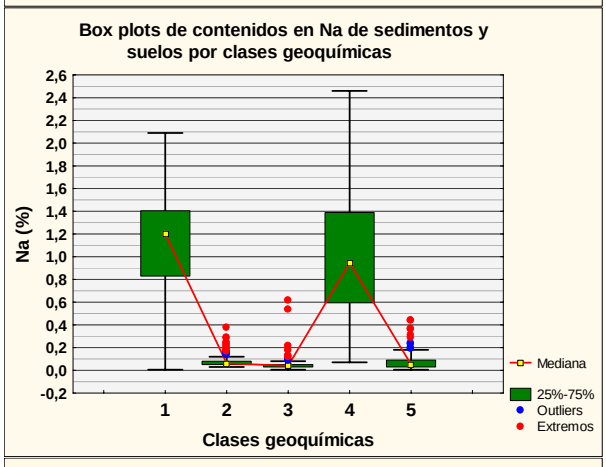
Figuras 5.253 a 5.260. Box plots de contenidos de Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga y Hg según clases geoquímicas

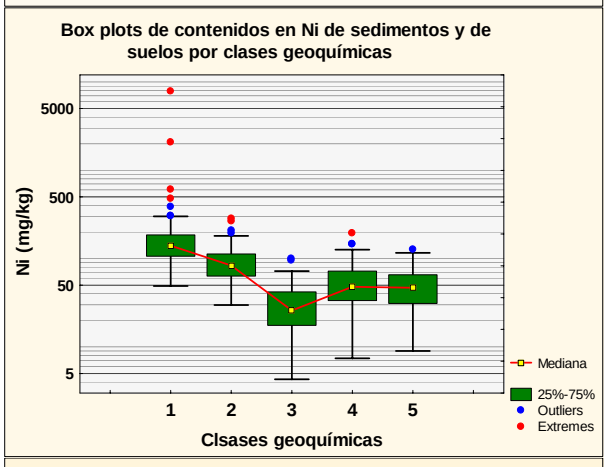


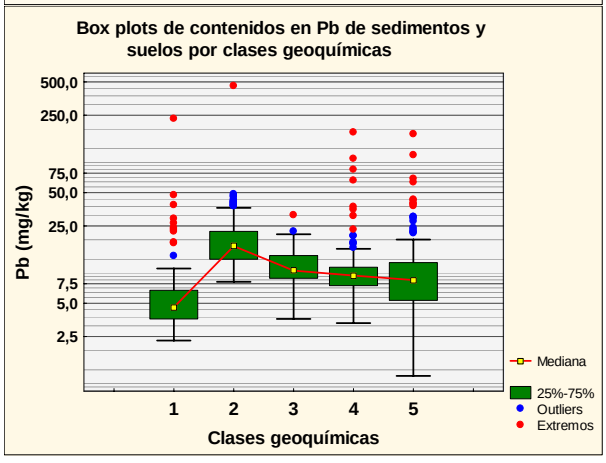


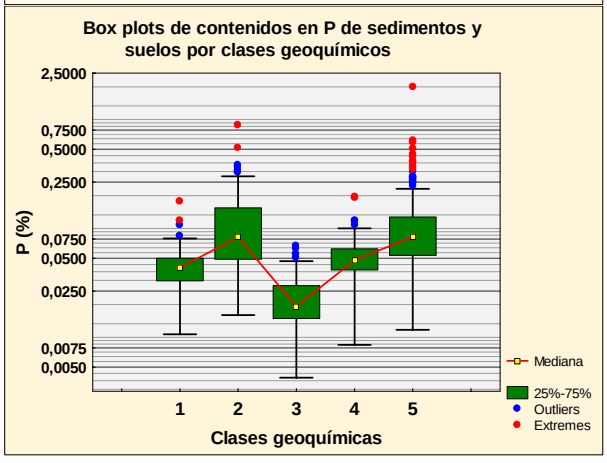




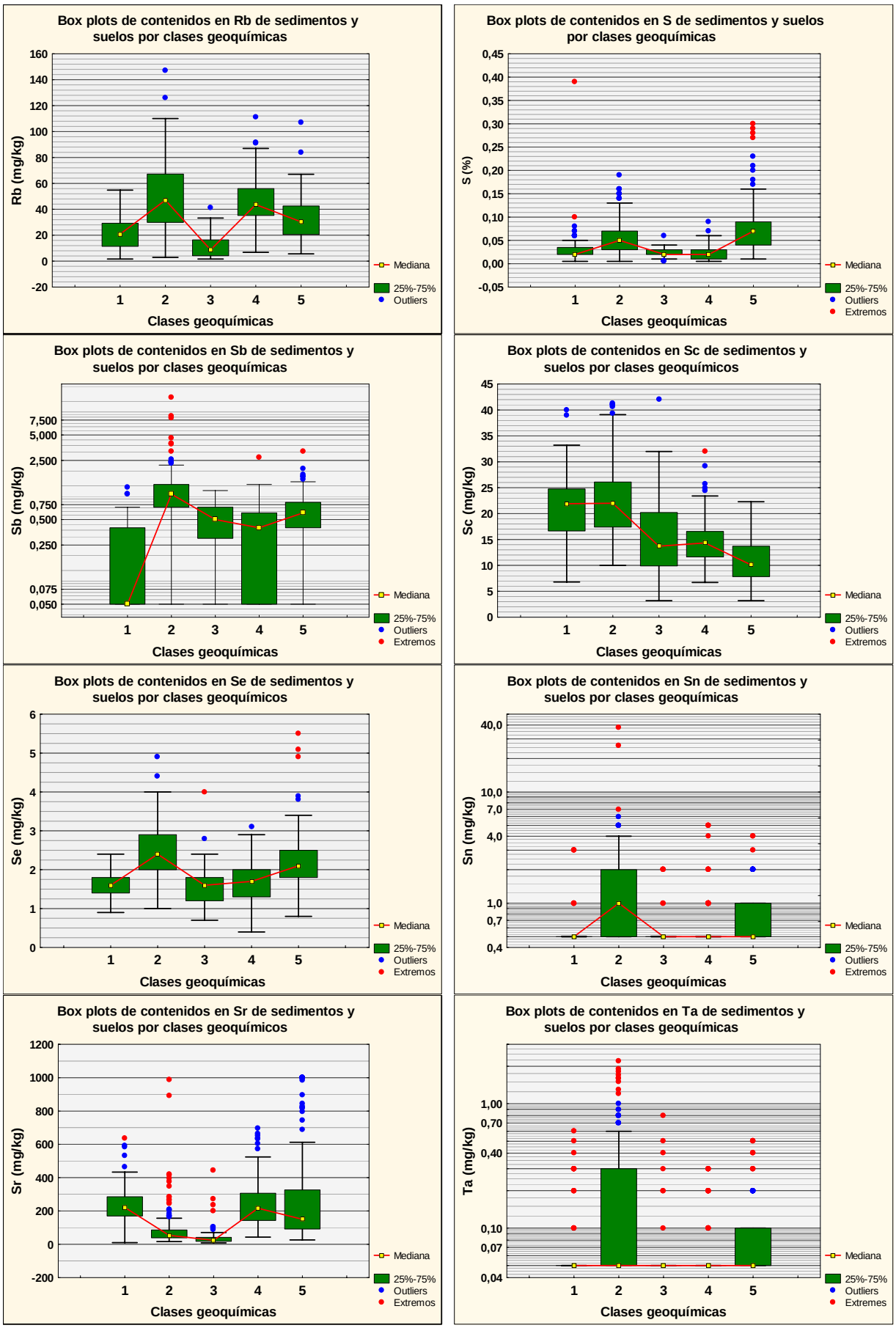




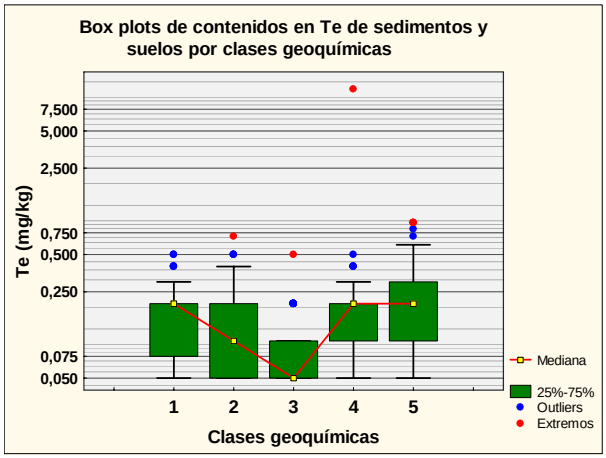


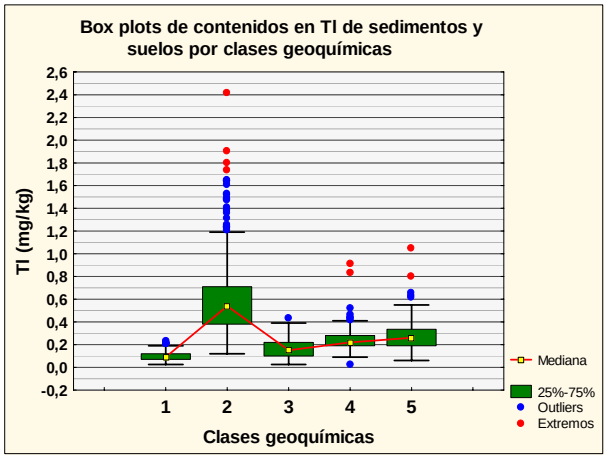


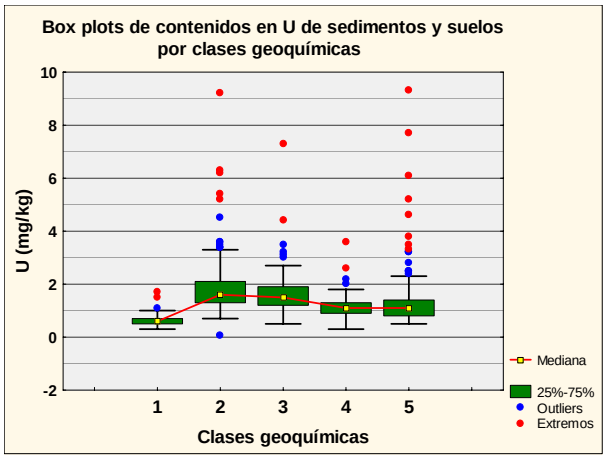
Figuras 5.261 a 5.268. Box plots de contenidos de K, La, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, y P según clases geoquímicas

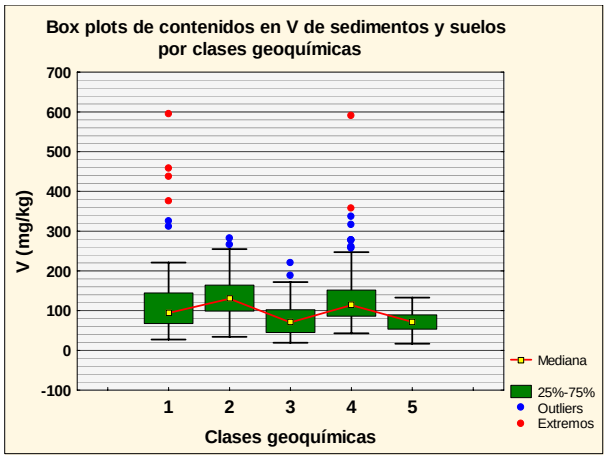


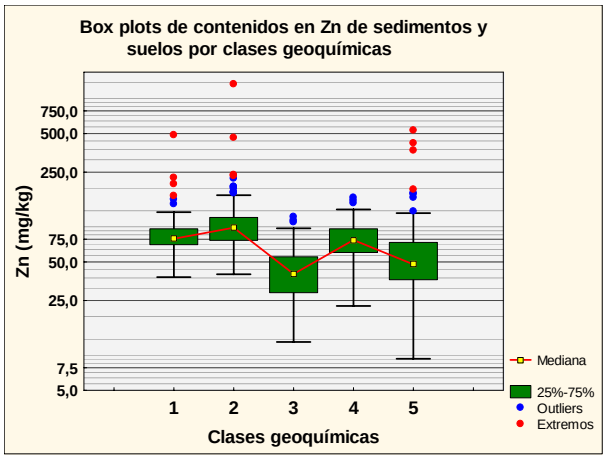
Figuras 5.269 a 5.276. Box plots de contenidos de Rb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta según clases geoquímicas











Figuras 5.277 a 5.282. Box plots de contenidos de Te, Ta, U, V, Zn según clases geoquímicas

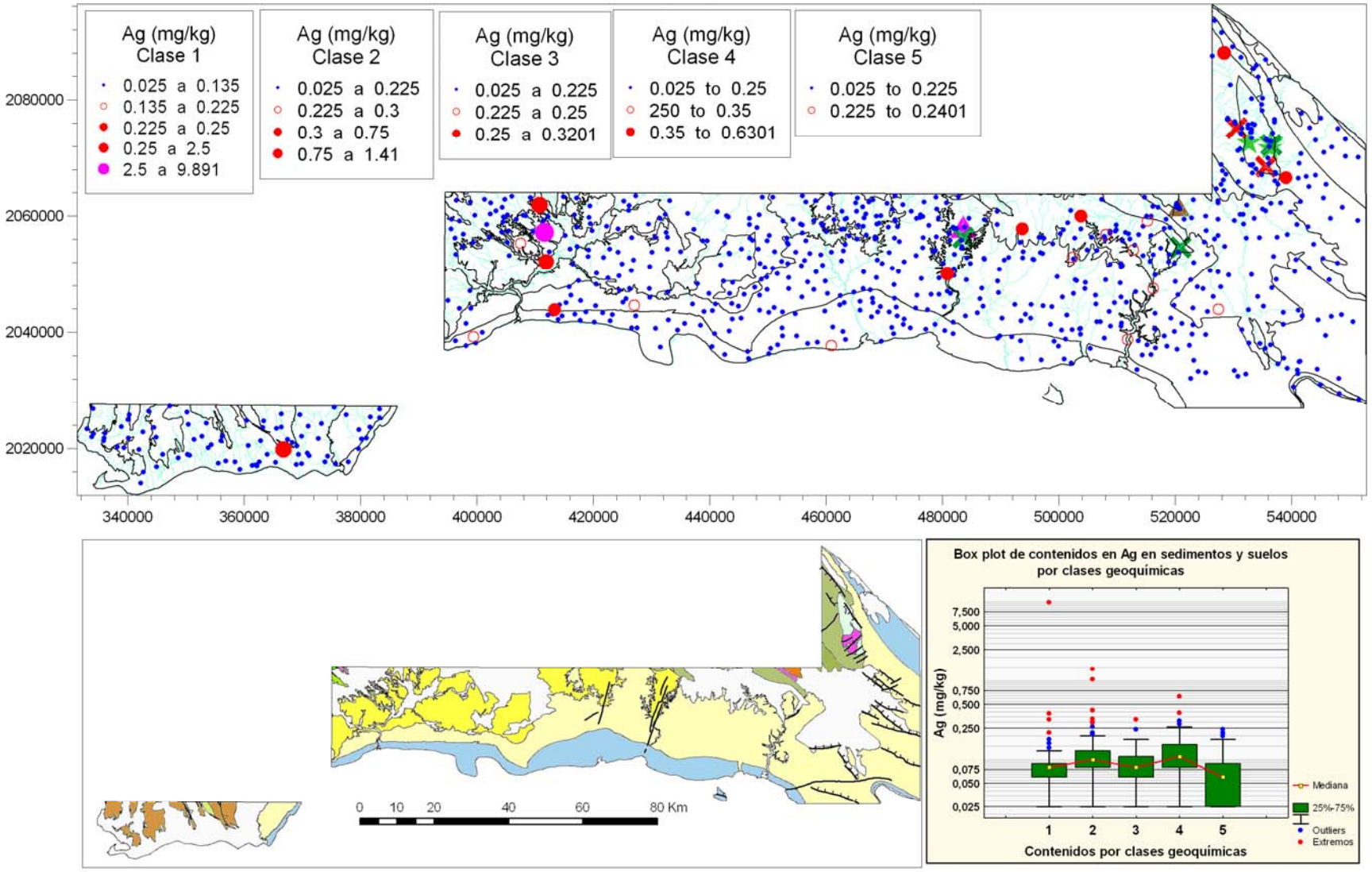


Figura 5.283. Mapa de situación de valores anómalos de Ag en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

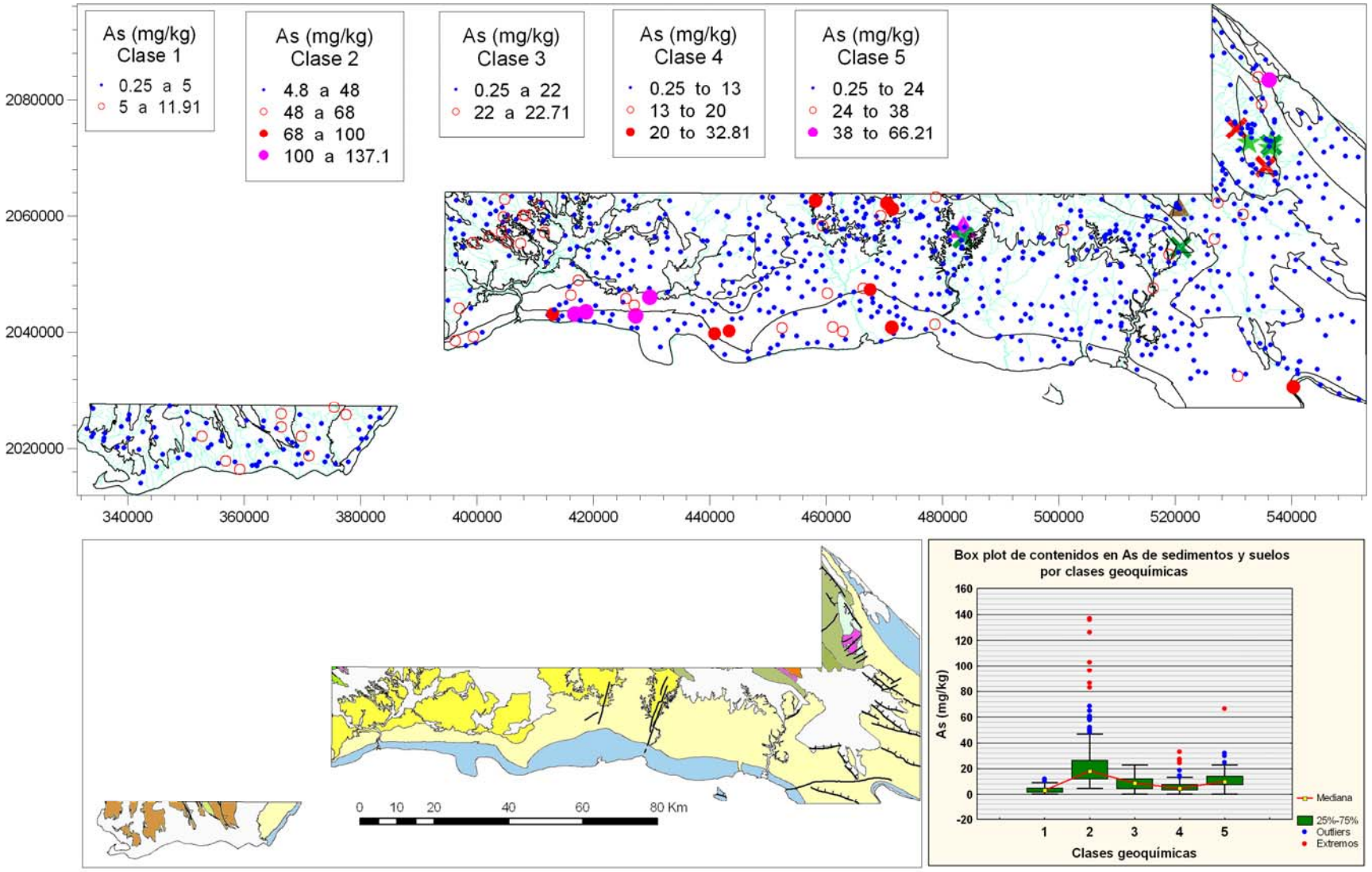


Figura 5.284. Mapa de situación de valores anómalos de As en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

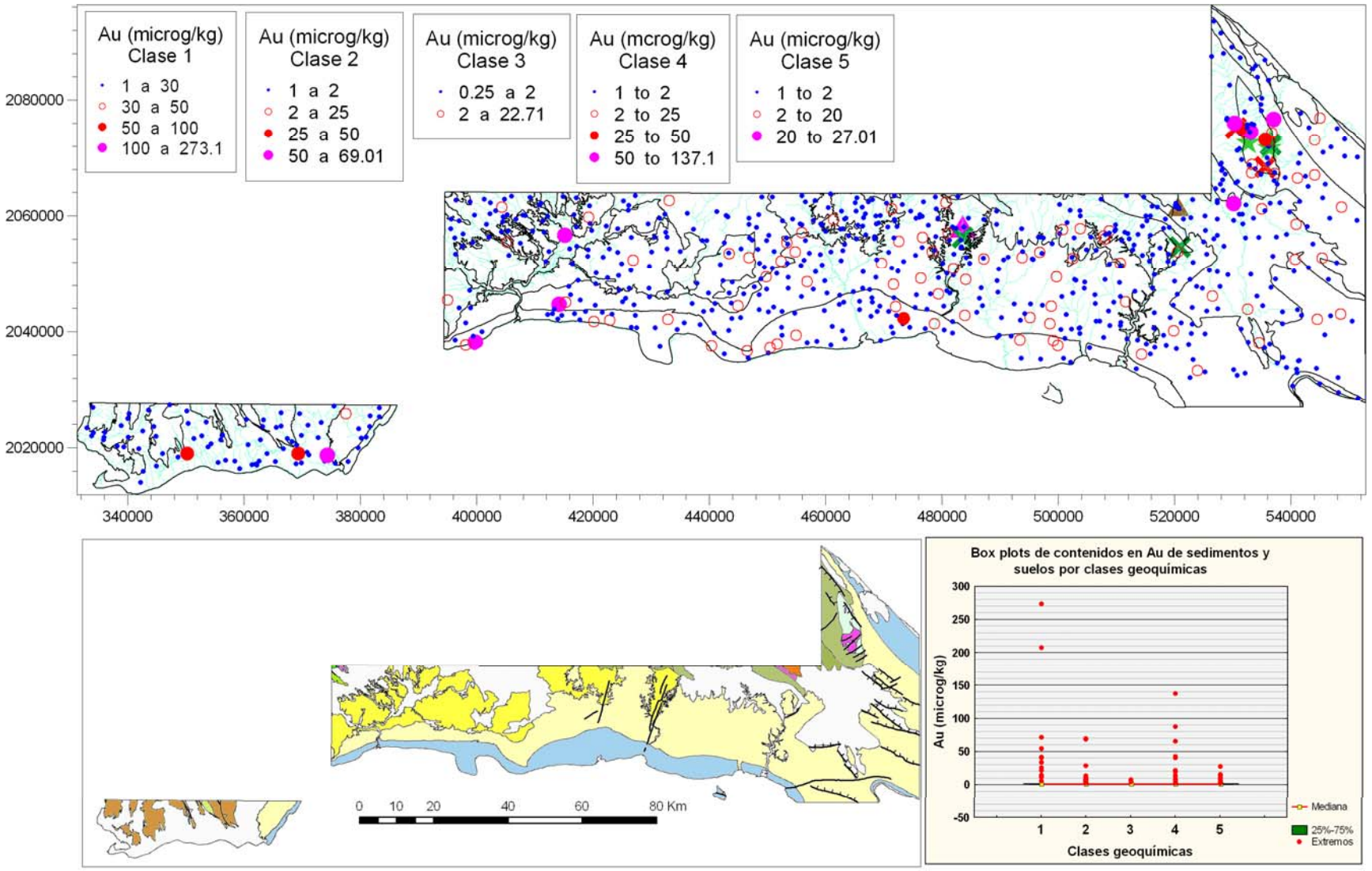


Figura 5.285. Mapa de situación de valores anómalos de Au en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

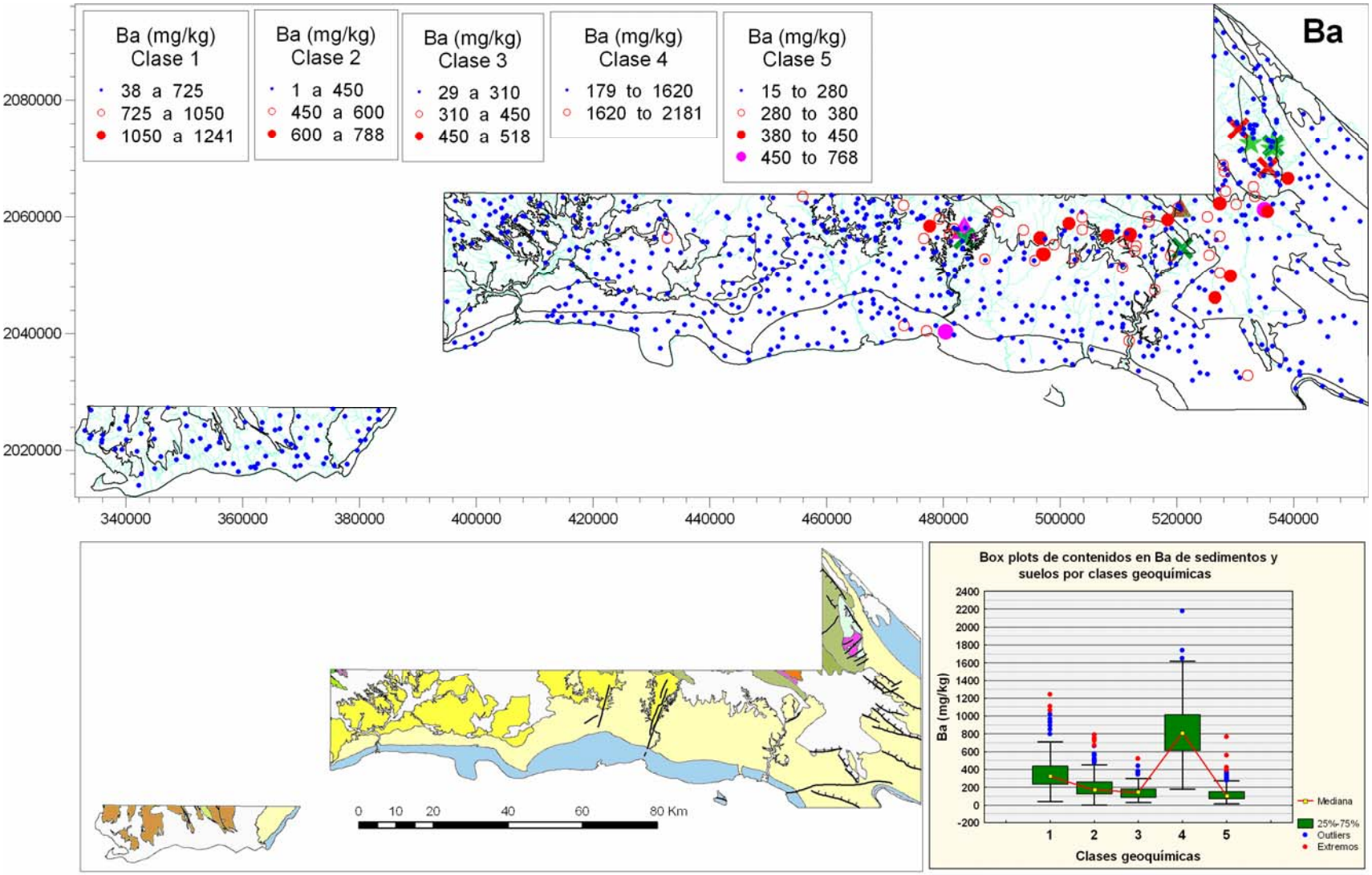


Figura 5.286. Mapa de situación de valores anómalos de Ba en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

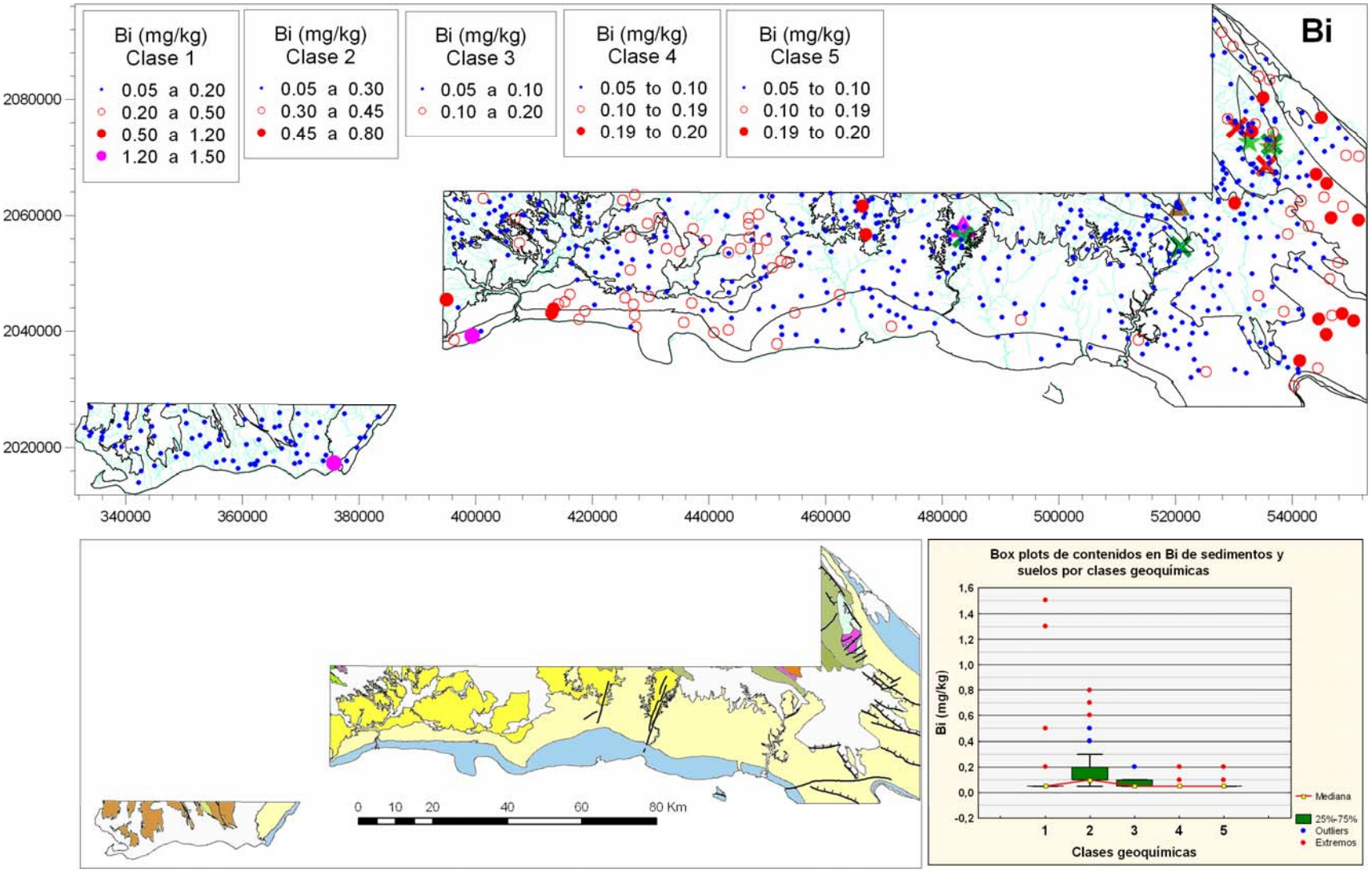


Figura 5.287. Mapa de situación de valores anómalos de Bi en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

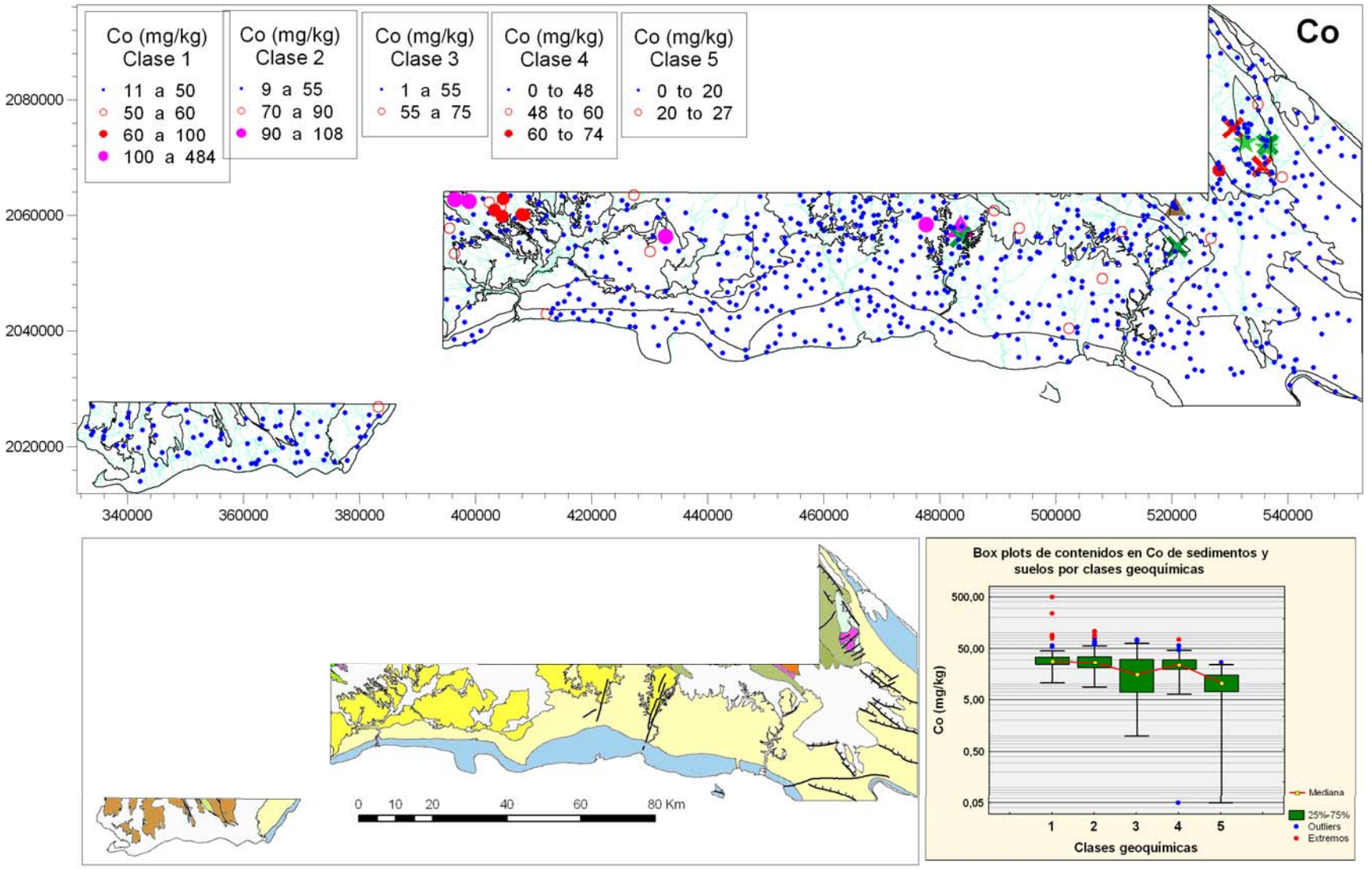


Figura 5.288. Mapa de situación de valores anómalos de Co en sedimentos y suelos, por clases geoquímicas. Zona Sur-Este.

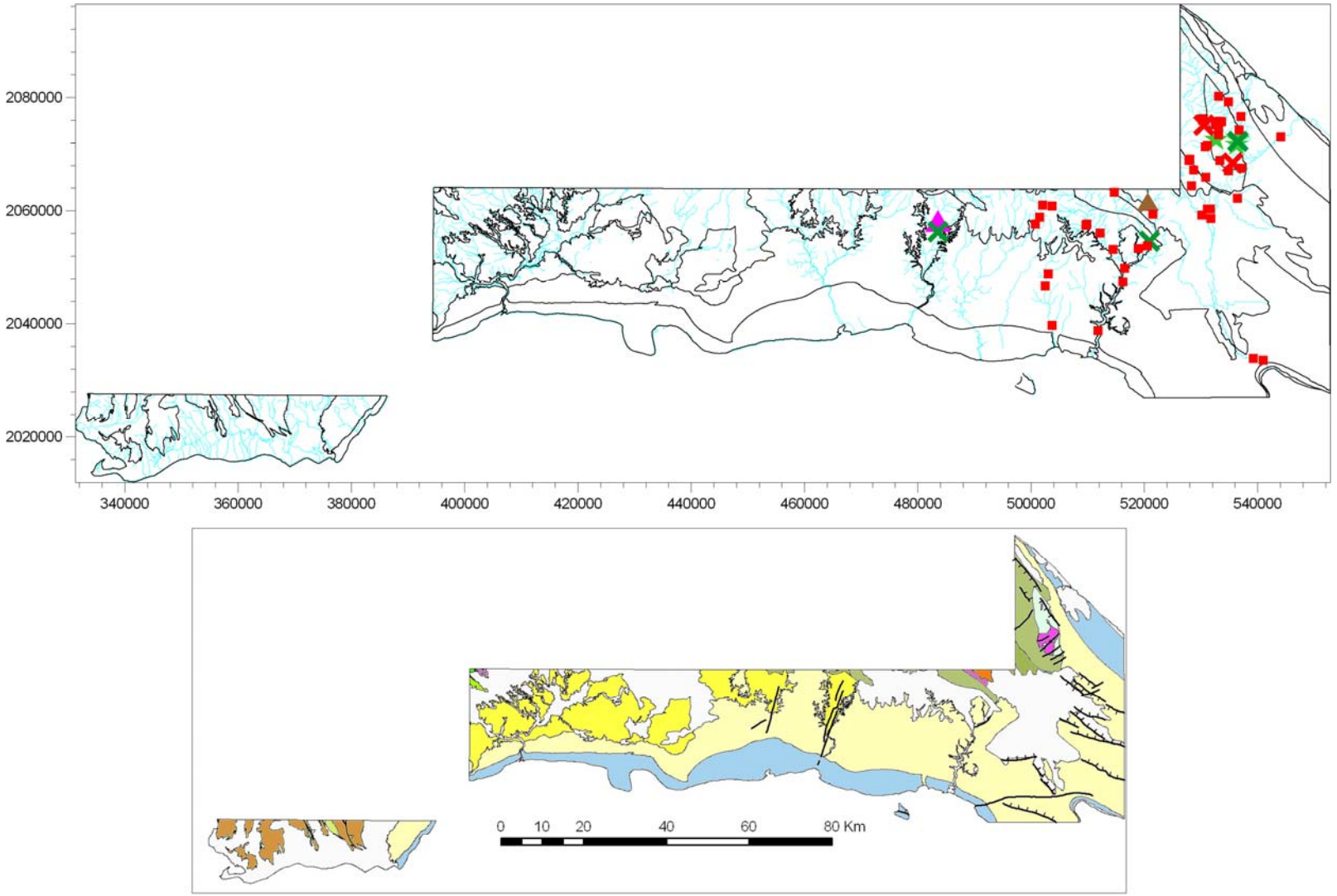


Figura 6.1. Mapa de situación de las muestras de concentrados de minerales pesados incluidas en el estudio mineralométrico. Zona Sur-Este

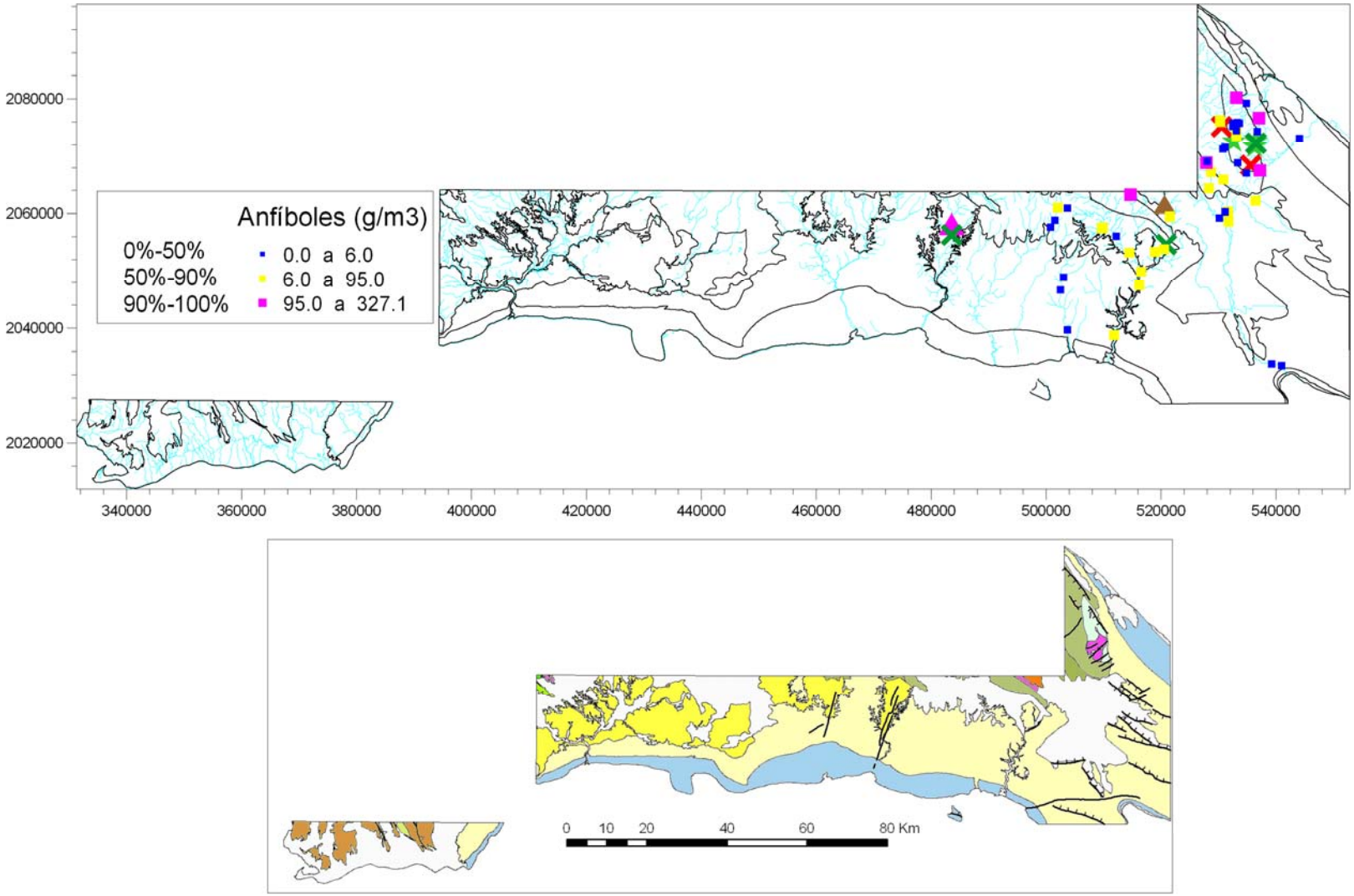


Figura 6.2. Mapa de distribuciión de contenidos en anfíboles en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

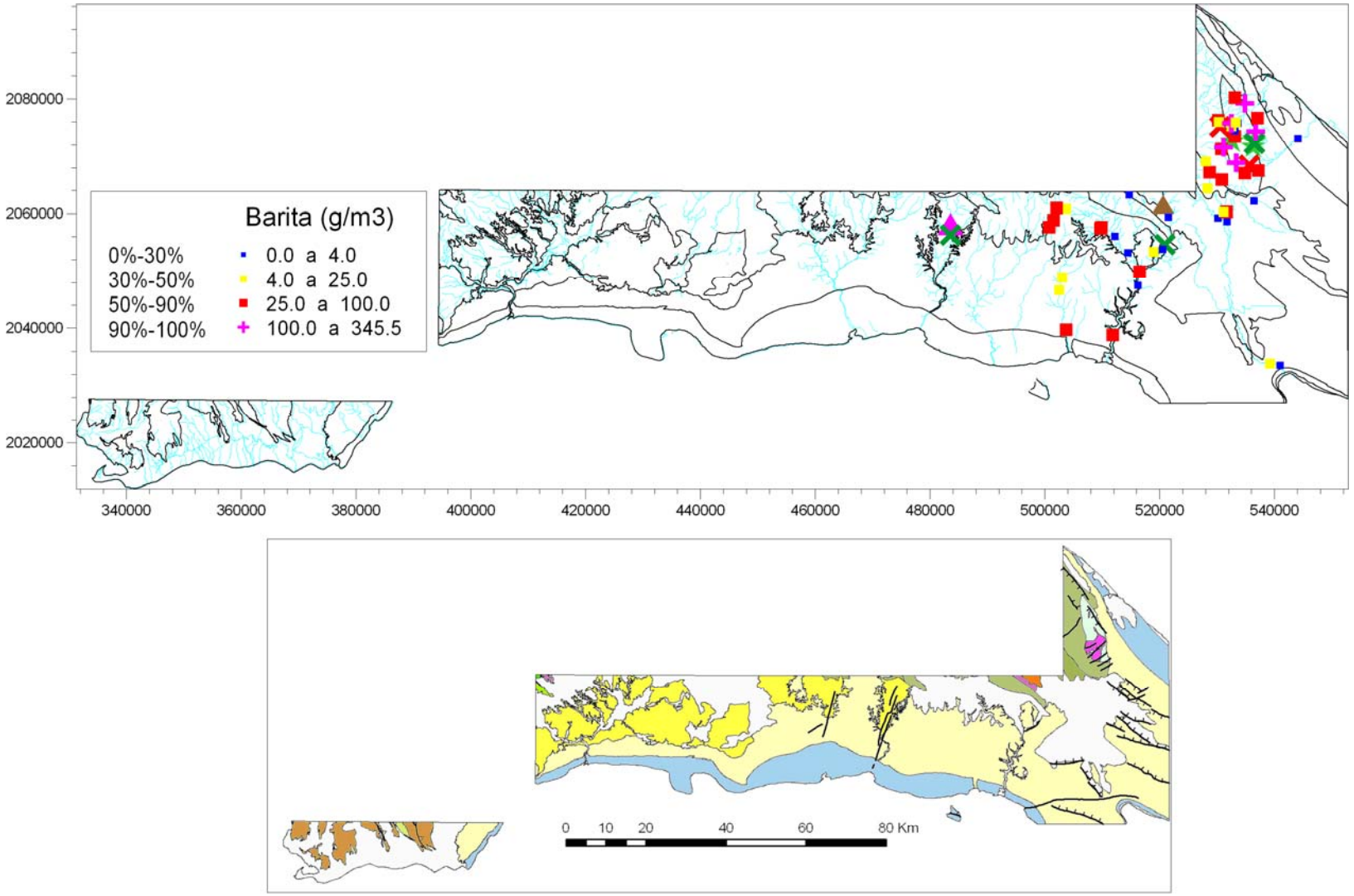


Figura 6.3.Mapa de distribución de contenidos en baritina en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

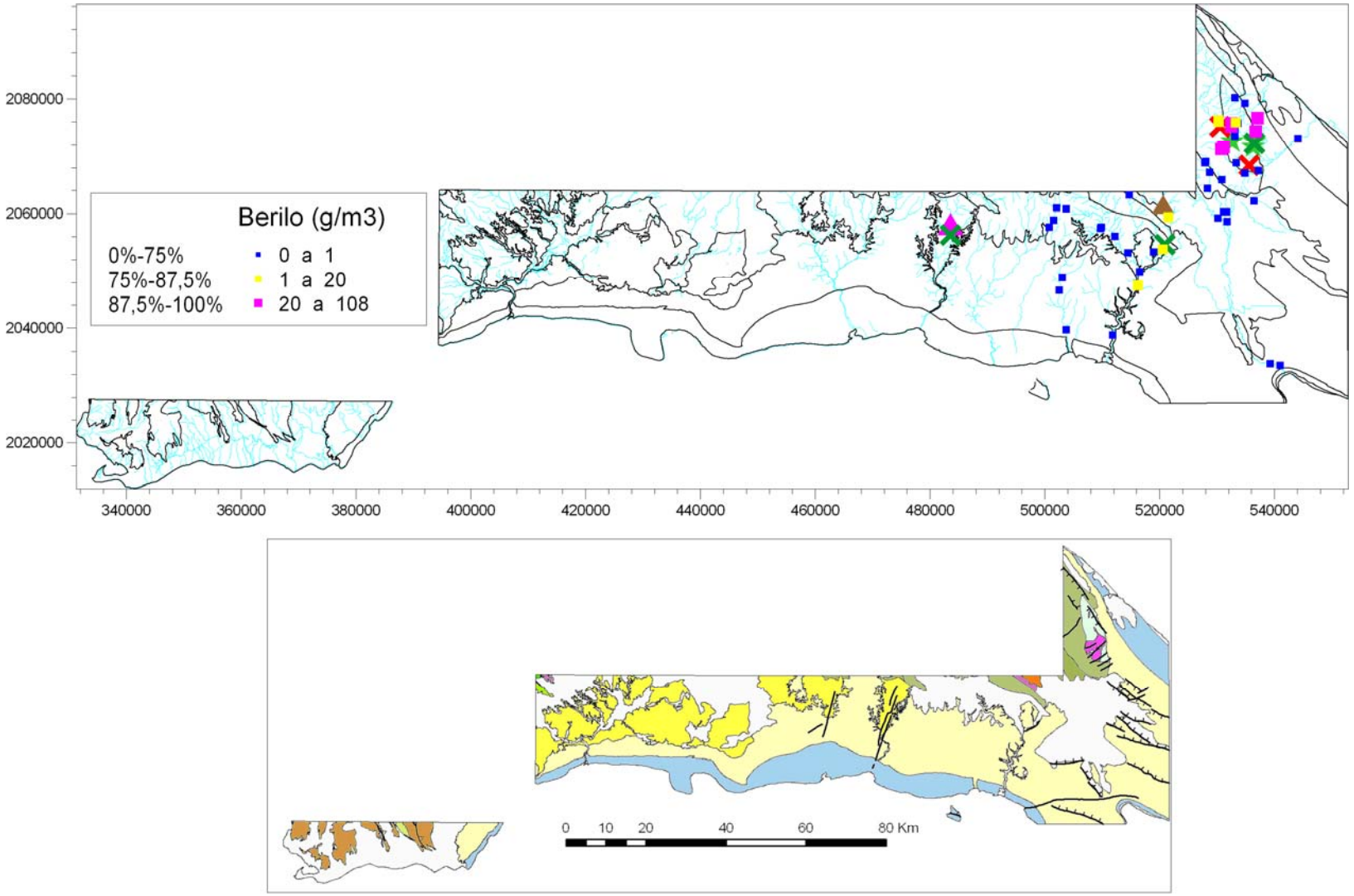


Figura 6.4. Mapa de distribución de contenidos en berilo en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

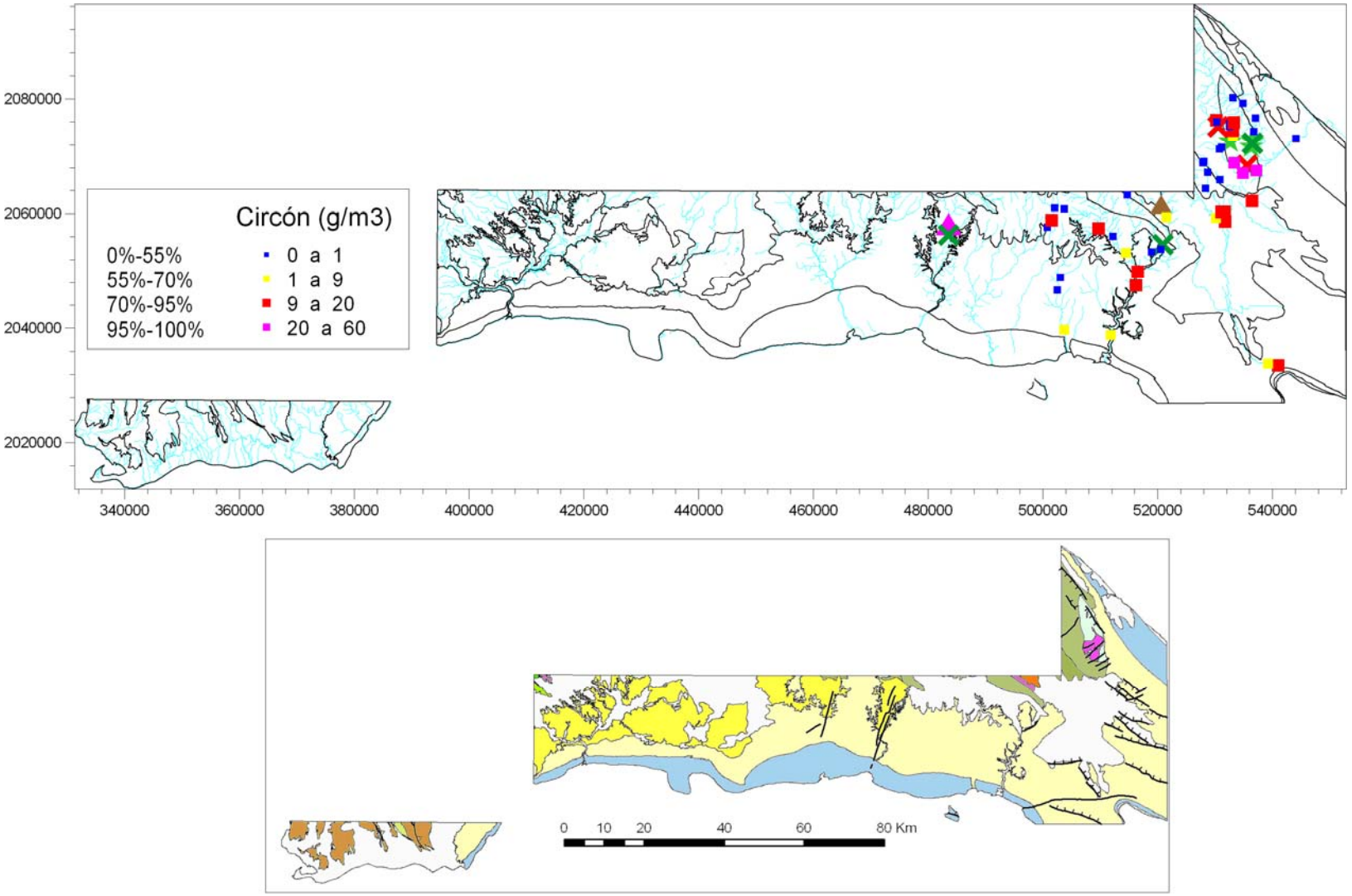


Figura 6.5. Mapa de distribución de contenidos en circón en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

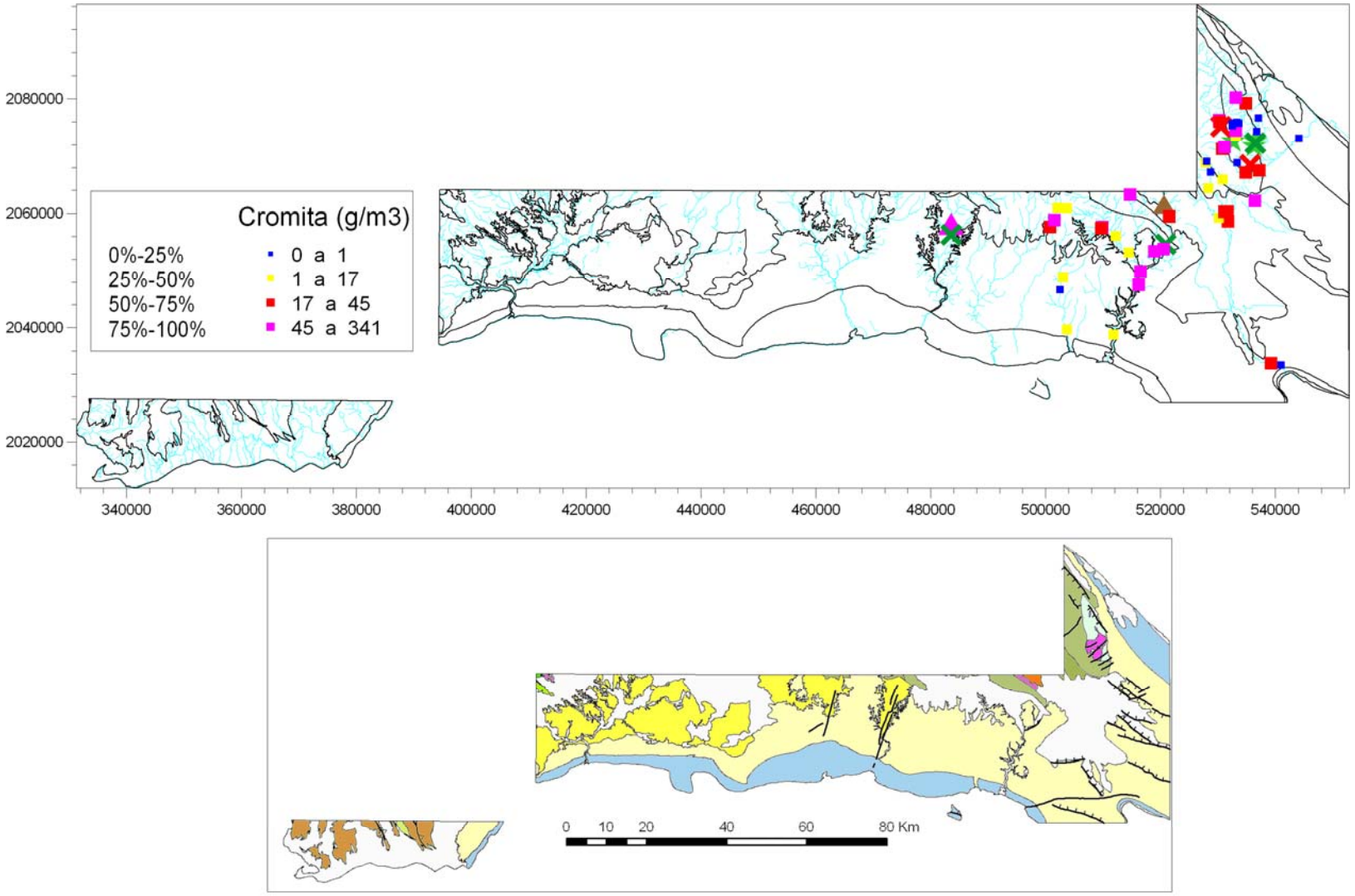


Figura 6.6. Mapa de distribución de contenidos en cromita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

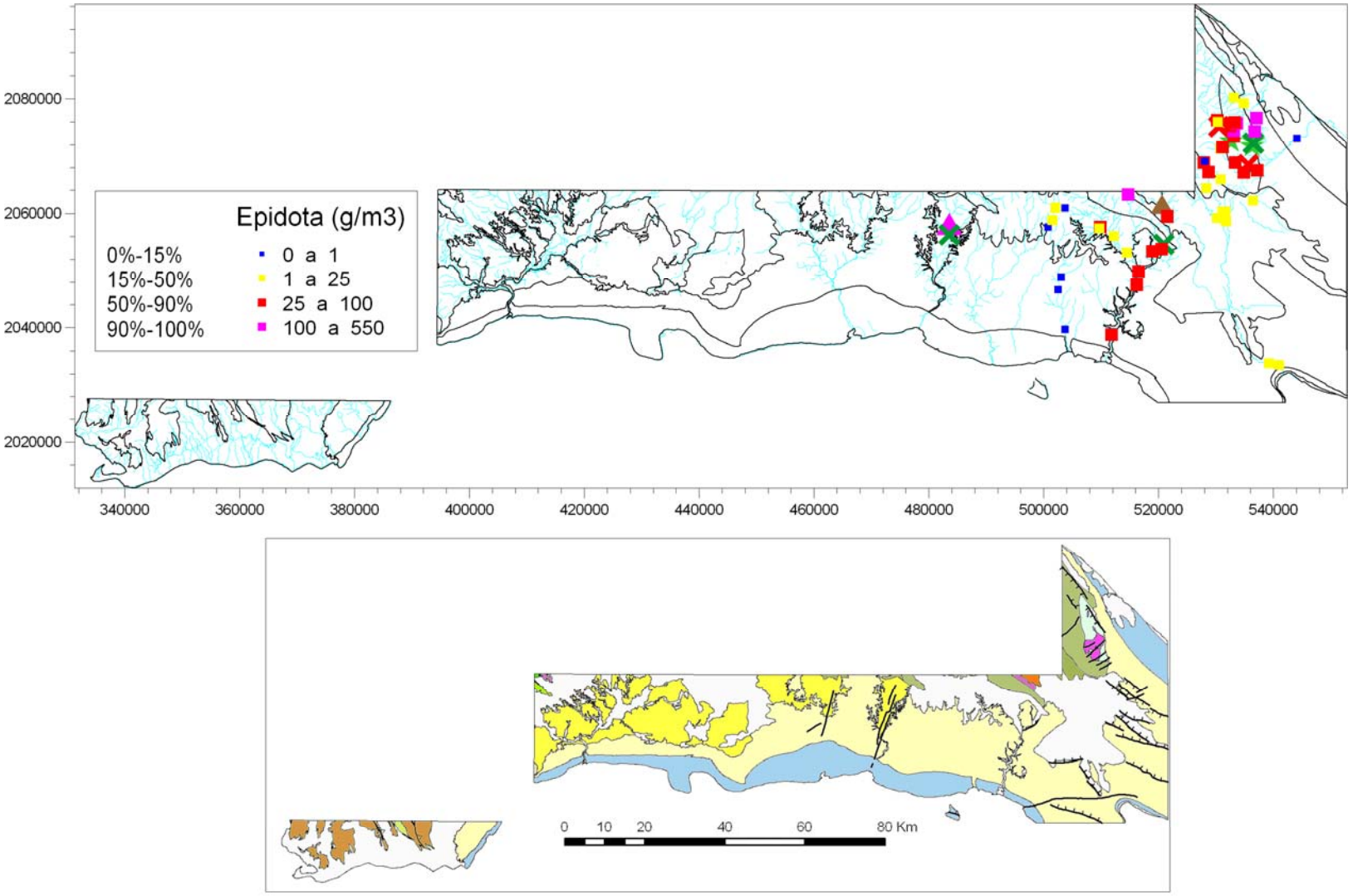


Figura 6.7. Mapa de distribución de contenidos en epidota en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

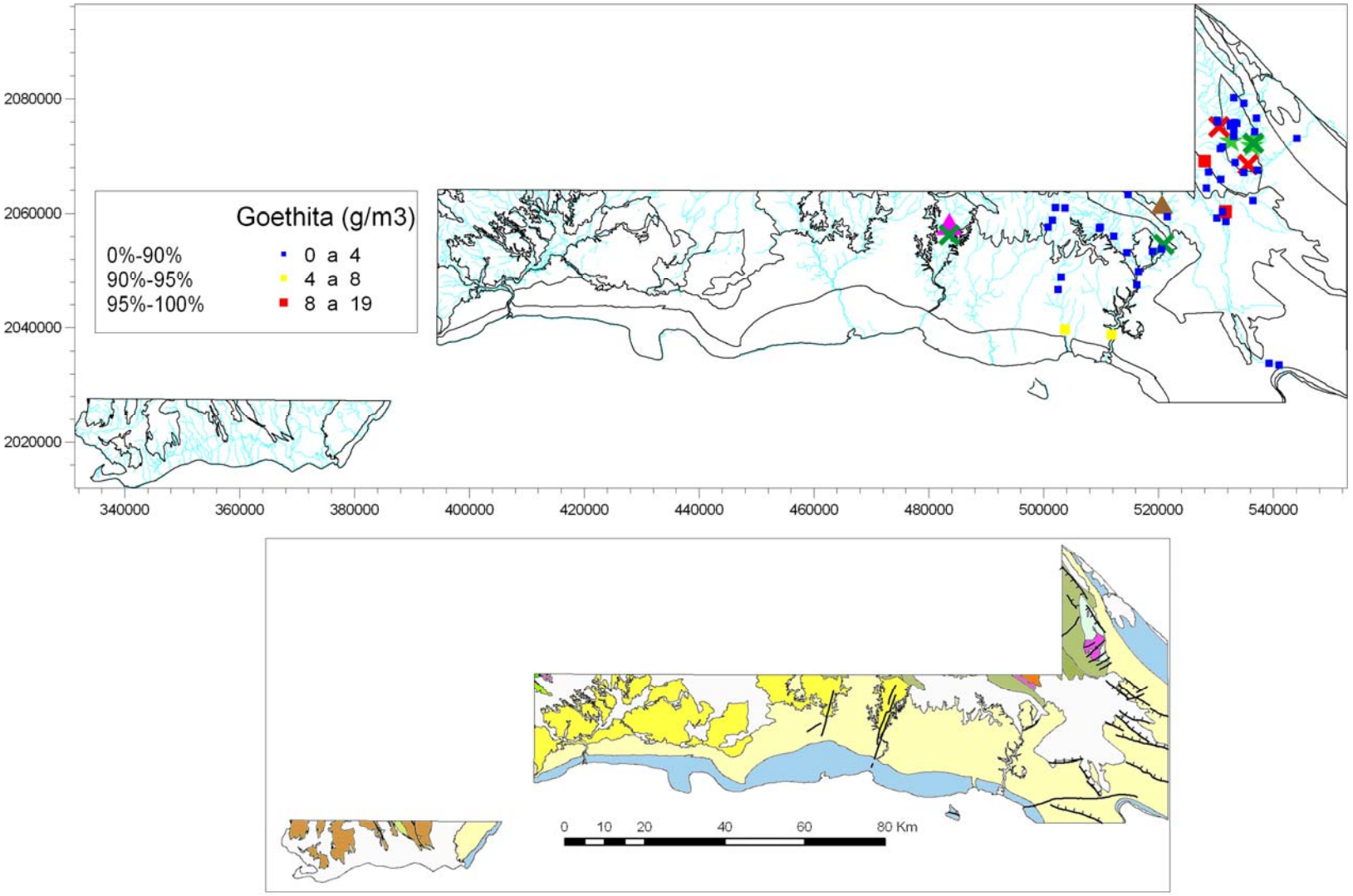


Figura 6.8. Mapa de distribución de contenidos en goethita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

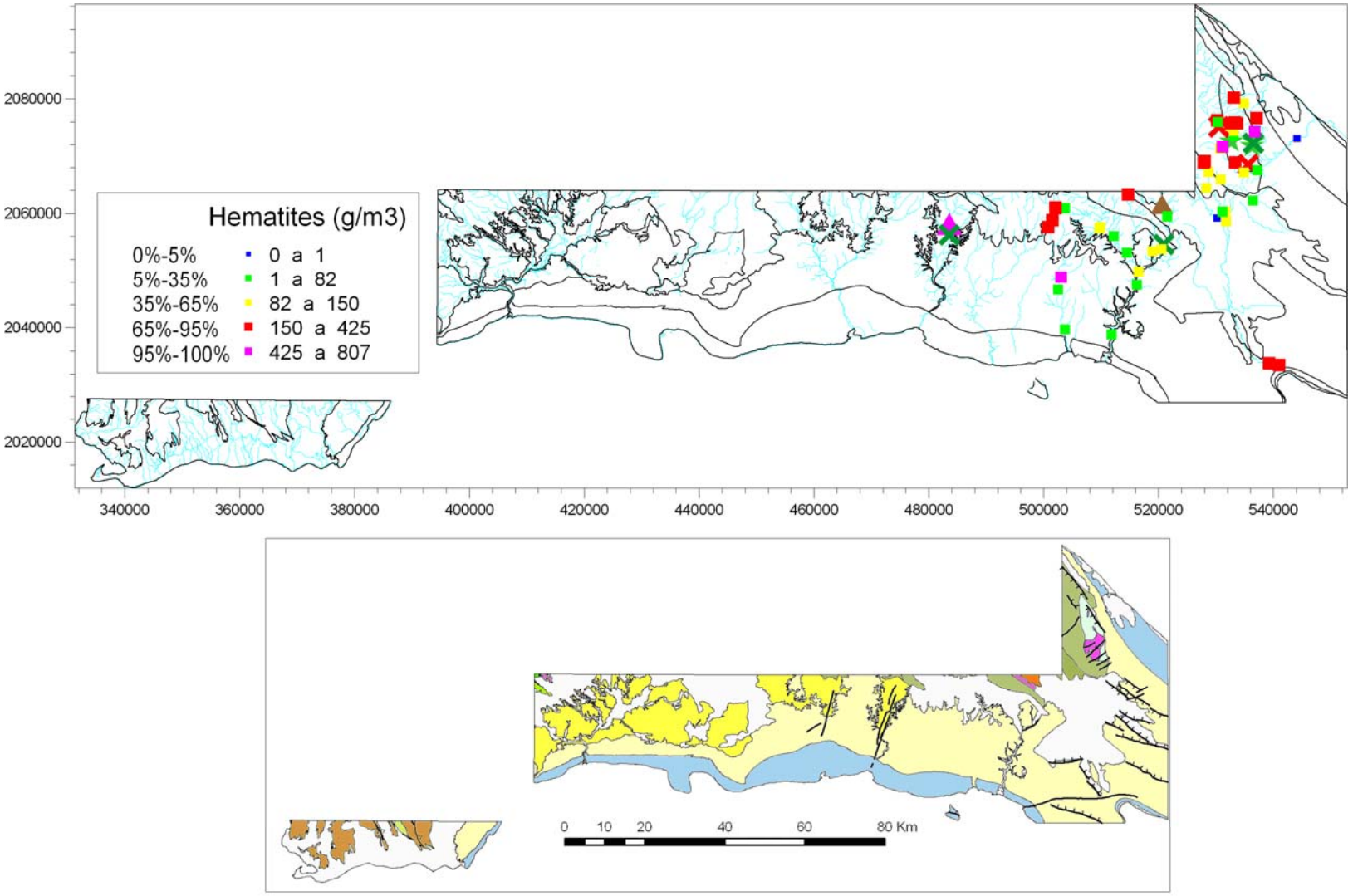


Figura 6.9. Mapa de distribución de contenidos en hematites en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

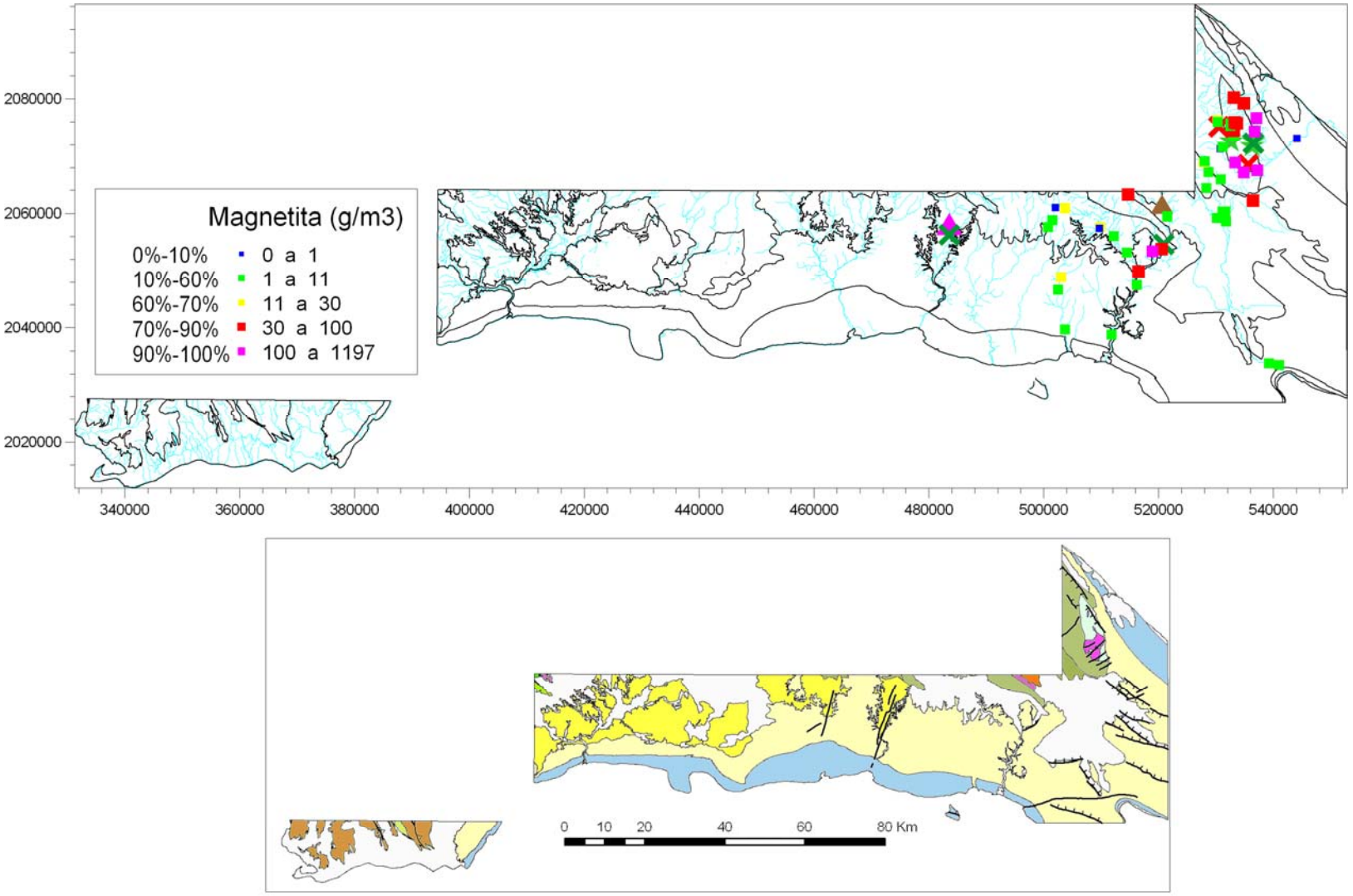


Figura 6.10. Mapa de distribución de contenidos en magnetita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

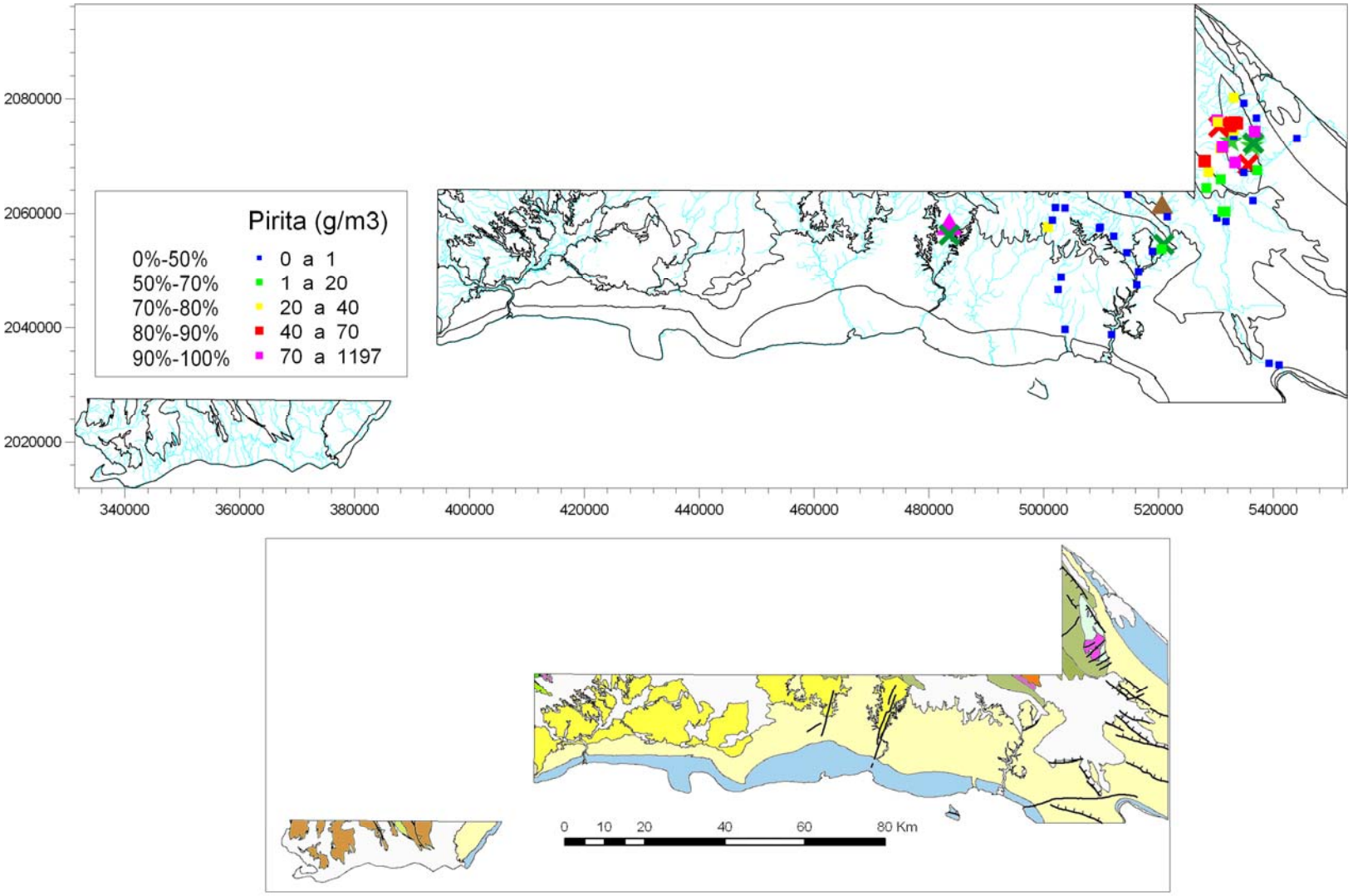


Figura 6.11. Mapa de distribución de contenidos en pirita en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

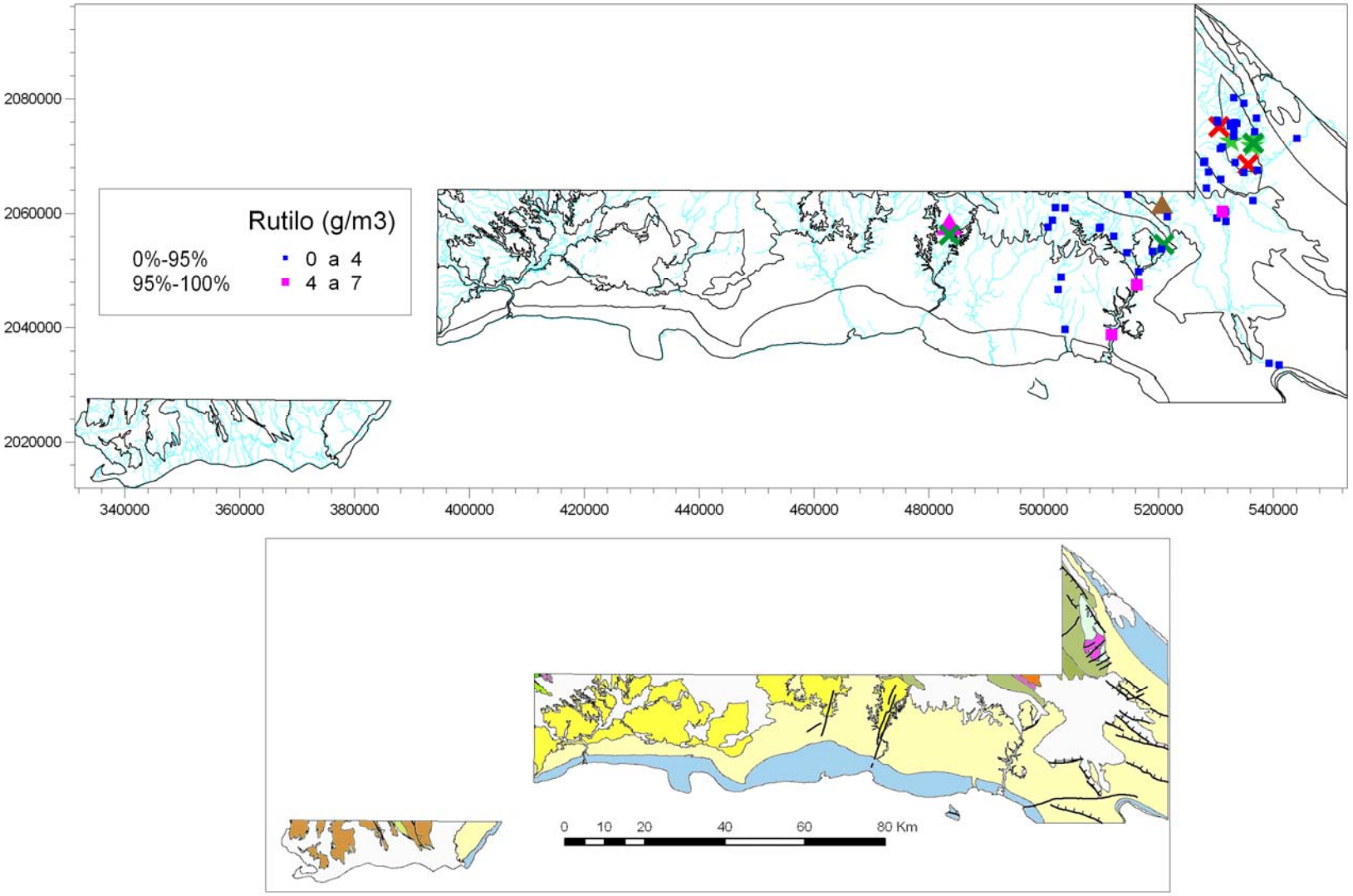
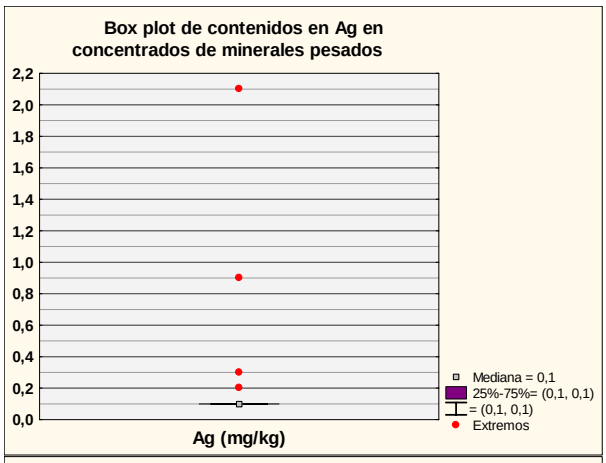
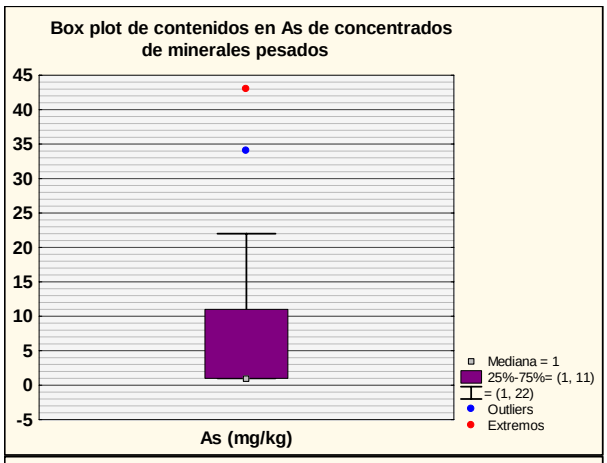
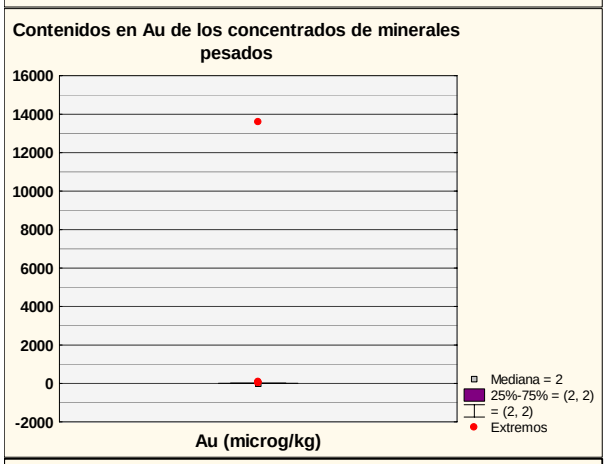
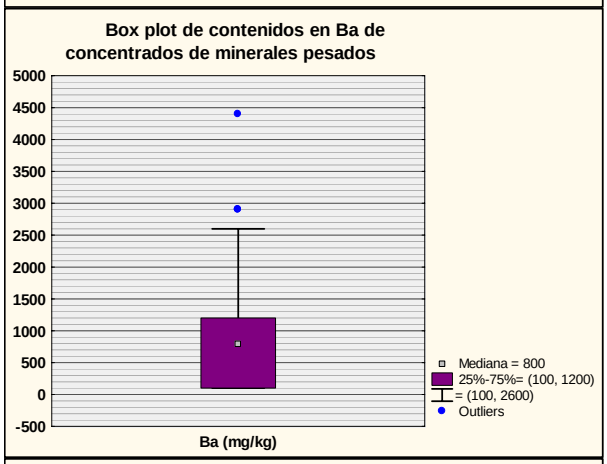


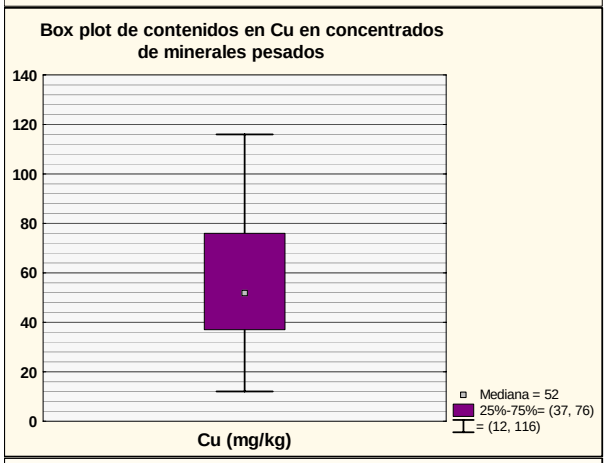
Figura 6.12. Mapa de distribución de contenidos en rutilo en los concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

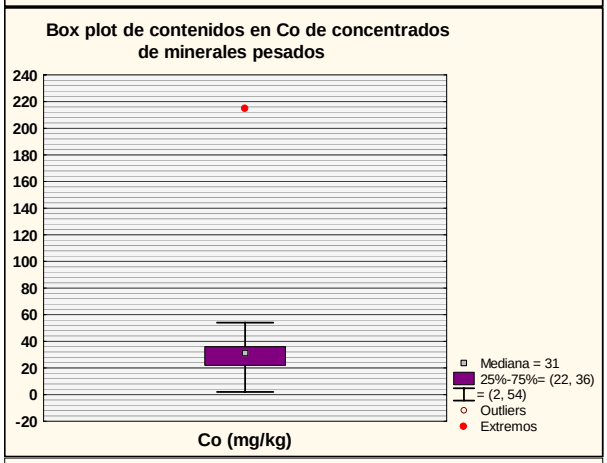


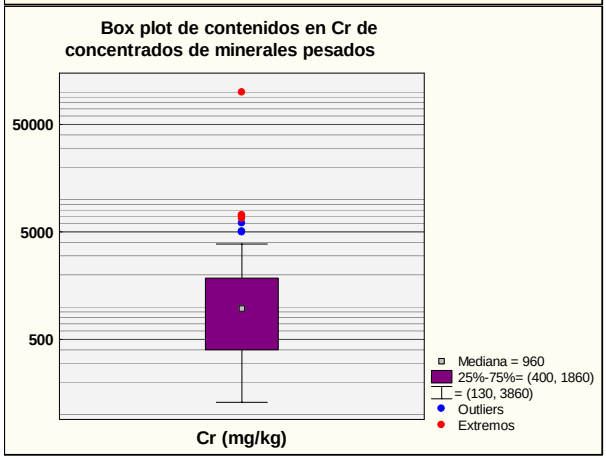


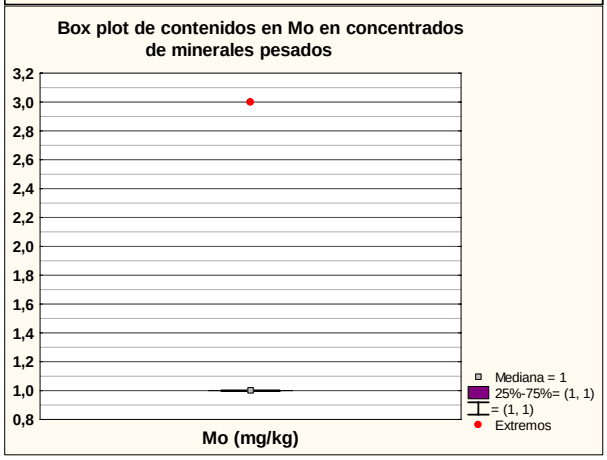




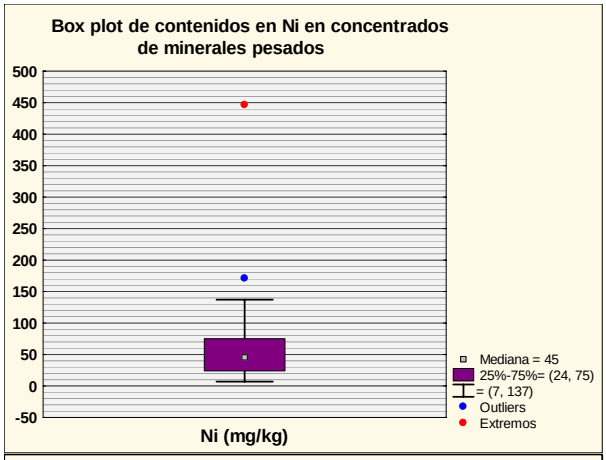


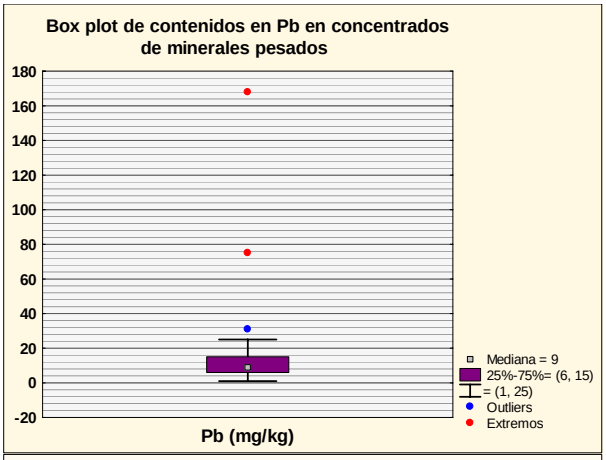


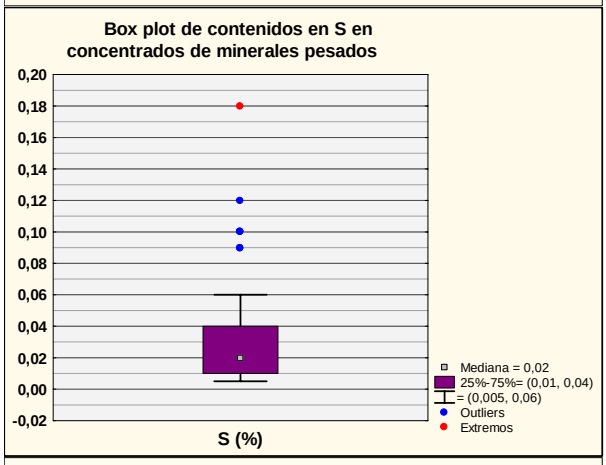


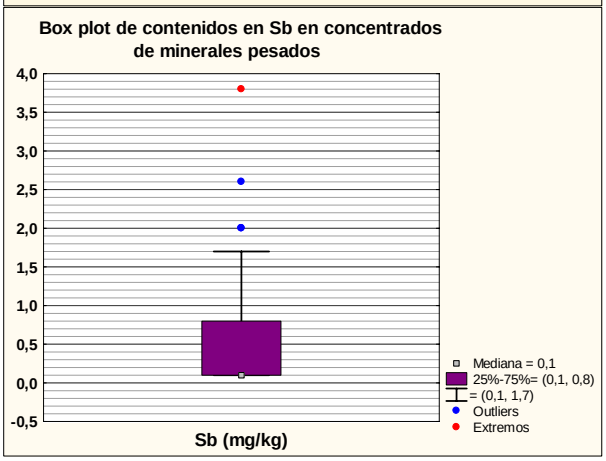


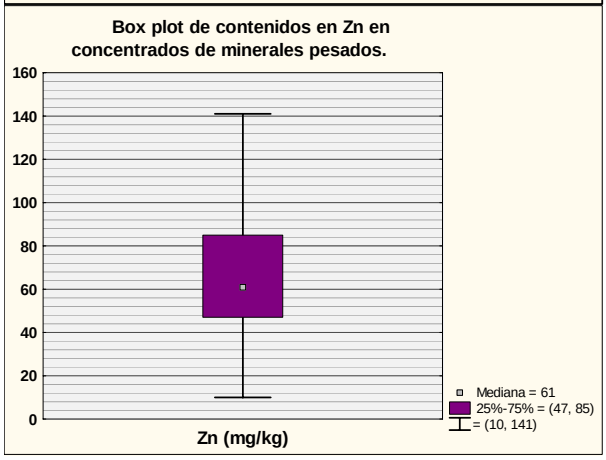
Figuras 6.13 a 6.20. Box plots de contenidos en minerales en los concentrados de minerales pesados.











Figuras 6.21 a 6.26. Box plots de contenidos en minerales en los concentrados de minerales pesados.

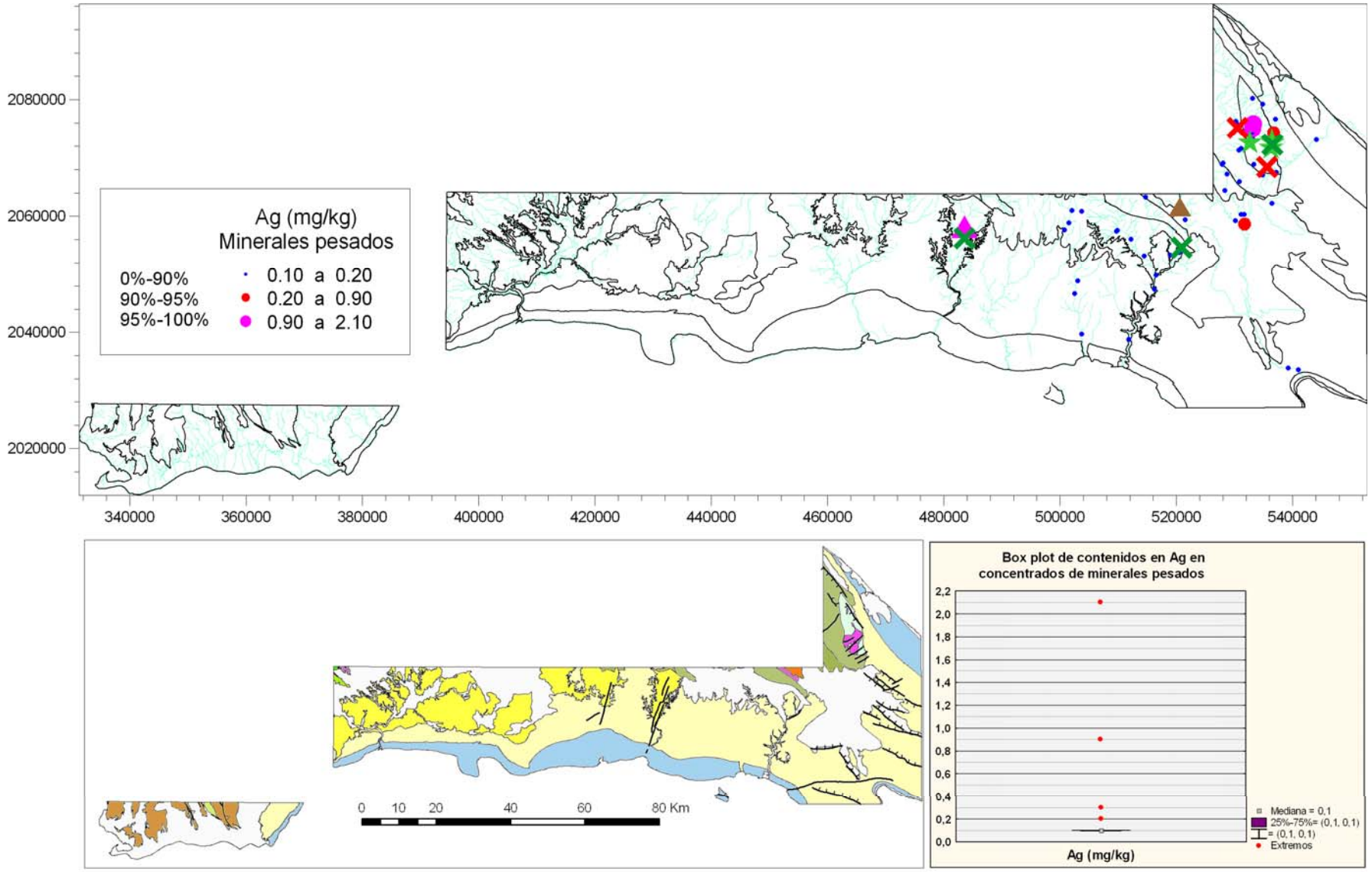


Figura 6.27. Mapa de situación de valores anómalos de Ag en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

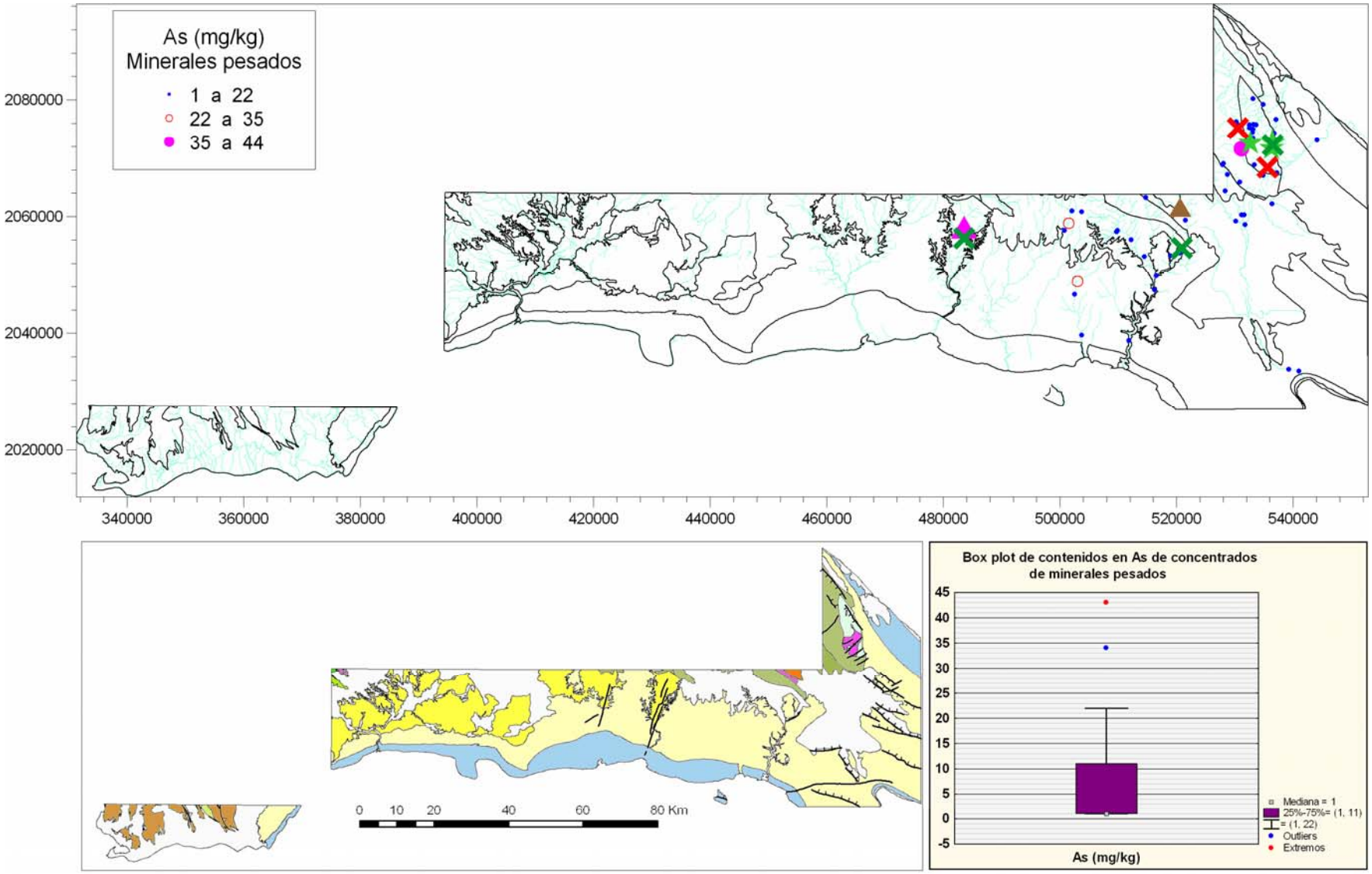


Figura 6.28. Mapa de situación de valores anómalos de As en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

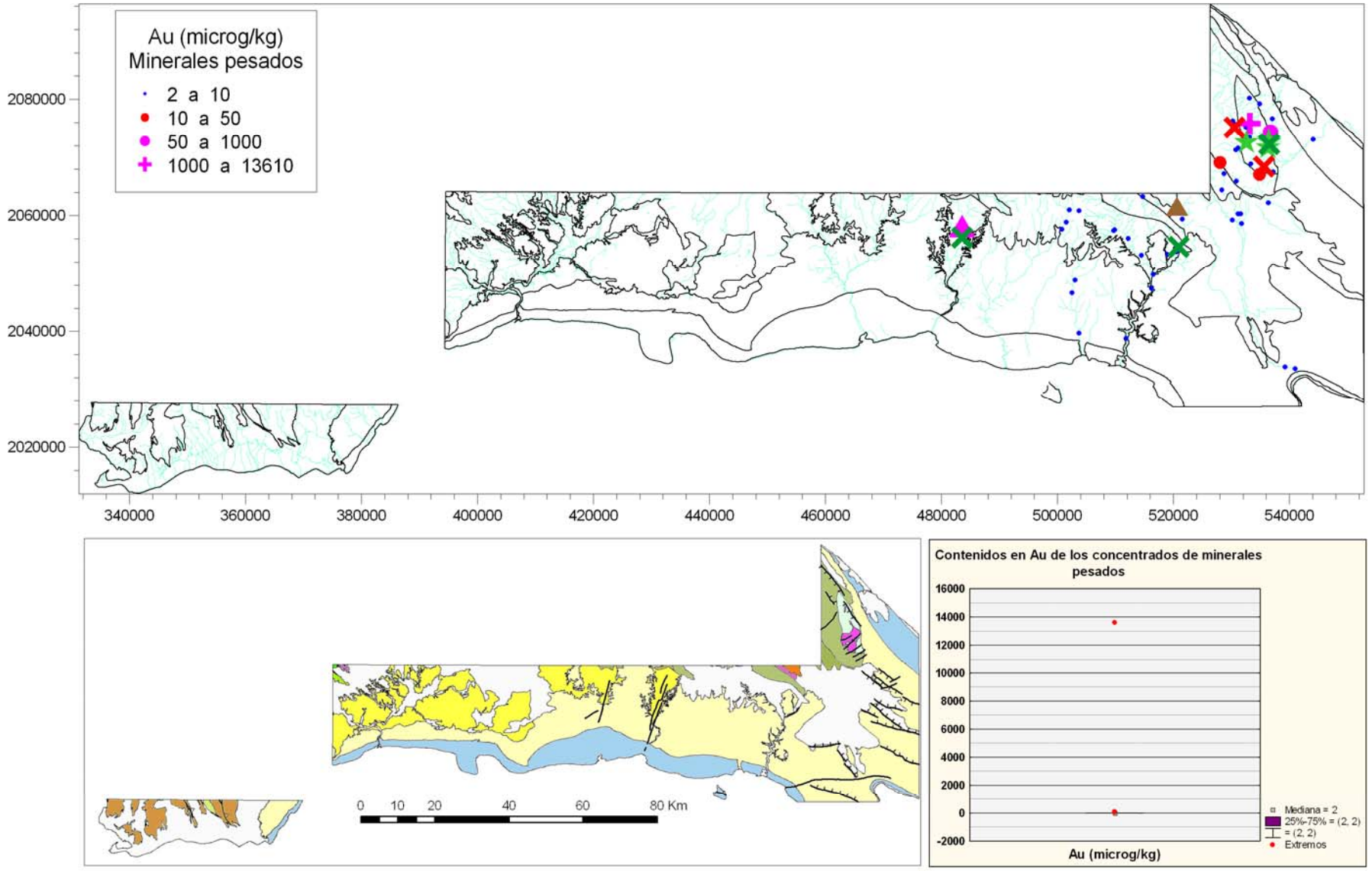


Figura 6.29. Mapa de situación de valores anómalos de Au en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este

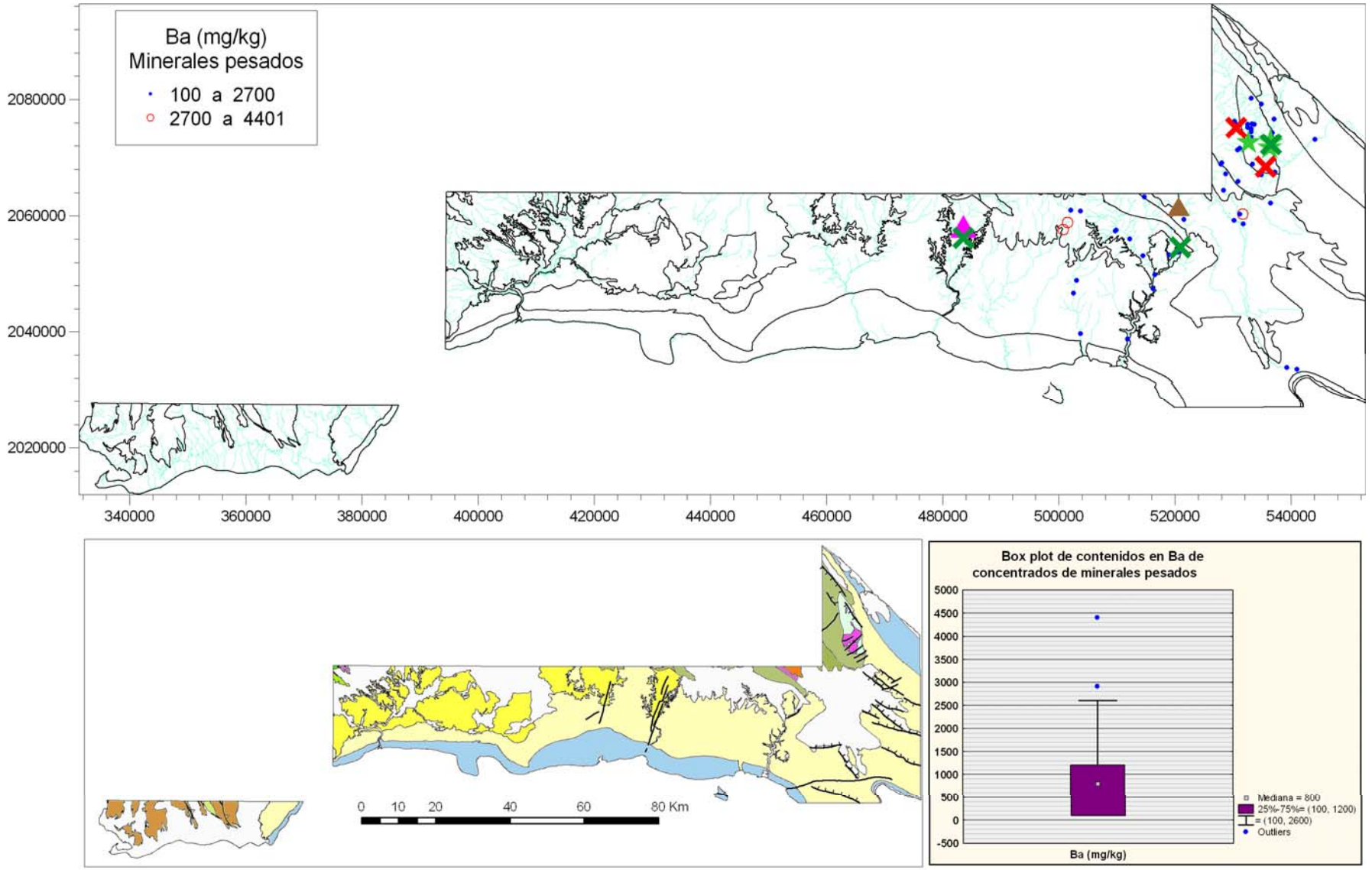


Figura 6.30. Mapa de situación de valores anómalos de Ba en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

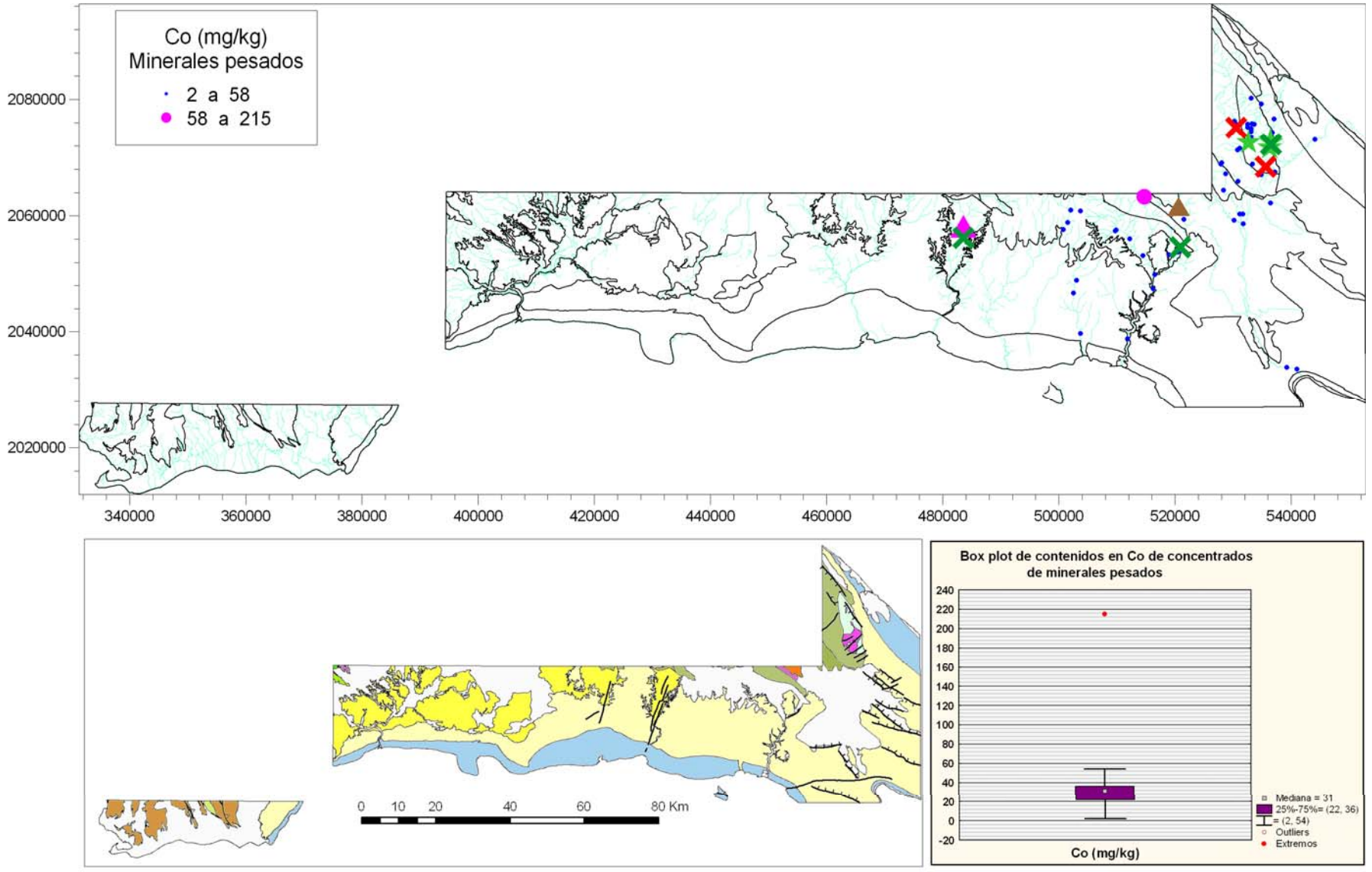


Figura 6.31. Mapa de situación de valores anómalos de Co en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

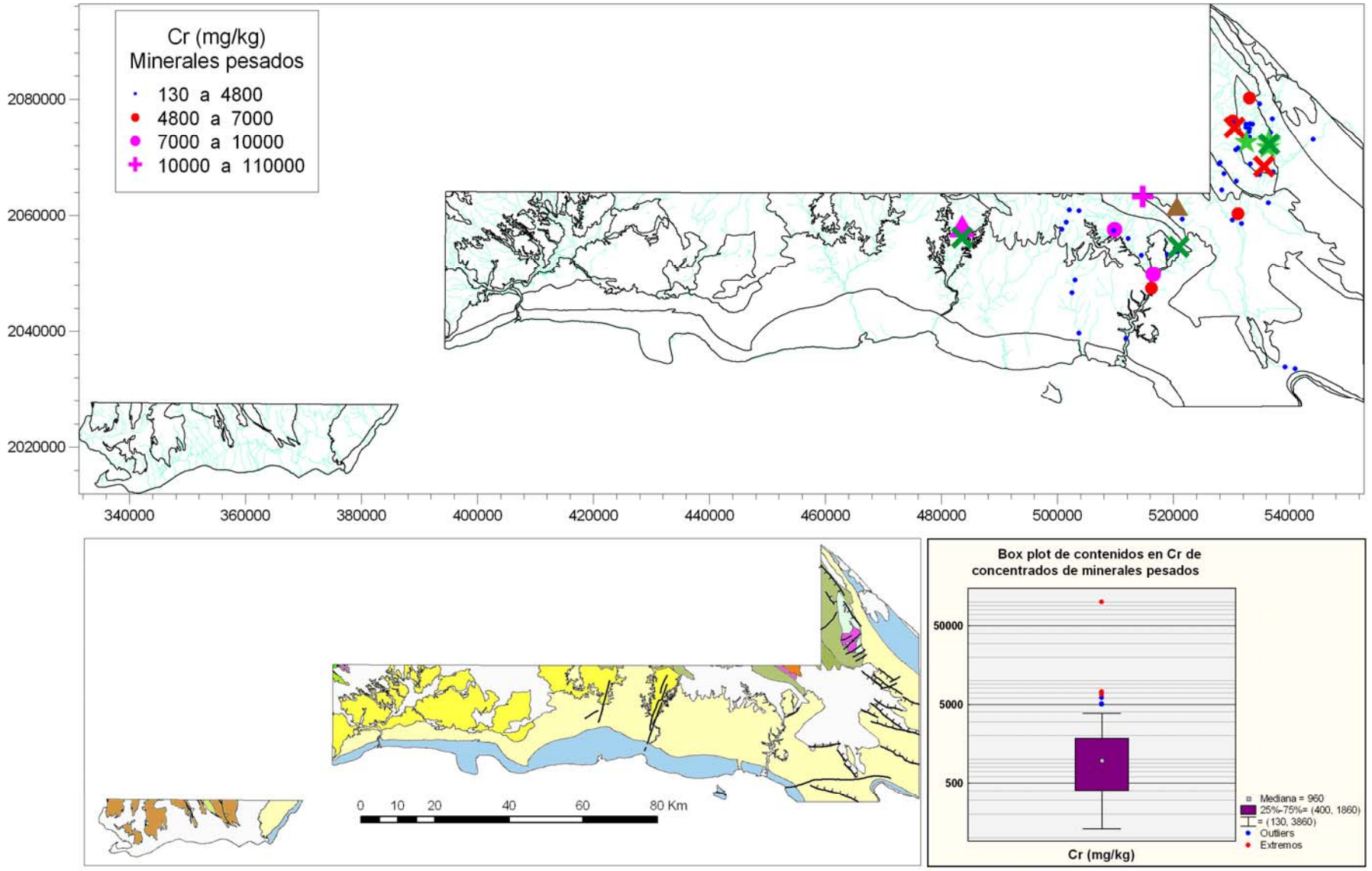


Figura 6.32. Mapa de situación de valores anómalos de Cr en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

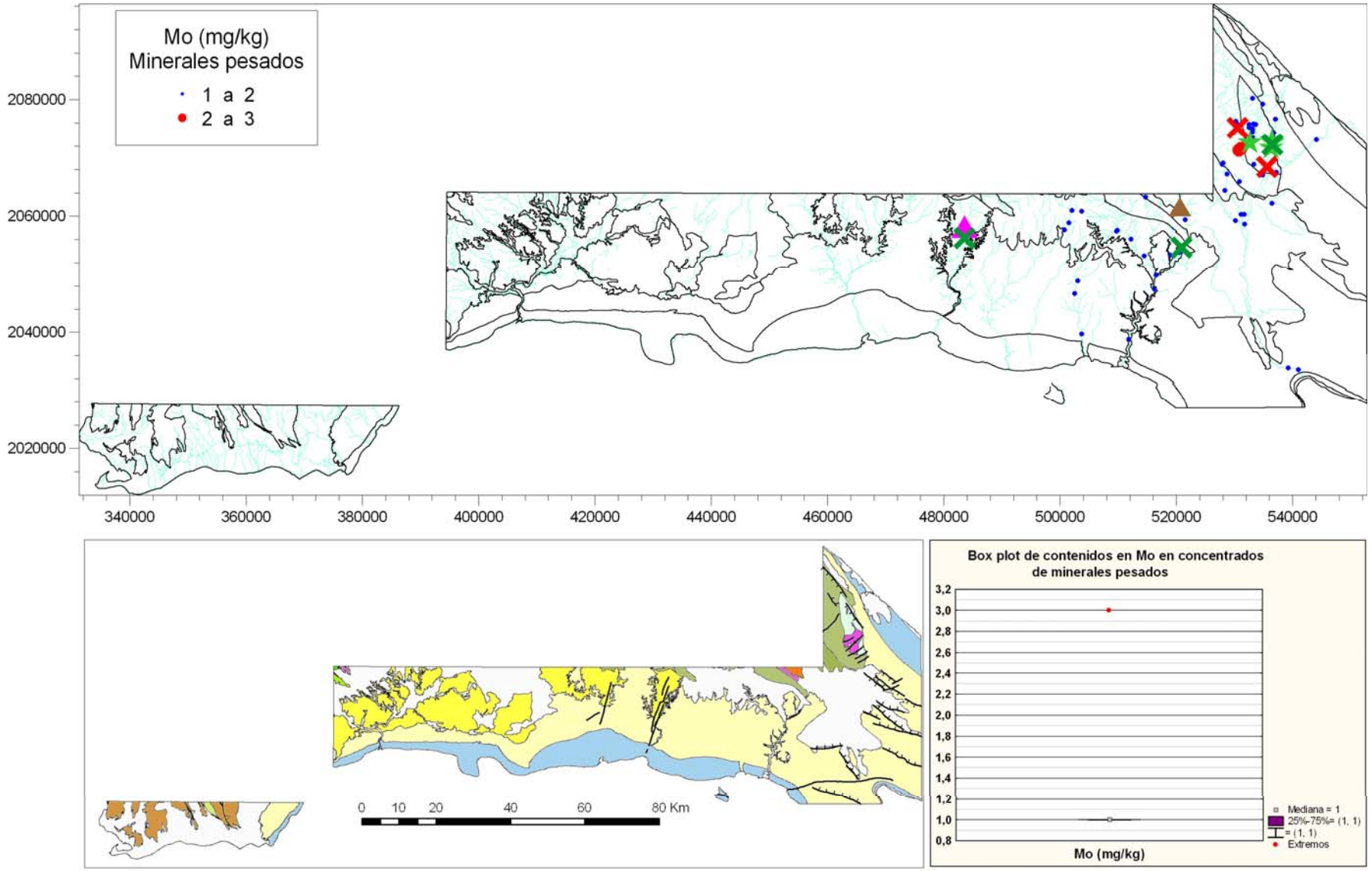


Figura 6.33. Mapa de situación de valores anómalos de Mo en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

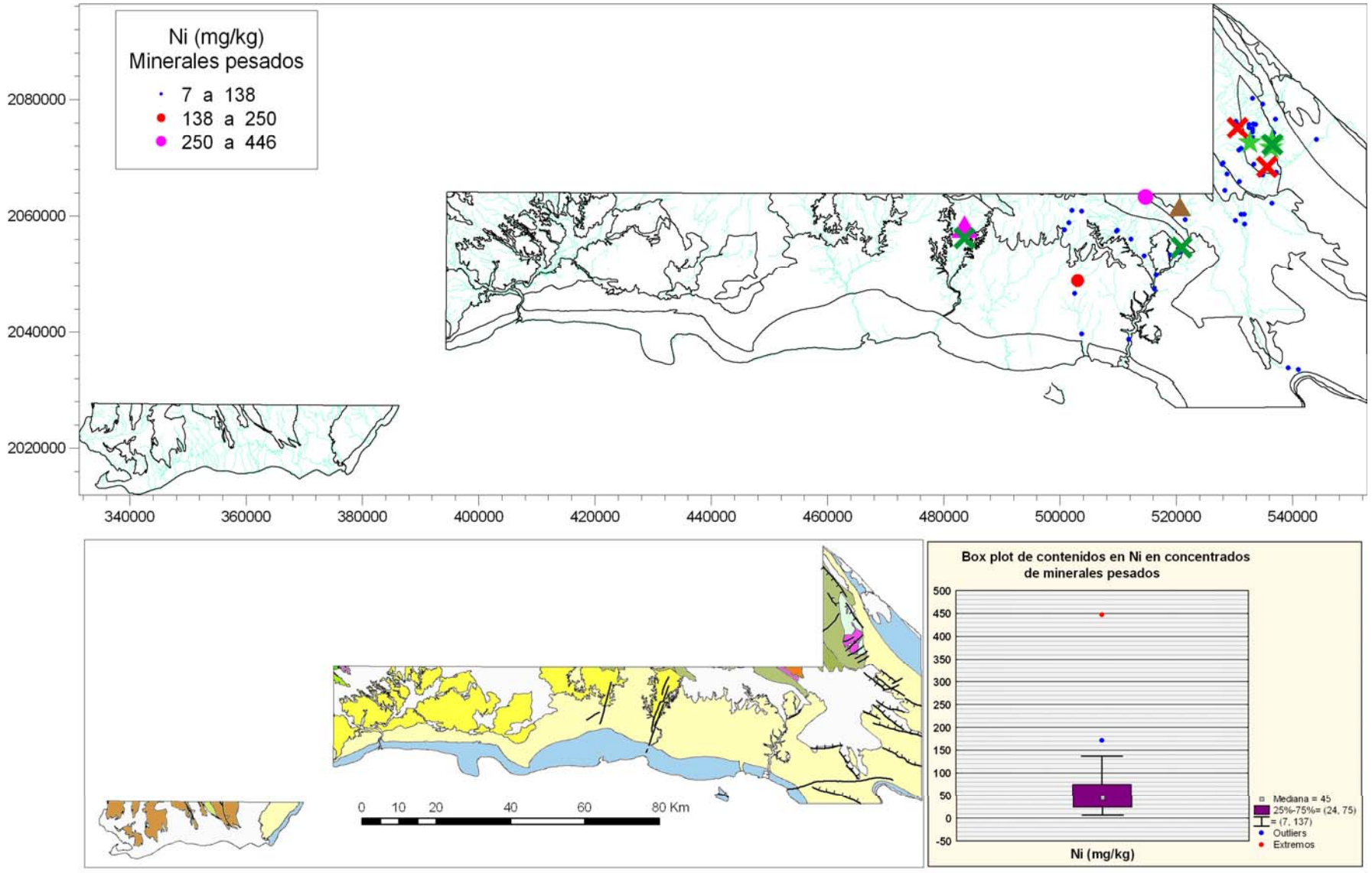


Figura 6.34. Mapa de situación de valores anómalos de Ni en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

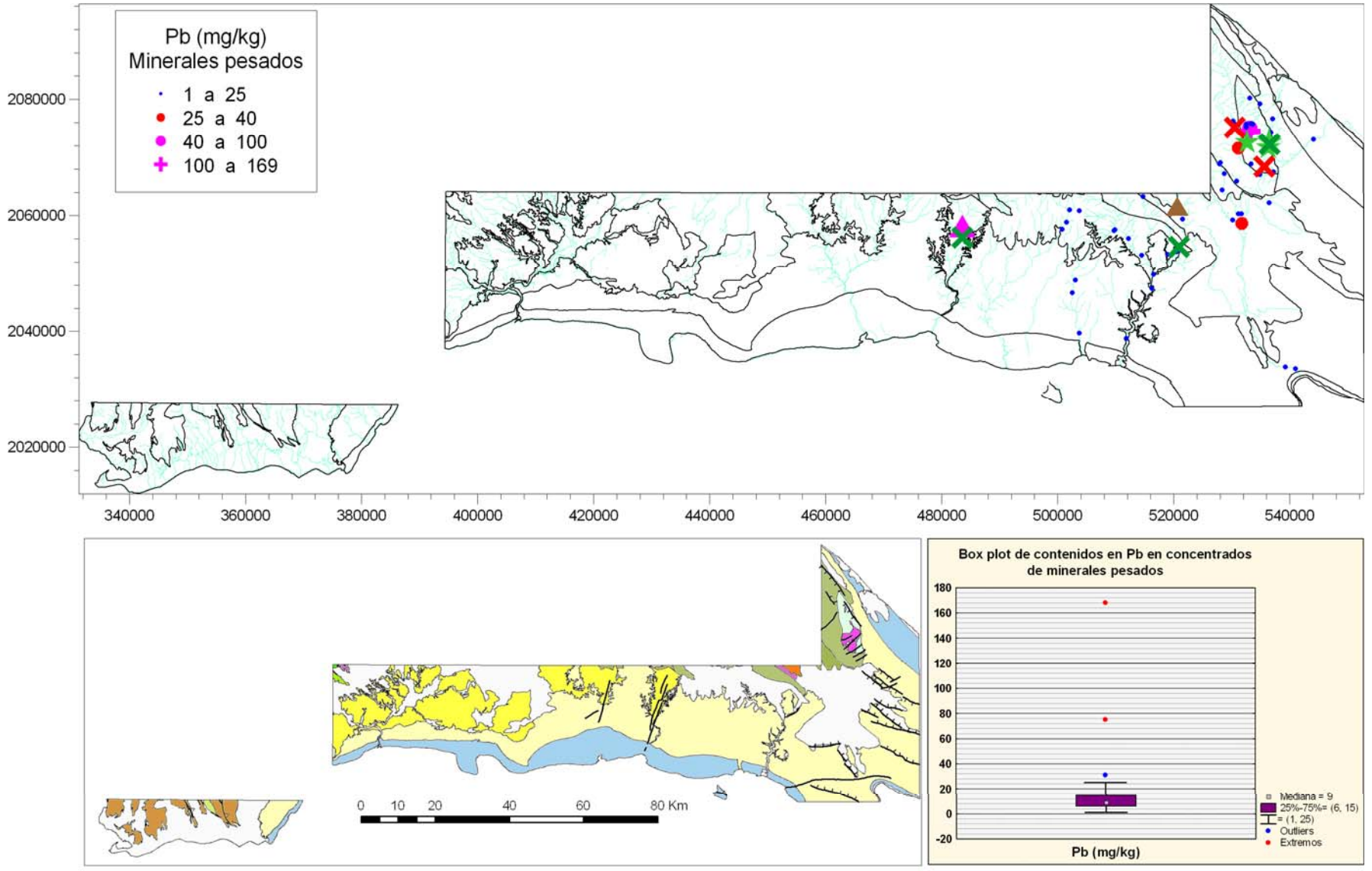


Figura 6.35. Mapa de situación de valores anómalos de Pb en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

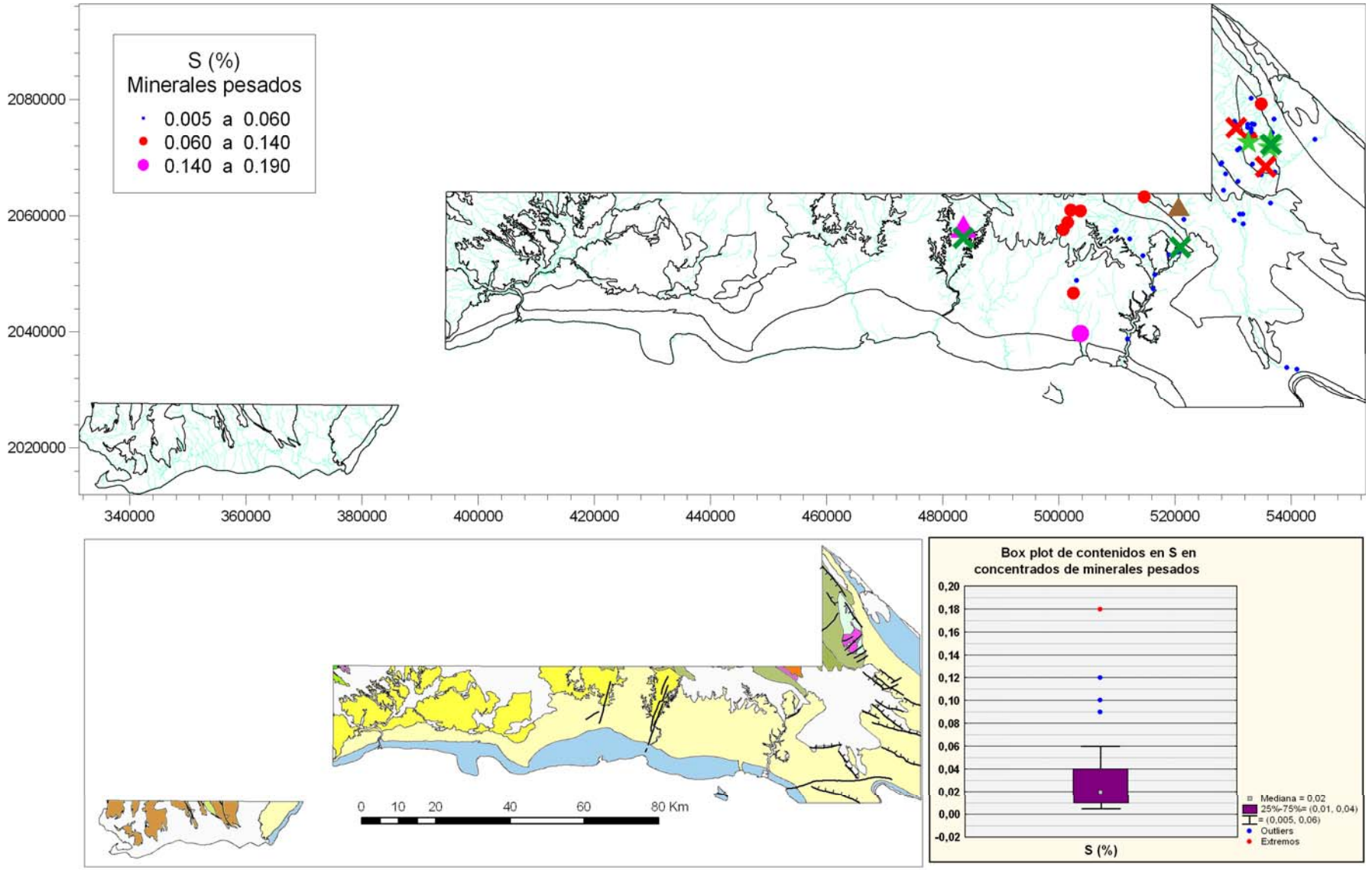


Figura 6.36. Mapa de situación de valores anómalos de S en concentrados de minerales pesados. Zona Sur-Este.

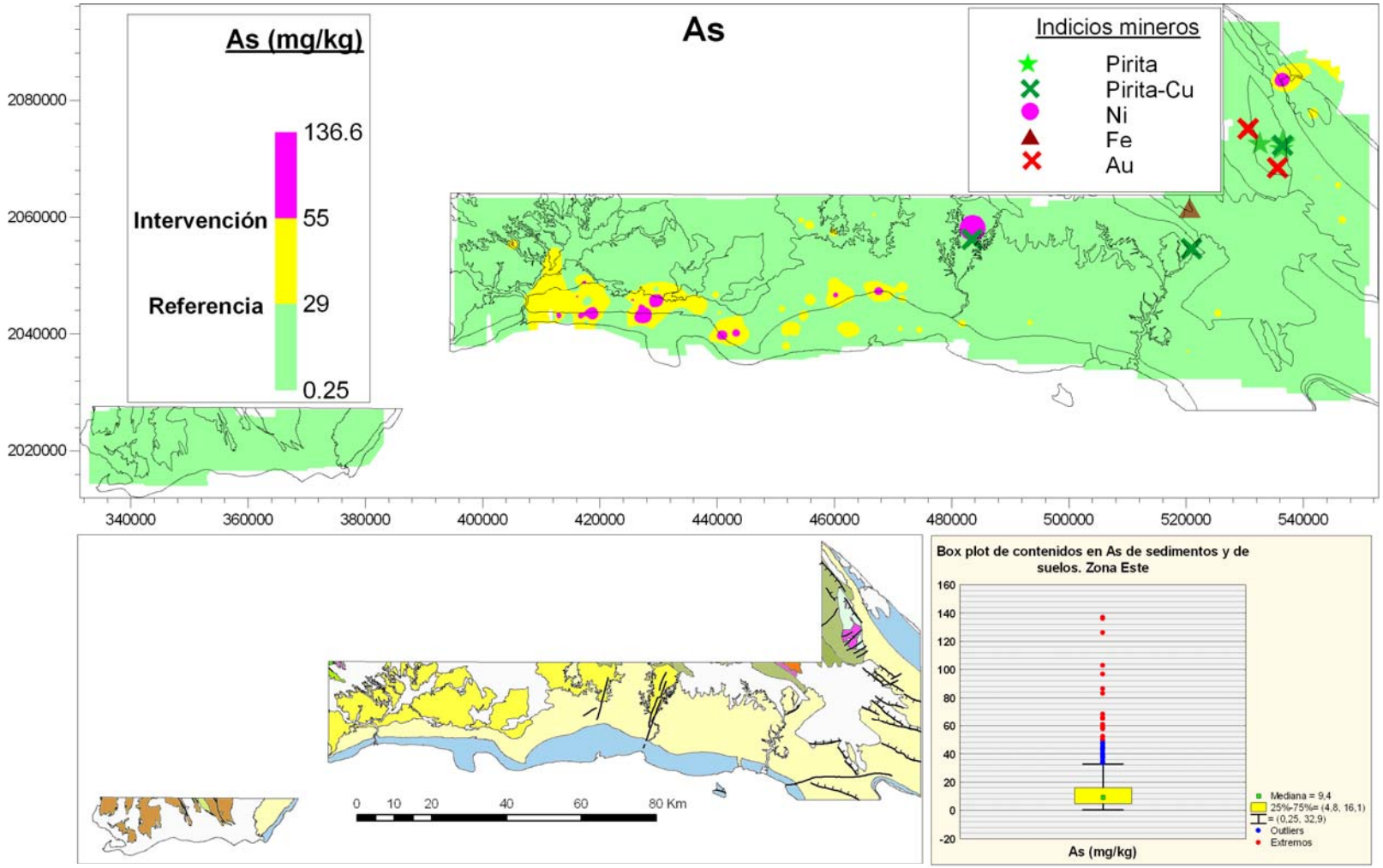


Figura 7.1. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en As y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 29 mg/kg) y de intervención (Int: 55 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

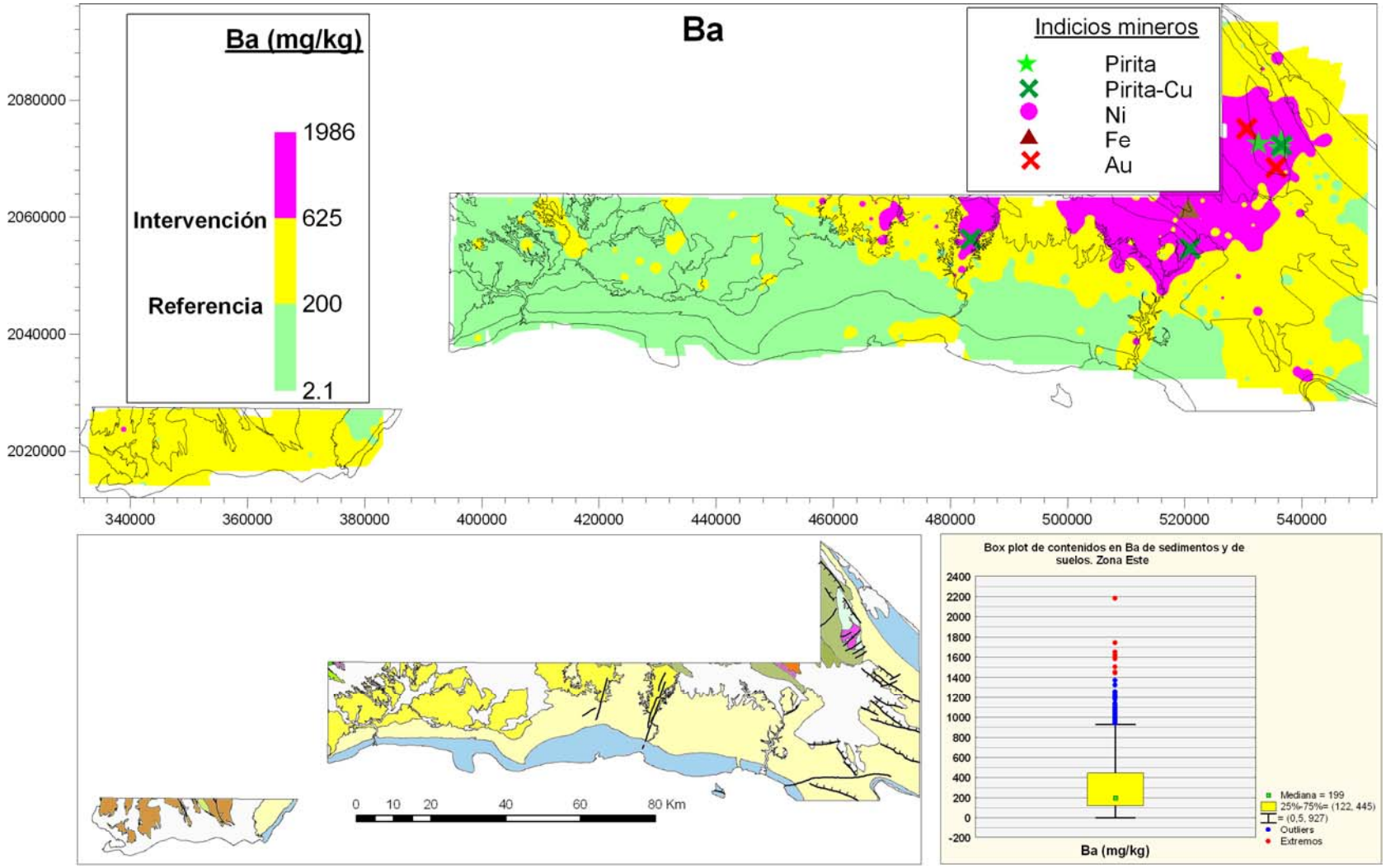


Figura 7.2. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Ba y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 200 mg/kg) y de intervención (Int: 625 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

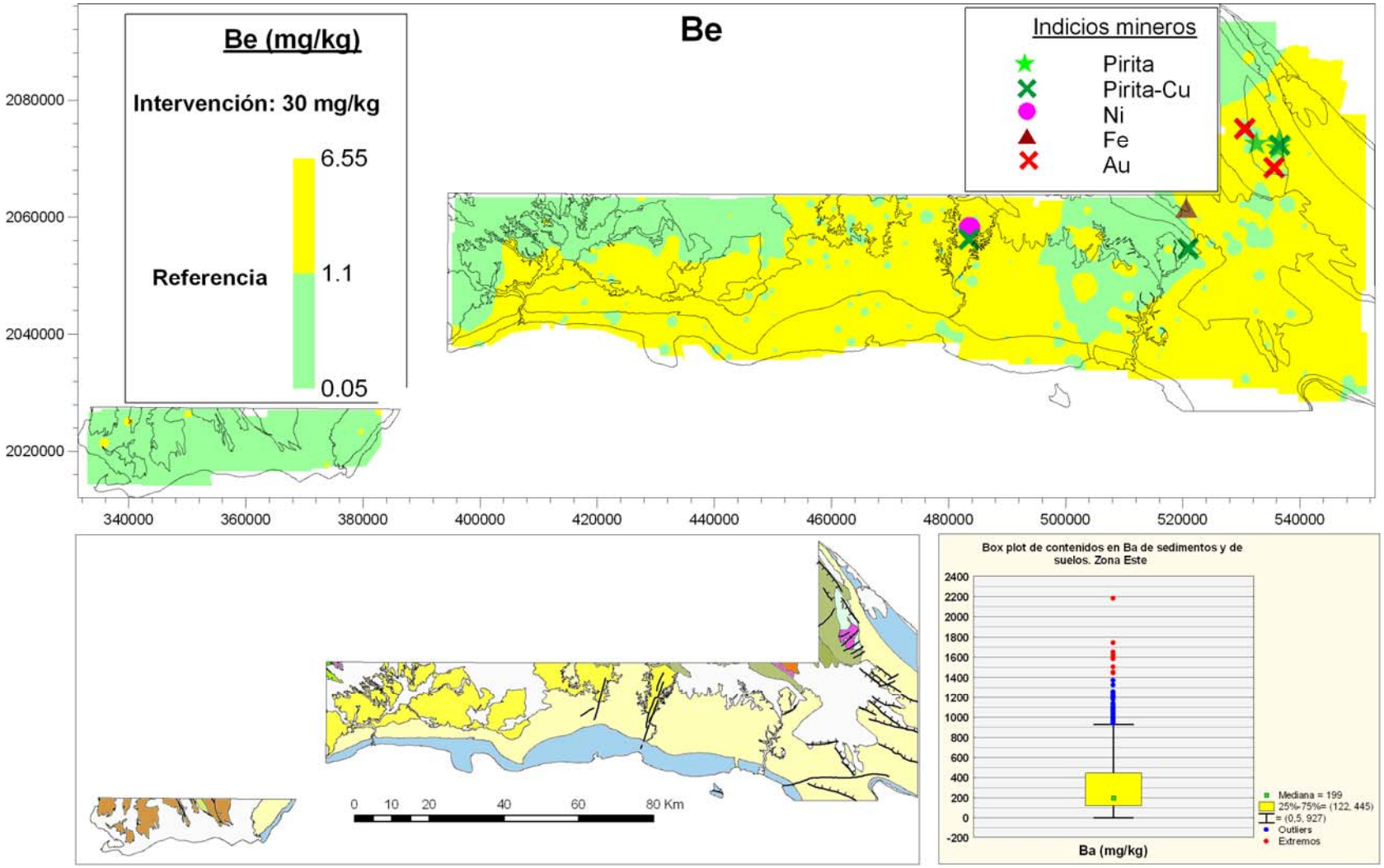


Figura 7.3. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Be y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 1,1 mg/kg) y de intervención (Int: 30 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

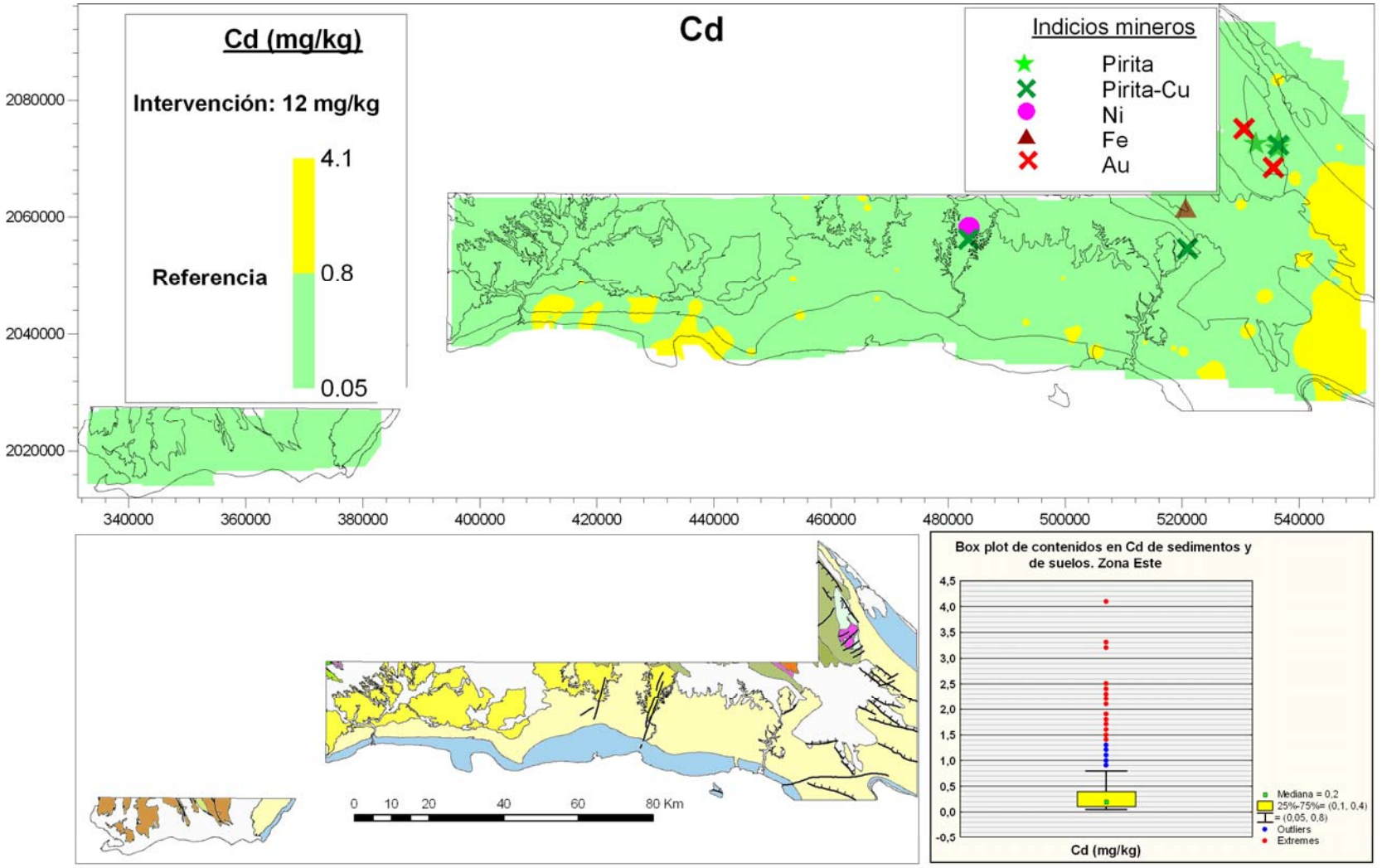


Figura 7.4. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Cd y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 0,8 mg/kg) y de intervención (Int.: 12 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

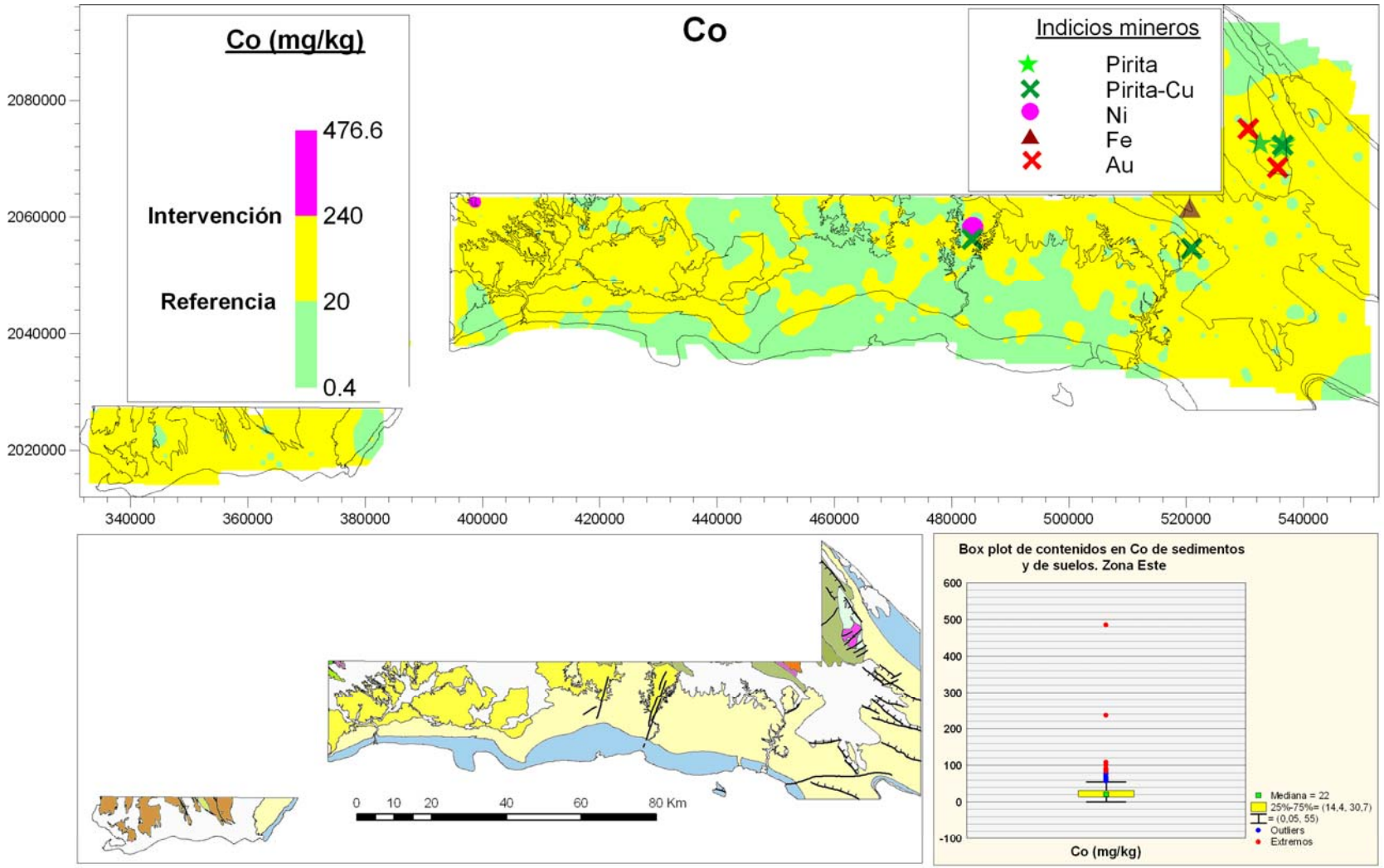


Figura 7.5. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Co y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 20 mg/kg) y de intervención (Int.: 240 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

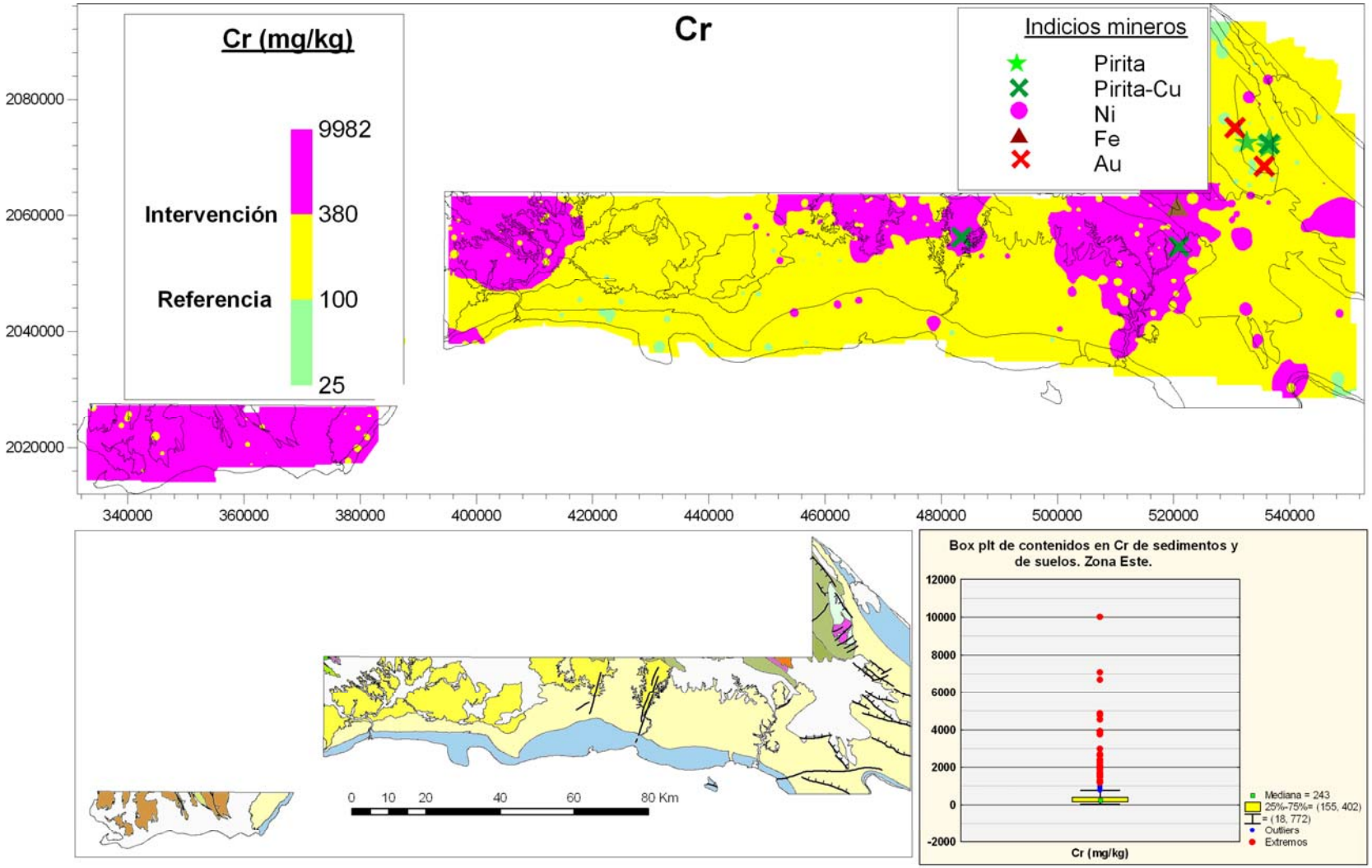


Figura 7.6. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Cr y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 100 mg/kg) y de intervención (Int.: 380 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

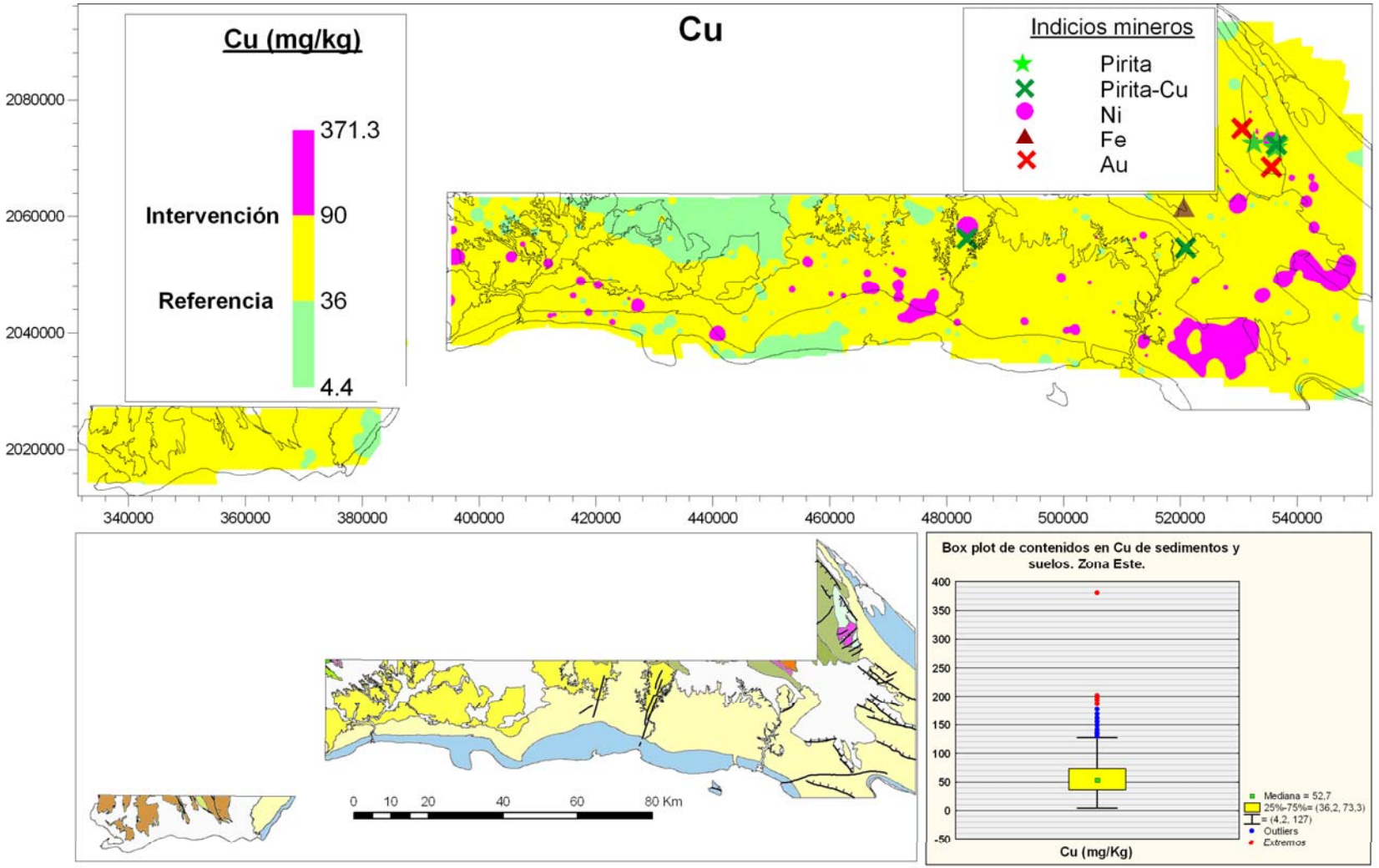


Figura 7.7. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Cu y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 36 mg/kg) y de intervención (Int.: 90 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

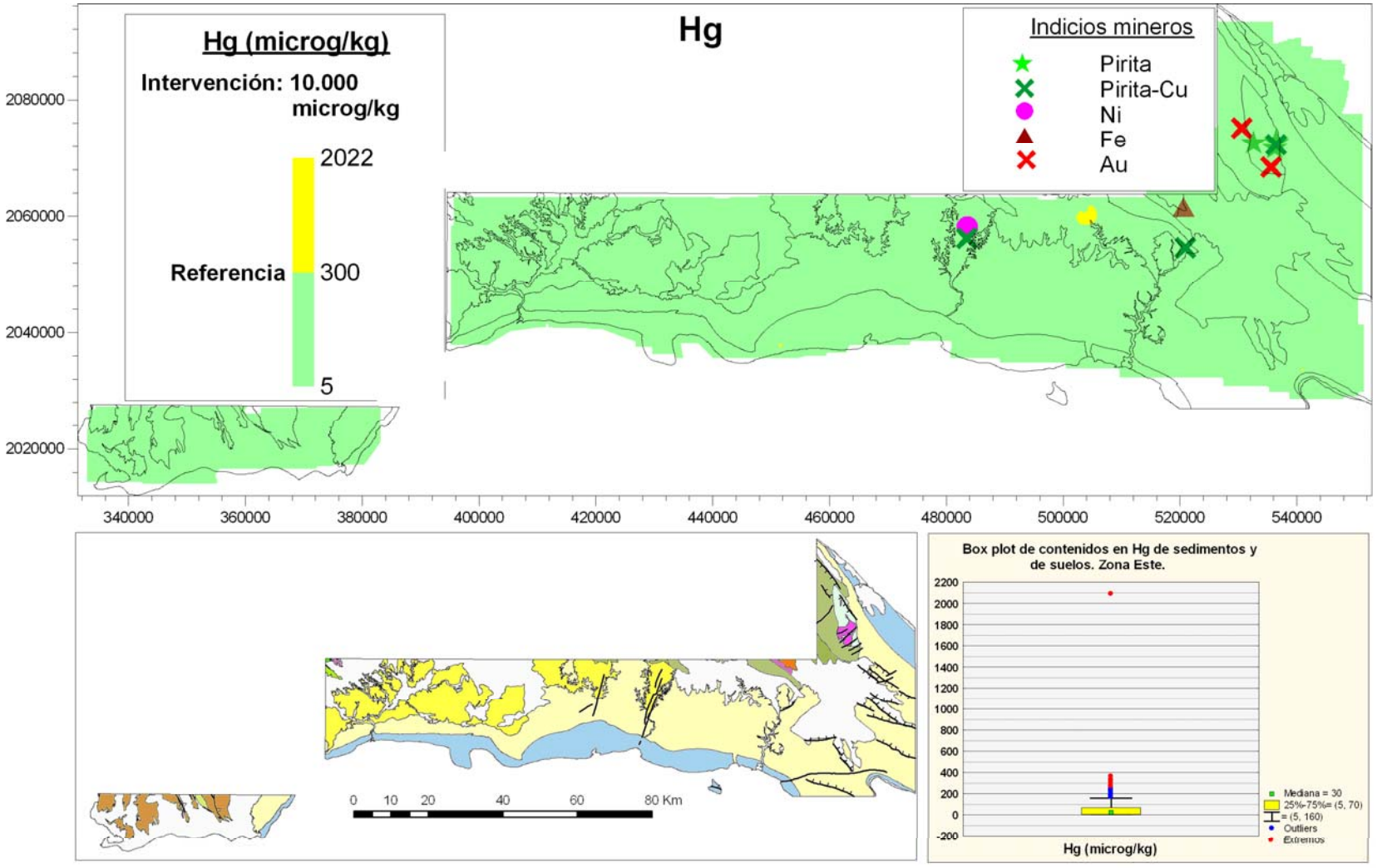


Figura 7.8. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Hg y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 300 microg/kg) y de intervención (Int.: 10.000 microg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

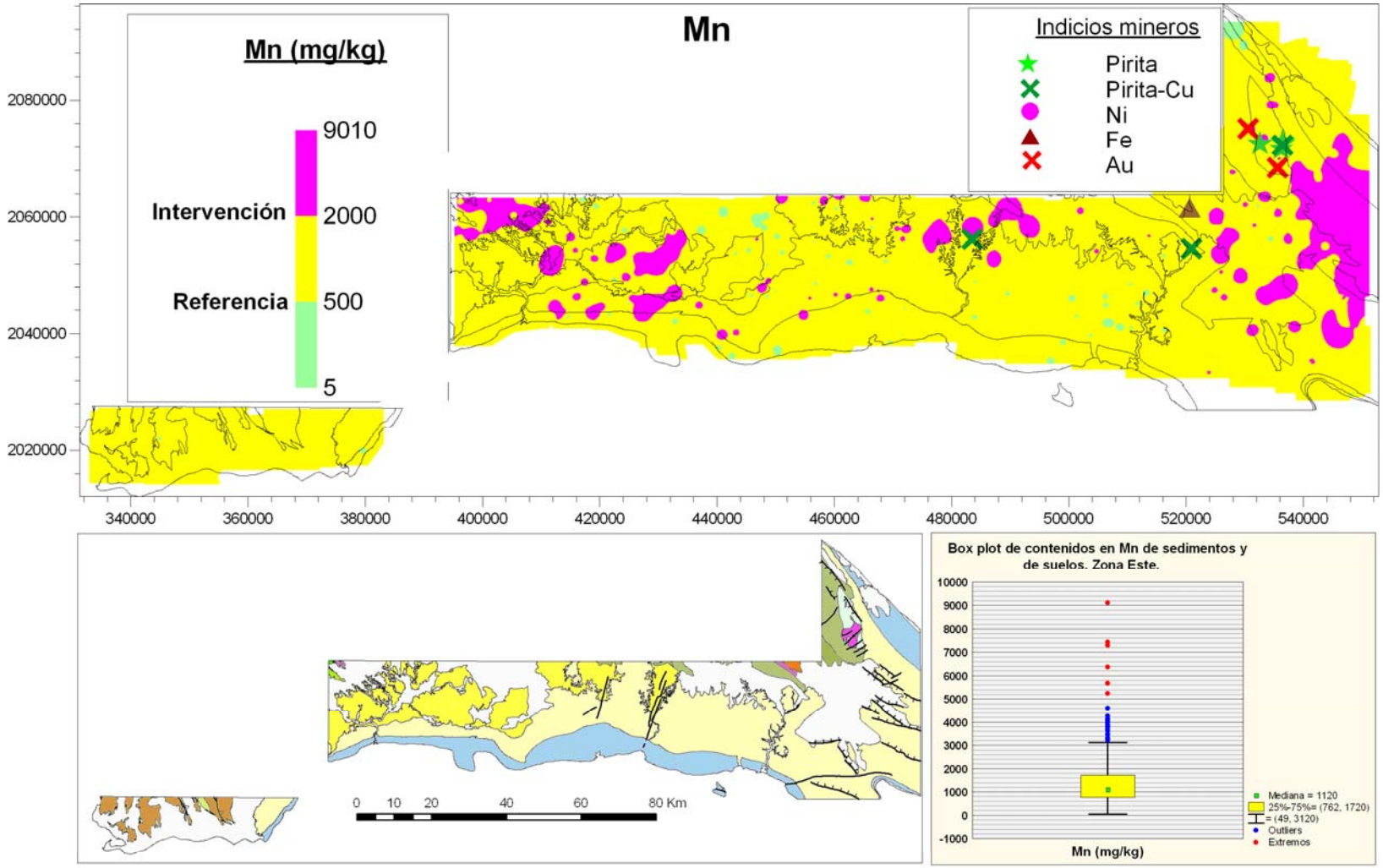


Figura 7.9. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Mn y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 500 mg/kg) y de intervención (Int.: 2000 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

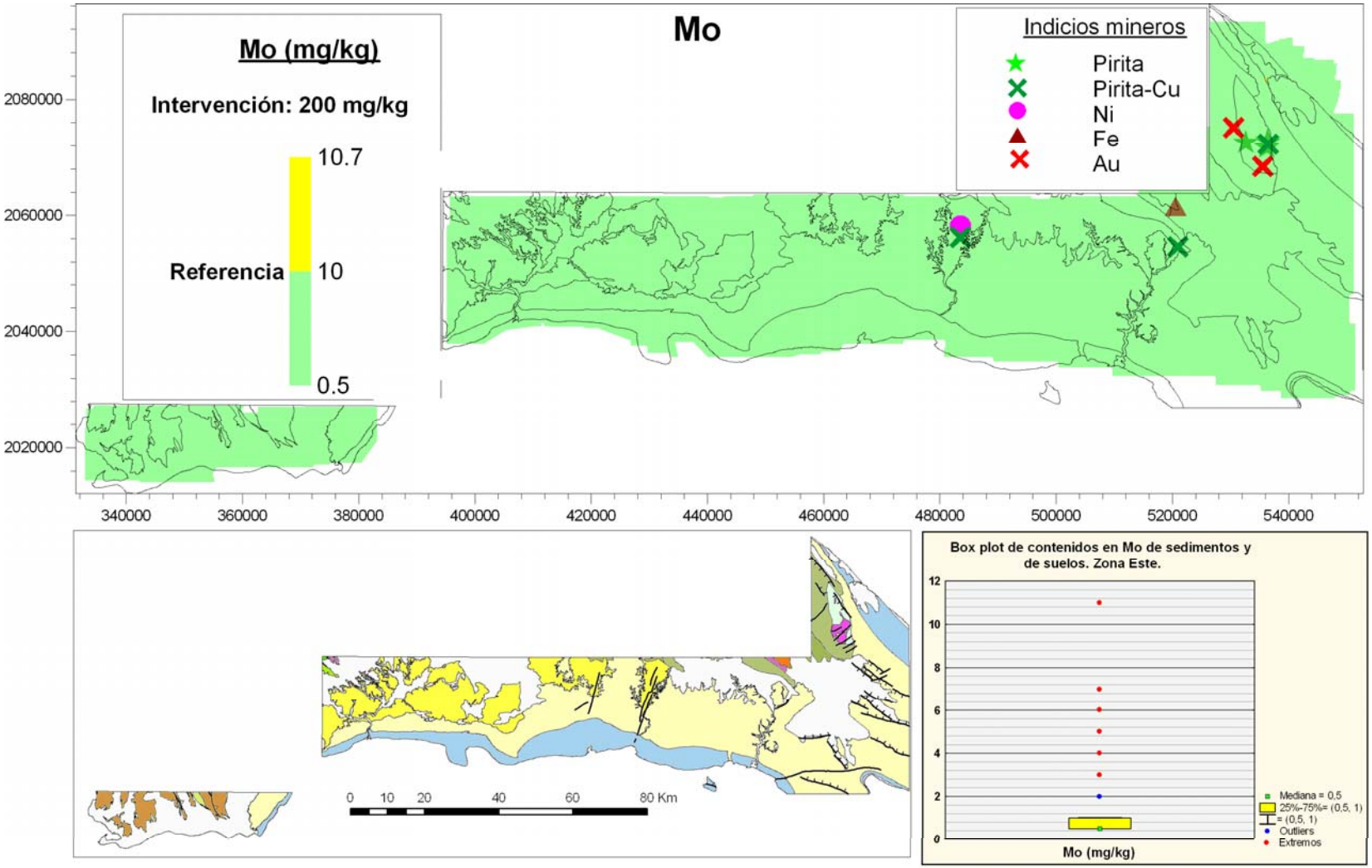


Figura 7.10. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Mo y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 10 mg/kg) y de intervención (Int.: 200 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

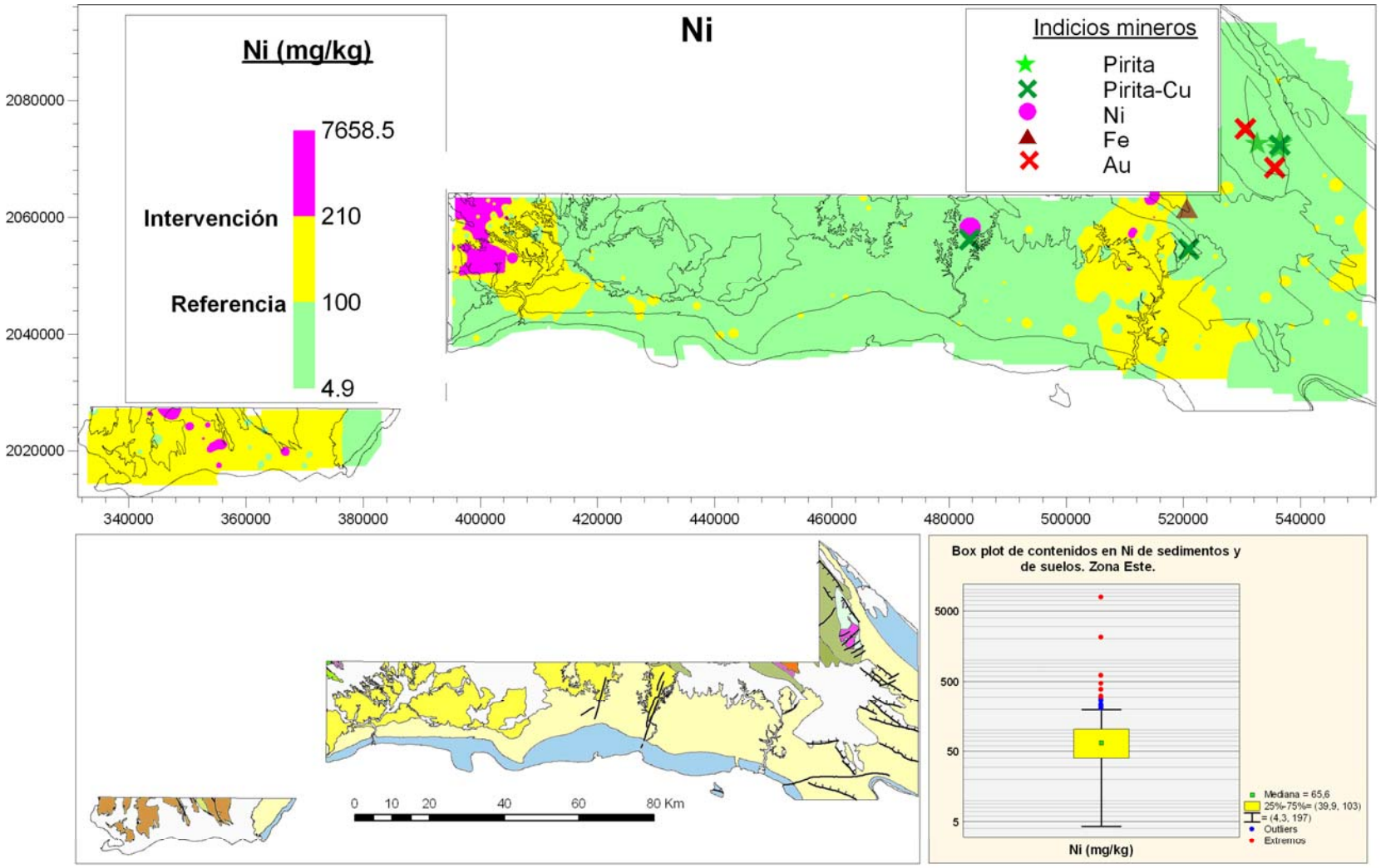


Figura 7.11. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Ni y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 100 mg/kg) y de intervención (Int.: 210 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

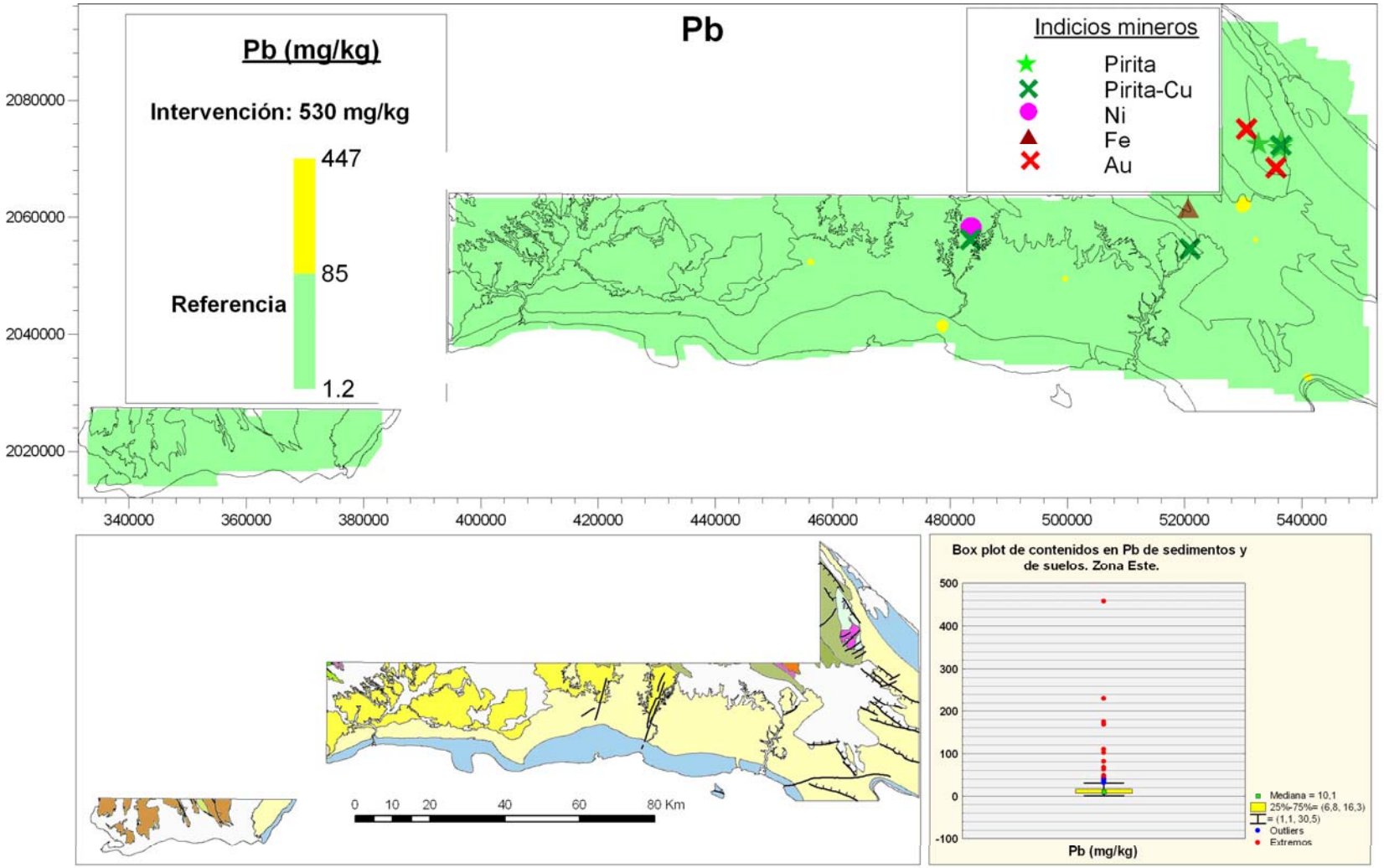


Figura 7.12. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Pb y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 85 mg/kg) y de intervención (Int.: 530 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

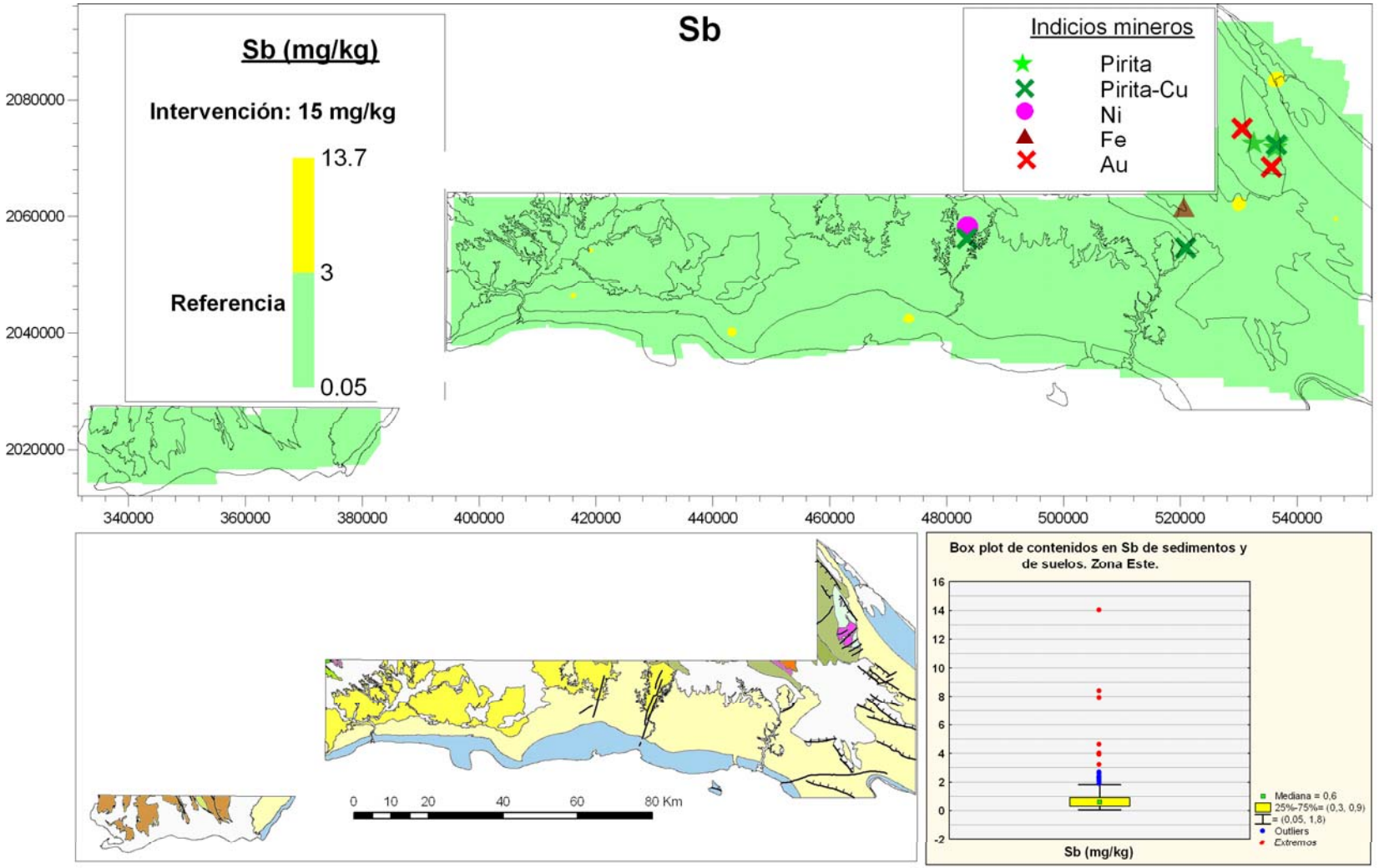


Figura 7.13. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Sb y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 3 mg/kg) y de intervención (Int.: 15 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

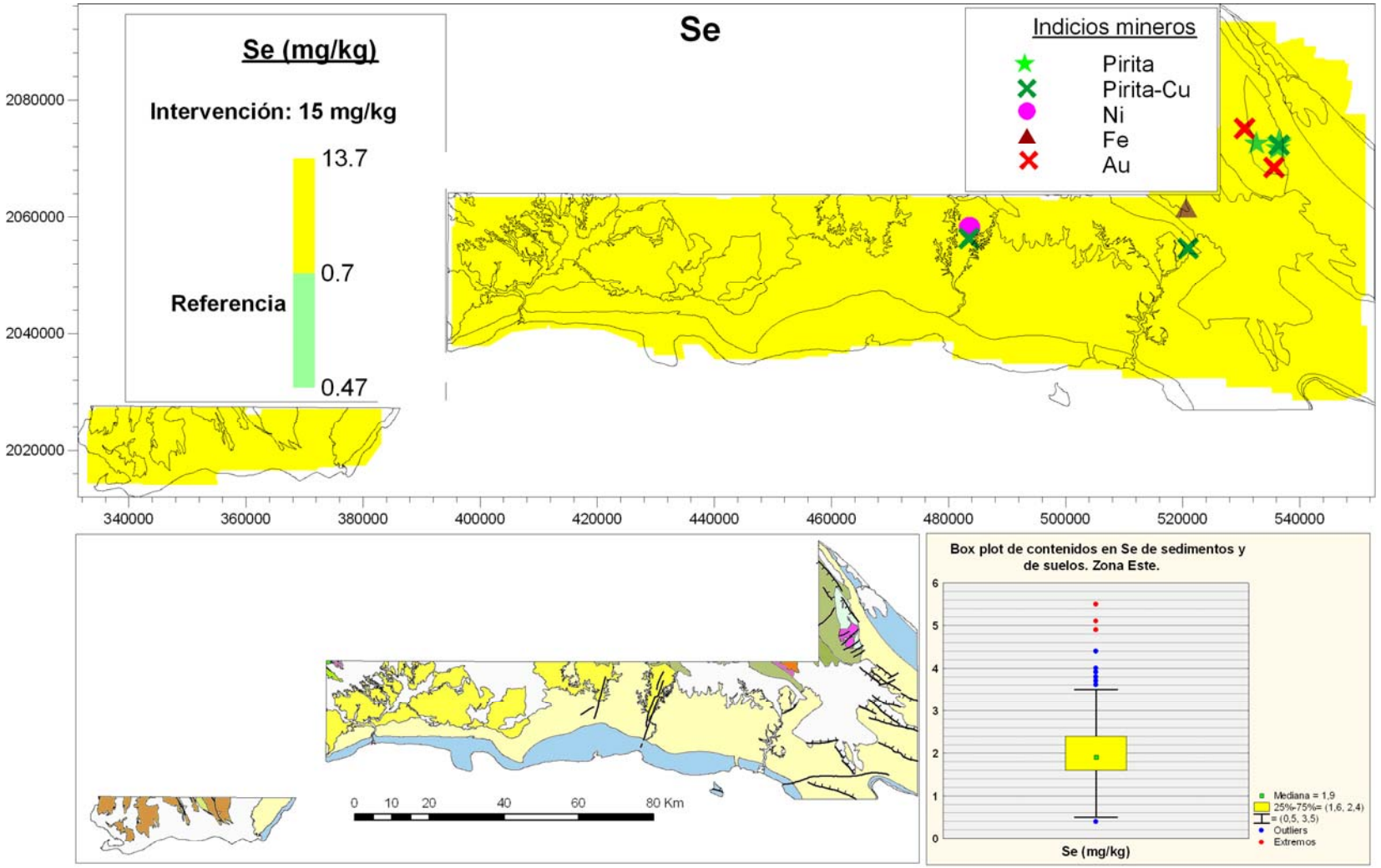


Figura 7.14. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Se y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 0,7 mg/kg) y de intervención (Int.: 15 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

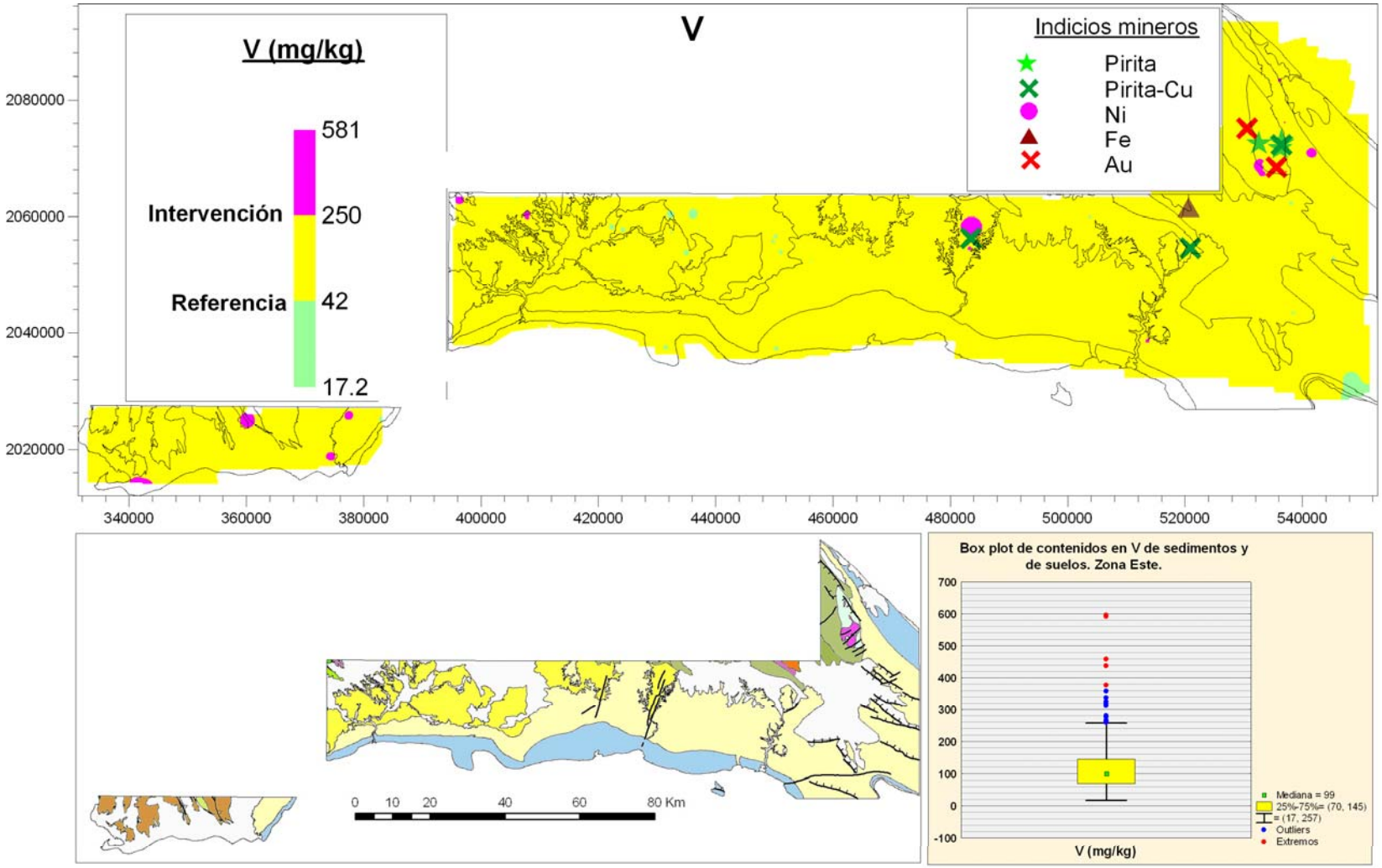


Figura 7.15. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en V y de acuerdo con los valores de referencia (Ref:42 mg/kg) y de intervención (Int.: 250 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

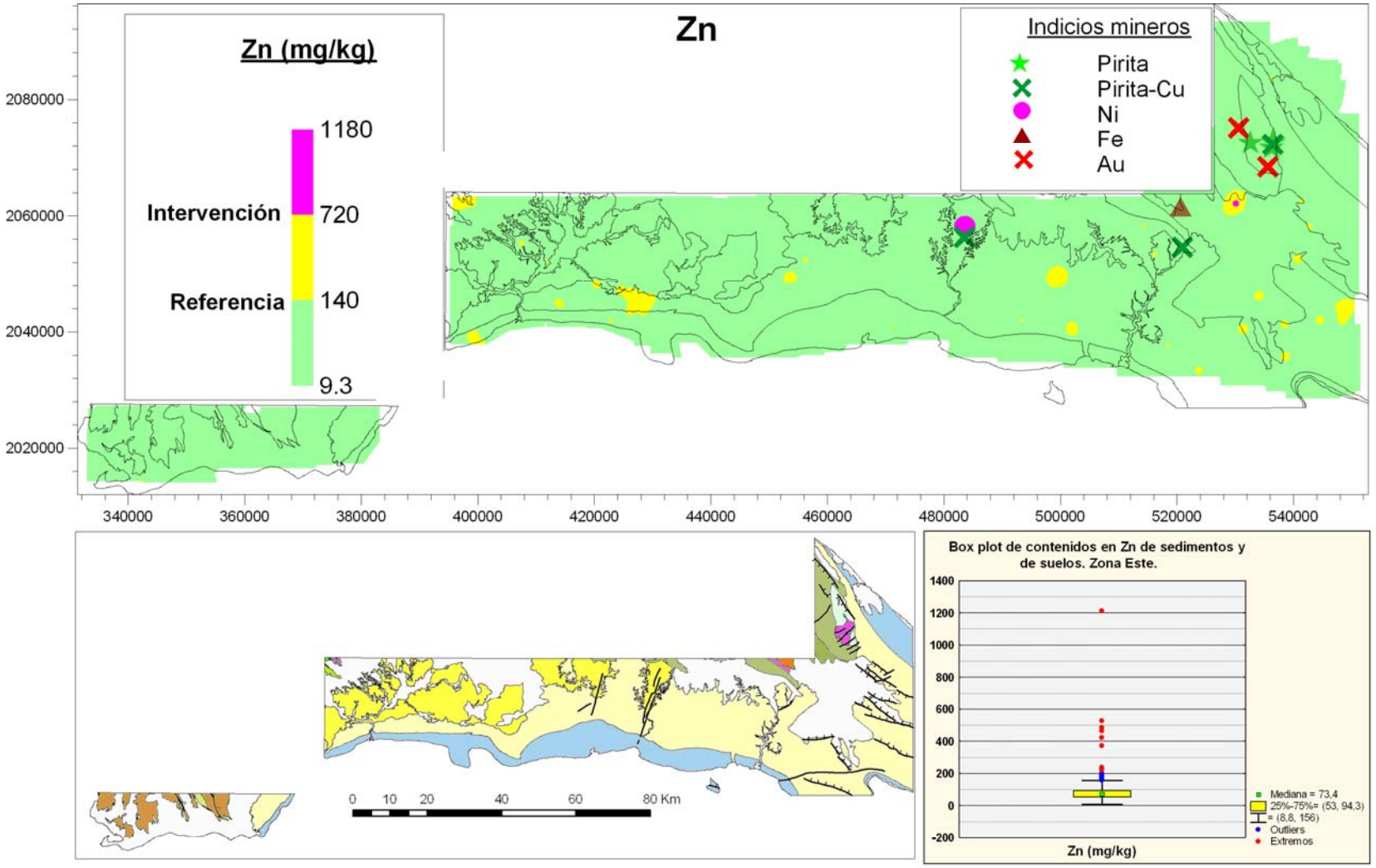


Figura 7.16. Geoquímica de sedimentos y de suelos. Clasificación del área en función de los contenidos en Zn y de acuerdo con los valores de referencia (Ref: 140 mg/kg) y de intervención (Int.: 720 mg/kg) para suelos contaminados (Normas holandesas, 2003).

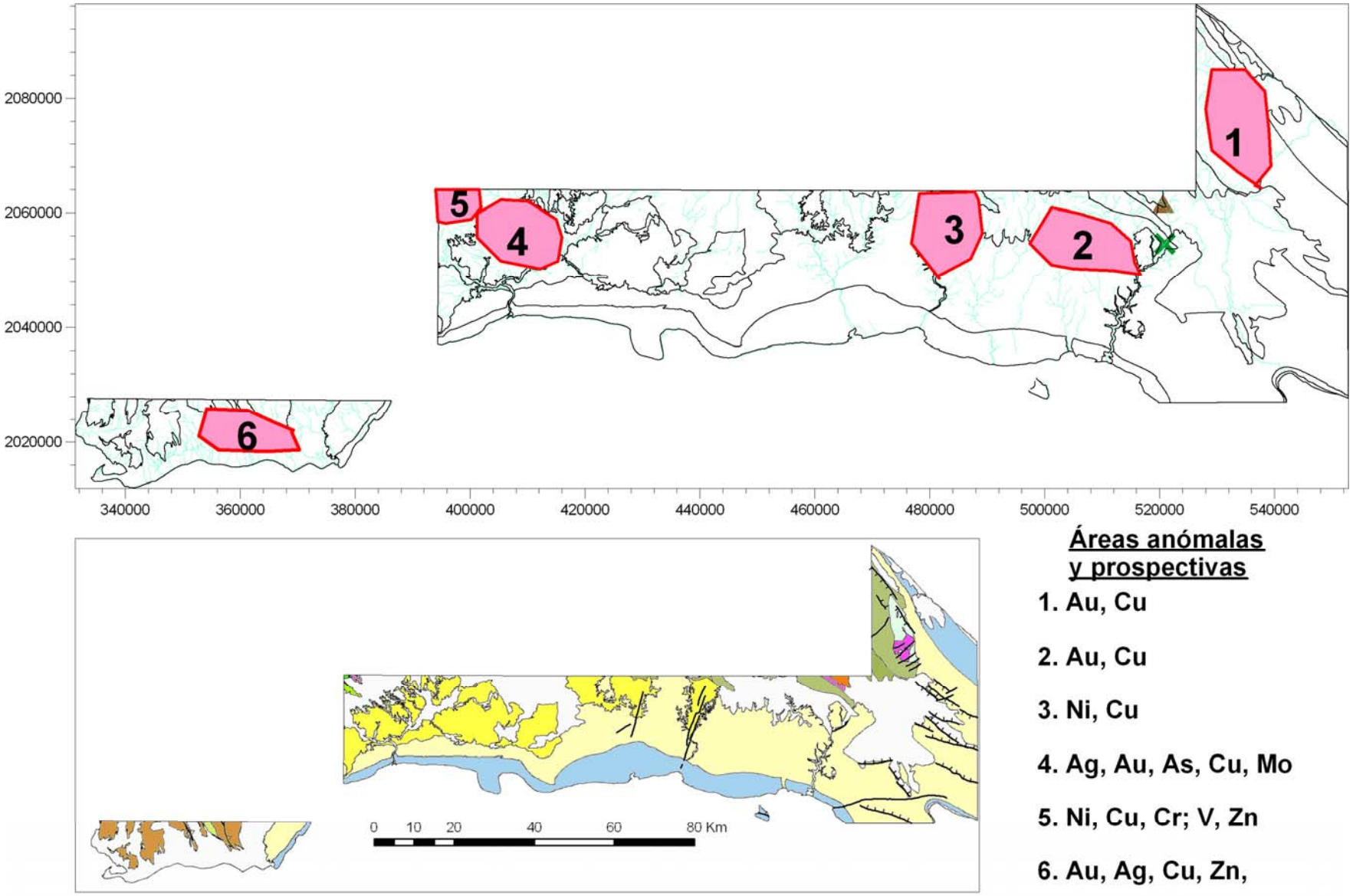


Figura 8.1. Mapa de síntesis de las principales áreas anómalas dentro de la Zona Sur-Este

LISTADO DE DATOS ANALÍTICOS DE MUESTRAS DE SEDIMENTOS DE CORRIENTE Y SUELOS RESIDUALES

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
1	6070	1	T	339291	2020145	0.09	6.12	3.6	1	390	0.9	0.05	12.4
2	6070	2	T	338199	2020290	0.08	3.27	3.8	1	359	0.6	0.05	10.8
3	6070	3	T	340099	2021846	0.08	4.88	3.4	1	457	1.1	0.05	3
4	6070	4	T	335845	2021384	0.08	4.8	2.2	1	317	1.2	0.05	0.25
5	6070	5	S	335920	2021842	0.09	4.98	2.3	1	493	1.2	0.05	0.25
6	6070	6	S	340004	2025022	0.08	4.61	3.7	1	358	1.2	0.05	6.3
7	6070	7	S	340268	2025853	0.08	4.24	2.2	1	350	1.1	0.05	6.8
8	6070	8	S	338906	2023773	0.07	3.96	3.1	1	709	1.1	0.05	0.25
9	6070	9	S	336078	2022694	0.07	4.75	3	11	425	1	0.05	7.3
10	6070	10	T	333772	2022043	0.08	5	3.9	1	467	1.1	0.05	4.4
11	6070	11	S	334115	2022580	0.025	4.5	2.8	1	344	0.9	0.05	3.3
12	6070	12	T	332929	2023417	0.09	4.42	2.1	1	393	1	0.05	24.1
13	6070	13	T	334017	2026928	0.07	5.66	3.6	1	344	0.9	0.05	7.4
14	6170	1	T	375471	2027125	0.11	5.49	7.3	1	272	1	0.05	12.1
15	6170	2	T	373272	2024356	0.08	6.03	1.7	1	331	0.8	0.05	8.1
16	6170	3	S	372758	2021742	0.07	5.13	0.25	1	295	0.9	0.05	3
17	6170	4	S	369331	2019023	0.09	5.48	4	54	325	0.9	0.05	10.9
18	6170	5	T	370805	2019289	0.025	2.87	8.8	1	131	0.5	0.05	41.5
19	6170	6	T	371174	2018817	0.025	5.65	7	1	282	1.1	0.05	25.8
20	6170	7	T	369839	2017475	0.025	4.5	4.3	1	330	1	0.05	13.2
21	6170	8	S	368939	2017304	0.09	5.59	0.25	1	271	0.8	0.05	5.3
22	6170	9	T	373829	2017760	0.09	5.18	2.5	1	336	1.2	0.05	17.2
23	6170	10	S	374329	2018714	0.07	3.8	3.9	273	262	0.6	0.05	6.8
24	6170	11	T	375657	2017380	0.08	5.89	0.25	1	317	1	1.5	13.6
25	6170	12	T	377894	2017705	0.025	6.36	3.3	1	209	1.1	0.05	4.5
26	6170	13	T	379602	2019995	0.11	6.65	2.6	1	229	0.9	0.05	18.4
27	6170	14	S	380154	2021657	0.025	3.87	3.6	1	238	0.6	0.05	5.4
28	6170	15	T	380996	2021859	0.025	6.14	4.4	1	184	0.7	0.05	8.1
29	6170	16	S	381624	2023689	0.025	3.59	4.1	1	244	0.9	0.05	4
30	6170	17	T	381680	2025475	0.025	3.9	15.2	1	103	1	0.05	76.6
31	6170	18	S	383236	2025307	0.025	4.18	2.5	1	274	0.6	0.05	4
32	6170	19	T	383277	2026831	0.025	5.56	14.1	1	123	1.5	0.1	58.5
33	6170	20	T	379709	2023289	0.025	4.1	13.1	1	53	1.2	0.05	27.2
34	6170	21	T	377464	2025866	0.025	4.23	5.2	40	156	0.5	0.05	29
35	6170	22	T	369850	2022117	0.13	5.61	6.7	1	250	1.1	0.05	38.8
36	6170	23	T	371018	2023894	0.06	3.33	4.7	1	317	1.1	0.05	13

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
37	6170	24	T	369542	2025841	0.09	5.79	0.25	1	299	1.1	0.05	9.8
38	6170	25	S	369000	2020498	0.09	5.42	4.9	1	225	0.8	0.05	5.7
39	6170	26	T	368245	2021051	0.09	5.74	2.7	1	193	1	0.05	15.5
40	6170	251	S	367457	2021598	0.08	5.16	0.25	13	271	0.8	0.05	6.3
41	6170	252	S	366397	2023720	0.1	5.87	6.6	1	213	0.7	0.05	0.25
42	6170	253	S	365567	2023524	0.07	5.95	4.3	1	202	0.8	0.05	5.4
43	6170	254	T	366372	2026016	0.12	6.17	5	1	282	1.1	0.05	18
44	6170	255	T	366750	2019897	0.32	4.29	0.25	1	424	0.8	0.05	17.4
45	6170	256	T	365414	2017631	0.025	4.77	0.25	1	247	0.9	0.05	46.9
46	6170	257	T	363939	2019012	0.025	5.21	3.2	1	318	0.9	0.05	30.7
47	6170	258	T	362781	2021378	0.1	5.01	3.2	1	372	0.7	0.05	30.2
48	6170	259	T	362560	2017770	0.06	5.18	3.8	1	350	0.8	0.05	27.3
49	6170	260	S	362182	2017026	0.06	4.91	2.7	1	432	1.1	0.05	0.25
50	6170	261	T	361347	2017119	0.08	5.34	2.6	1	487	0.6	0.05	9.8
51	6170	262	T	361958	2017228	0.06	5.64	2.3	1	446	0.9	0.05	0.25
52	6170	263	T	360674	2020556	0.13	5.41	2.3	1	471	0.7	0.05	44.8
53	6170	264	T	363194	2023657	0.12	4.36	0.25	1	377	0.9	0.05	40.6
54	6170	265	S	363340	2024774	0.06	5.27	3.4	1	229	0.7	0.05	4.8
55	6170	266	S	360408	2024896	0.09	4.92	2.4	1	489	0.8	0.05	5
56	6170	267	T	359282	2016420	0.08	5.74	6.7	1	444	0.8	0.05	16.4
57	6170	268	T	358409	2017739	0.12	6.32	0.25	14	493	0.8	0.05	21.3
58	6170	269	T	356795	2017865	0.06	4.23	5.2	1	386	0.9	0.05	22.4
59	6170	270	T	355509	2017530	0.07	5.7	1.6	1	300	0.7	0.05	14.8
60	6170	271	T	356326	2022217	0.11	5.9	0.25	1	329	1	0.05	22.4
61	6170	272	S	353506	2024381	0.06	4.95	0.25	1	264	0.8	0.05	0.25
62	6170	273	T	350122	2026319	0.07	5.87	4.7	1	390	1.2	0.05	19.4
63	6170	274	T	347193	2027390	0.025	4.89	2.6	1	190	0.8	0.05	3
64	6170	275	S	350395	2024161	0.025	4.08	1.7	1	235	0.7	0.05	1.8
65	6170	276	T	352712	2022098	0.06	5.35	5.4	1	298	0.8	0.05	10.3
66	6170	277	S	355969	2021411	0.025	4.68	0.25	1	212	0.6	0.05	4
67	6170	278	S	354320	2020713	0.06	4.99	0.25	25	282	0.9	0.05	0.25
68	6170	279	S	353778	2020196	0.06	4.85	0.25	1	287	0.6	0.05	4.7
69	6170	280	T	351344	2021612	0.08	5.78	4.7	1	341	0.7	0.05	36.9
70	6170	281	S	350604	2018894	0.07	5.41	2.9	1	360	0.9	0.05	6.3
71	6170	282	S	350228	2019056	0.06	4.99	0.25	71	323	0.9	0.05	5.5
72	6170	283	S	348628	2018431	0.05	4.99	2.1	1	285	1	0.05	1.9

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
73	6170	284	T	345964	2018996	0.08	4.98	0.25	1	269	0.7	0.05	25.6
74	6170	285	S	344895	2016906	0.07	4.85	3.7	1	363	0.8	0.05	7.7
75	6170	286	T	342659	2015977	0.09	5.28	4.7	1	350	0.8	0.05	38.7
76	6170	287	T	342214	2014075	0.08	3.34	0.25	1	143	0.5	0.05	9.5
77	6170	288	T	341892	2019864	0.025	6.65	3.3	1	247	1	0.05	25.5
78	6170	289	T	344817	2021978	0.025	4.14	4.8	1	181	0.5	0.05	15.7
79	6170	290	T	342553	2022911	0.11	4.99	3.7	1	442	0.9	0.05	2.7
80	6170	291	T	344508	2023660	0.07	4.65	4.3	5	232	0.5	0.05	22.6
81	6170	292	T	343551	2026437	0.06	4.82	0.25	1	390	0.7	0.05	3.3
82	6271	1	T	424479	2047241	0.09	6.24	21.2	1	69	2.1	0.2	32
83	6271	2	T	425574	2045781	0.14	12.5	60.8	1	85	3.2	0.3	39.1
84	6271	3	T	426200	2047515	0.1	9.69	28.2	1	61	1.9	0.2	44.6
85	6271	4	T	429625	2047499	0.09	8.69	23.1	1	93	1.3	0.1	8.7
86	6271	5	T	429658	2046032	0.09	11.7	103	1	99	2.9	0.3	60.1
87	6271	6	S	432771	2046873	0.1	7.48	31	1	175	1.5	0.1	5.9
88	6271	7	T	437843	2048327	0.1	8.5	15.8	1	256	1.6	0.05	36.8
89	6271	8	T	439816	2046716	0.06	8.4	32.1	1	178	1.3	0.05	39.8
90	6271	9	T	443391	2046667	0.1	8.44	18.3	1	148	1.6	0.1	23.4
91	6271	10	T	445905	2046516	0.025	3.68	14.3	1	53	0.8	0.05	93.1
92	6271	11	T	443967	2048557	0.09	8.35	18.9	1	175	1.9	0.1	33
93	6271	12	T	442302	2048798	0.06	5.77	21	1	143	1.8	0.1	45.6
94	6271	13	T	441879	2051624	0.05	5.44	22.9	1	78	1.2	0.05	65.9
95	6271	14	S	443411	2053478	0.08	6.22	12.4	4	162	1.2	0.05	6.7
96	6271	15	T	443286	2053679	0.08	9.25	14.2	1	105	1.1	0.1	10.7
97	6271	16	T	445409	2054328	0.08	8.51	12.9	1	112	1	0.1	15.5
98	6271	17	T	446801	2052791	0.14	7.15	11.5	8	305	1.4	0.05	36.8
99	6271	18	T	422475	2049317	0.025	1.04	1.6	1	18	0.3	0.05	12.6
100	6271	19	T	424373	2049713	0.12	9.3	14	1	295	2	0.1	37.8
101	6271	20	T	424934	2051729	0.1	9.42	14.4	1	140	2.1	0.1	32.3
102	6271	21	T	426488	2050648	0.15	4.32	16.8	1	115	1.6	0.1	33.9
103	6271	22	T	426911	2052402	0.07	8.33	21.6	5	247	1.4	0.2	25.2
104	6271	23	T	429671	2051293	0.1	7.6	20.5	1	260	1.6	0.1	16.1
105	6271	24	T	430073	2053819	0.09	7.05	19.2	1	168	1	0.05	10.8
106	6271	25	T	432753	2054321	0.09	6.5	12	1	210	1.5	0.1	23.1
107	6271	26	T	434974	2053872	0.09	3.81	9	1	121	0.7	0.1	14.1
108	6271	27	S	438767	2055795	0.1	4.75	11	1	170	0.6	0.05	3.2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
109	6271	28	T	439564	2055737	0.12	4.13	4.5	1	161	0.6	0.1	9.4
110	6271	29	T	441243	2060764	0.14	3.4	11.1	1	71	0.4	0.05	16.3
111	6271	30	S	442902	2060112	0.14	5.11	21.2	1	299	1.3	0.05	2.3
112	6271	31	T	443135	2059827	0.12	4.16	10.7	1	126	0.5	0.05	11.5
113	6271	32	S	442566	2055396	0.1	3.7	9.7	1	155	0.8	0.05	4.4
114	6271	33	T	446858	2056209	0.08	6.93	13.7	1	291	1.1	0.1	19.7
115	6271	34	T	446843	2058576	0.14	5.24	12	1	149	0.5	0.1	8.6
116	6271	35	T	446773	2059622	0.14	4.71	8.6	1	123	0.6	0.1	22.3
117	6271	36	T	430565	2056384	0.07	2.82	8.7	1	93	0.4	0.05	13.7
118	6271	37	T	432506	2057249	0.11	2.25	7	1	68	0.3	0.05	12.4
119	6271	38	T	432706	2056358	0.11	7.95	18.1	1	561	1.8	0.1	28.5
120	6271	39	T	437297	2057714	0.07	4.62	14.5	1	54	0.4	0.1	12.7
121	6271	40	T	436168	2060438	0.11	3.33	4.5	1	89	0.4	0.05	22.2
122	6271	41	T	433077	2062658	0.09	6.1	9.4	6	448	1.1	0.05	14.9
123	6271	42	T	432307	2060317	0.09	4.01	7.7	1	199	0.6	0.05	9.8
124	6271	43	T	431424	2059626	0.1	8.21	13.3	1	124	1.1	0.1	17.7
125	6271	44	T	429473	2058632	0.12	3.48	8.4	1	89	0.6	0.1	16.7
126	6271	45	S	426048	2060963	0.12	7.39	23.7	1	157	1.1	0.1	3.8
127	6271	46	T	426114	2061840	0.07	3.48	17.6	1	82	0.2	0.05	10.4
128	6271	47	T	425209	2062607	0.09	2.99	11.3	1	64	0.3	0.1	15.7
129	6271	48	T	427269	2063471	0.08	7.25	17.5	1	165	1.5	0.1	7.7
130	6271	49	T	426568	2056273	0.07	7.38	16.2	1	133	1	0.1	25.6
131	6271	50	T	424225	2057784	0.12	2.41	9.3	1	63	0.3	0.05	13.8
132	6271	51	T	422235	2058248	0.09	3.03	9.5	1	78	0.3	0.05	16.7
133	6271	52	T	422808	2054324	0.12	8.04	14.4	1	229	1.3	0.1	31.5
134	6271	53	T	421746	2052866	0.09	7.48	14	1	115	1.4	0.1	29.5
135	6271	54	T	424264	2053765	0.09	9.01	17	1	116	1.6	0.1	57.1
136	6271	251	T	444927	2044460	0.06	5.57	12.3	3	127	1.1	0.05	64.8
137	6271	252	T	443804	2044912	0.07	8.11	29.5	1	129	1.4	0.1	36.9
138	6271	253	T	445386	2042469	0.08	3.89	15.7	1	68	0.8	0.05	110
139	6271	254	T	443882	2042286	0.06	9.97	37.2	1	98	2.2	0.2	40.1
140	6271	255	T	443307	2040224	0.11	12.2	68.6	1	102	3.1	0.3	47.3
141	6271	256	T	440415	2043715	0.09	8.5	30.3	1	130	1.8	0.2	32.2
142	6271	257	T	440971	2044874	0.025	5.95	17.1	1	69	1.1	0.05	47.4
143	6271	258	T	439004	2043538	0.1	10.5	22.2	1	95	1.8	0.2	31.6
144	6271	259	T	437005	2044848	0.08	9.53	45	1	101	2.4	0.3	105

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
145	6271	260	T	438425	2041256	0.06	4.89	16.2	1	80	1	0.1	69.2
146	6271	261	T	446498	2036781	0.1	4.75	14.2	9	103	1.4	0.2	318
147	6271	262	T	446690	2035564	0.08	5.24	4.8	1	145	1.5	0.2	394
148	6271	263	T	442562	2036237	0.05	3.85	7.9	1	101	1	0.2	310
149	6271	264	T	440345	2037607	0.025	2.6	6.4	2	58	0.7	0.05	285
150	6271	265	T	440832	2039751	0.09	9.4	82.9	1	125	2.5	0.3	83.6
151	6271	266	T	435653	2041564	0.16	6.05	20.1	1	130	1.9	0.3	92.5
152	6271	267	T	434484	2040357	0.09	6.25	10	1	135	1.7	0.2	525
153	6271	268	T	432845	2042108	0.025	1.94	6.7	7	45	0.4	0.05	31.7
154	6271	269	T	431488	2037533	0.12	2.29	5	1	98	0.8	0.05	257
155	6271	270	T	430696	2040703	0.15	4.58	14	1	127	1.6	0.2	336
156	6271	271	T	427496	2040735	0.025	7.12	12.9	1	157	2.3	0.3	429
157	6271	272	T	427233	2042816	0.11	10.4	136	1	122	3.2	0.4	64
158	6271	273	T	427036	2044630	0.29	11.8	58.6	1	180	3.7	0.4	37.7
159	6271	274	T	426588	2040797	0.06	6.85	12.2	1	166	2	0.2	246
160	6271	275	T	422852	2042009	0.11	3.25	7.4	5	99	1	0.1	229
161	6271	276	T	423219	2043075	0.025	1.63	9.7	1	42	0.2	0.05	9.8
162	6271	277	T	421576	2043329	0.025	1.71	11.7	1	16	0.7	0.05	5.3
163	6271	278	T	425057	2045198	0.025	0.95	5.8	1	16	0.7	0.05	4.1
164	6271	501	T	420178	2041722	0.11	3.31	9.7	8	112	1.3	0.2	212
165	6271	502	T	418721	2043527	0.15	10.3	137	1	141	3.2	0.4	44.5
166	6271	503	T	420378	2044524	0.13	7.31	32.9	1	78	2	0.2	35.6
167	6271	504	T	417807	2045453	0.025	1.26	8.3	1	18	0.3	0.05	5.2
168	6271	505	T	415266	2045054	0.11	9.7	39.2	4	81	3	0.4	23.7
169	6271	506	T	414147	2044736	0.1	8.19	33.7	68	82	2.3	0.3	19.3
170	6271	507	T	413329	2043877	0.33	11.9	42.1	1	112	4.3	0.5	86.3
171	6271	508	T	417726	2042064	0.13	7.73	22.3	1	161	2.6	0.3	285
172	6271	509	T	416808	2043125	0.025	4.49	66.2	1	54	1.4	0.1	16.4
173	6271	510	T	414634	2042824	0.09	1.25	5.1	1	15	0.4	0.05	7.3
174	6271	511	T	413025	2043145	0.08	11.9	86.5	1	123	4.4	0.5	17.5
175	6271	512	T	413898	2042179	0.025	2.69	6	1	140	0.7	0.05	14.8
176	6271	513	T	412216	2042949	0.08	5.54	14.1	1	74	1.5	0.1	58.1
177	6271	514	T	400938	2039987	0.08	4.87	30	1	96	1.5	0.2	73.2
178	6271	515	T	399428	2039254	0.22	4.86	6.9	21	257	1.2	1.3	24.1
179	6271	516	T	399739	2038190	0.14	3.94	12.3	27	140	0.9	0.1	27.5
180	6271	517	T	398074	2037721	0.11	4.49	19	11	128	1.2	0.1	24.9

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
181	6271	518	T	396280	2038539	0.025	2.59	22.6	1	75	1.7	0.2	27.6
182	6271	519	T	394980	2045493	0.1	5.16	3.3	33	181	1.1	0.5	11.7
183	6271	520	T	396951	2044088	0.08	5.14	9.2	1	158	0.9	0.05	8.1
184	6271	521	T	398973	2044116	0.025	2.14	3.6	1	53	0.5	0.05	63.4
185	6271	522	T	398086	2041495	0.06	3.83	11.1	1	82	1	0.05	12.5
186	6271	751	T	398897	2062457	0.08	3.05	3.5	1	45	0.9	0.05	7.9
187	6271	752	T	396422	2062764	0.025	6.47	0.25	1	38	0.6	0.05	25.6
188	6271	753	T	399597	2060179	0.06	1.51	1.8	1	85	0.5	0.05	6.7
189	6271	754	T	401682	2058579	0.025	3.25	4.6	1	55	0.6	0.05	19
190	6271	755	T	402142	2056344	0.06	5.07	11.9	1	145	1.1	0.05	53
191	6271	756	T	399295	2055461	0.025	5.54	7.2	1	314	0.8	0.05	8.7
192	6271	757	T	397668	2056901	0.025	5	4.4	1	107	0.6	0.05	15.6
193	6271	758	T	396936	2059162	0.025	3.88	4	1	141	0.8	0.05	22.1
194	6271	759	T	395615	2059487	0.025	7.1	4.1	1	146	1.1	0.05	28.6
195	6271	760	T	395545	2057785	0.025	7.27	2.2	1	81	0.6	0.05	18.4
196	6271	761	T	396213	2056259	0.07	5.26	0.25	1	125	0.7	0.05	18.7
197	6271	762	T	397502	2054822	0.05	5.88	3.3	1	118	0.5	0.05	19.5
198	6271	763	T	396348	2053411	0.05	6.81	2.9	1	199	0.6	0.05	0.25
199	6271	764	T	398793	2047149	0.13	2.72	3	1	39	0.7	0.05	44.1
200	6271	765	T	405513	2053230	0.07	8.36	6	1	61	1.5	0.05	39.9
201	6271	766	T	405215	2055449	0.08	9.24	58.1	6	88	1.9	0.1	24.8
202	6271	767	T	404215	2057317	0.025	3.5	8.2	1	83	0.7	0.05	34.8
203	6271	768	T	405405	2057449	0.07	5.16	7.1	1	162	0.9	0.05	22.5
204	6271	769	T	404471	2059019	0.08	3.42	7	1	94	0.4	0.05	12.4
205	6271	770	S	404547	2059832	0.025	6.01	6.9	1	180	0.8	0.05	4.5
206	6271	771	T	405230	2060224	0.025	3.87	4.9	1	75	0.6	0.05	11.5
207	6271	772	T	406721	2059479	0.07	5.8	11.1	1	270	1.1	0.1	22.3
208	6271	773	S	403234	2060922	0.025	6.79	4.9	1	164	0.8	0.05	0.25
209	6271	774	T	402269	2060427	0.025	3.8	9.4	1	55	0.6	0.05	13.7
210	6271	775	T	404298	2061522	0.025	5.77	4.4	7	148	0.5	0.05	16.5
211	6271	776	T	402347	2062286	0.06	8.59	9.5	1	156	1.1	0.2	18.2
212	6271	777	T	401277	2062871	0.025	4.14	3.1	1	34	0.6	0.1	10.4
213	6271	778	S	404784	2062895	0.1	6.37	6.3	1	218	0.7	0.05	2.5
214	6271	779	T	406001	2063409	0.1	2.34	1.5	1	63	0.5	0.05	14.6
215	6271	780	T	409192	2063202	0.06	6.13	5.1	1	135	0.4	0.05	9.8
216	6271	781	S	407934	2060164	0.05	4.09	8.6	1	148	1	0.05	0.25

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
217	6271	782	S	408351	2060096	0.025	4.67	9.1	1	173	0.9	0.05	0.25
218	6271	783	T	409645	2057415	0.07	3.25	2.9	1	121	0.4	0.05	4.7
219	6271	784	T	411071	2062210	0.07	7.48	3.5	1	393	0.9	0.05	15.4
220	6271	785	S	410768	2061881	0.38	5.65	5.4	1	468	1	0.05	3.3
221	6271	786	T	411342	2059168	0.07	5.29	11.1	1	228	1.3	0.05	17.1
222	6271	787	T	412154	2059940	0.07	7.49	3.9	1	359	0.7	0.05	28.3
223	6271	788	S	411551	2057190	9.89	1.63	7.7	1	115	0.4	0.05	1.7
224	6271	789	S	415144	2056684	0.07	6.03	0.25	207	458	0.7	0.05	0.25
225	6271	790	T	415945	2054323	0.08	6.96	6.4	1	354	0.5	0.05	21.4
226	6271	791	T	417206	2054768	0.09	8.11	6.9	1	297	0.8	0.05	31.7
227	6271	792	S	417095	2058117	0.025	1.52	7.8	1	96	0.4	0.05	3.3
228	6271	793	T	416715	2060212	0.06	4.6	9.4	1	142	0.3	0.05	11.1
229	6271	794	T	417141	2063139	0.06	3.3	4.4	1	29	0.05	0.05	13.7
230	6271	795	T	414850	2063317	0.05	4.18	4.2	1	50	0.1	0.05	7.8
231	6271	796	T	419232	2059821	0.12	6.31	11.1	13	100	1.1	0.1	31.7
232	6271	797	T	419374	2061769	0.09	2.91	6.6	1	58	0.2	0.05	13.1
233	6271	798	T	419433	2058735	0.09	6	9.4	1	81	0.8	0.05	19.7
234	6271	799	T	419789	2057481	0.09	8.79	12.9	1	170	0.7	0.05	17.1
235	6271	800	T	416410	2051770	0.14	9.15	14.6	1	114	1.1	0.05	24.9
236	6271	801	T	419088	2053050	0.08	7.21	12.9	1	165	0.8	0.05	30.9
237	6271	802	T	419147	2054177	0.06	7.9	20.6	1	77	1.2	0.05	43.7
238	6271	803	T	420529	2050185	0.12	6.73	7.7	1	144	1	0.1	26.6
239	6271	804	T	420455	2048307	0.1	11.8	32.6	1	79	2.3	0.2	19.7
240	6271	805	T	417405	2048869	0.1	8.32	59.3	1	99	1.9	0.2	20.1
241	6271	806	T	416148	2046381	0.12	12.4	57.5	1	74	3.5	0.4	16.2
242	6271	807	T	415804	2047796	0.025	5.49	11.1	1	33	0.7	0.05	72.9
243	6271	808	T	412419	2053858	0.12	8.17	47.8	1	79	1.5	0.1	51.9
244	6271	809	T	411901	2052107	1.04	10	46.8	1	165	1.3	0.1	24.8
245	6271	810	T	407485	2055324	0.22	6.13	10.3	1	292	0.6	0.2	12.9
246	6371	1	T	475590	2046405	0.1	8.06	18.1	1	87	1.6	0.1	39.3
247	6371	2	T	478023	2046517	0.11	8.71	17	1	108	1.8	0.1	41.6
248	6371	3	T	479360	2046533	0.1	6.47	12.6	7	94	1.6	0.1	30.9
249	6371	4	T	480786	2047084	0.07	4.72	11.6	1	103	1.2	0.05	56.8
250	6371	5	S	481384	2046665	0.11	6.27	14	1	235	1	0.05	27.9
251	6371	6	T	479396	2049361	0.025	10.4	30	1	114	2.4	0.2	29
252	6371	7	S	480812	2050085	0.63	6.12	8.2	1	718	1.2	0.05	10.7

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
253	6371	8	T	480145	2051809	0.025	3.66	8.6	1	60	1.2	0.05	59.9
254	6371	9	T	476326	2049255	0.025	4.64	15.8	5	82	1.4	0.05	39.7
255	6371	10	T	478755	2054112	0.08	3.32	6.4	1	65	0.8	0.05	29.6
256	6371	11	S	478290	2053895	0.06	4.88	23.8	5	121	1.2	0.05	10
257	6371	12	T	475436	2053230	0.08	5.54	16.9	1	108	1.5	0.1	20.1
258	6371	13	T	476602	2054576	0.13	7.71	15.9	1	312	1.8	0.1	19.5
259	6371	14	T	476659	2056303	0.15	7.24	11	5	477	1.9	0.1	17.7
260	6371	15	T	477644	2058397	0.09	6.33	9.4	1	722	1.5	0.1	9.6
261	6371	16	T	479320	2059675	0.06	4.31	15	1	331	1.3	0.05	21.9
262	6371	17	T	478975	2061216	0.05	2.11	1.7	1	139	1	0.05	32.4
263	6371	18	T	480660	2062259	0.07	3.92	8.8	4	279	1.2	0.05	18.9
264	6371	19	S	482747	2063360	0.09	5.5	4.1	1	1370	1.2	0.05	0.25
265	6371	20	T	478813	2063268	0.11	5.91	13.6	1	582	1.9	0.05	17.2
266	6371	21	T	476807	2062425	0.09	4.92	11.5	1	261	1.5	0.05	24.7
267	6371	22	S	476176	2060209	0.025	0.99	6.6	1	157	0.8	0.05	3.6
268	6371	23	S	476576	2059942	0.06	1.46	6.7	1	176	0.7	0.05	3.4
269	6371	24	S	476127	2059791	0.025	1.49	6.2	1	185	0.8	0.05	4.7
270	6371	25	T	475521	2059612	0.025	3.05	6.4	1	118	1.1	0.05	22
271	6371	26	S	474585	2060815	0.08	4	8.7	1	656	1.2	0.05	5.2
272	6371	27	T	478940	2056445	0.16	6.67	16.2	1	395	2.3	0.1	22.9
273	6371	28	T	481246	2055861	0.11	4.31	10.5	1	722	1.2	0.05	8.9
274	6371	29	T	481032	2057096	0.11	7.22	12.1	8	572	3.5	0.05	29.6
275	6371	30	S	481815	2058109	0.1	3.23	7.6	1	568	0.8	0.05	5.8
276	6371	31	S	481794	2057972	0.07	2.56	6.7	1	346	0.9	0.05	5.5
277	6371	32	S	482432	2057922	0.12	4.23	8.6	1	636	1.4	0.05	5.9
278	6371	33	T	483269	2055833	0.18	6.74	3.8	1	835	1.5	0.05	21.7
279	6371	34	S	483355	2054750	0.12	6.06	3.1	1	812	1.5	0.05	3.2
280	6371	35	S	483259	2054520	0.11	5.68	2.1	1	938	1.3	0.05	0.25
281	6371	36	T	482034	2053397	0.18	7.15	2.5	1	854	1.6	0.05	20.2
282	6371	37	T	481959	2050950	0.16	6.92	4.4	7	1030	1.4	0.05	25.1
283	6371	38	T	484724	2051812	0.025	2.3	16.8	1	112	0.8	0.05	37.2
284	6371	39	T	484124	2052789	0.05	3.38	12.9	1	89	1.1	0.05	62.6
285	6371	40	S	487093	2052758	0.18	6.26	19.3	1	553	2	0.1	4.1
286	6371	41	T	487202	2052595	0.2	6.84	14.9	3	370	1.7	0.1	15.2
287	6371	42	T	490570	2052409	0.06	3.77	9.9	1	75	1	0.05	37.8
288	6371	43	S	491343	2052926	0.16	4.59	17.4	1	363	1.7	0.1	8.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
289	6371	44	T	493758	2052803	0.1	3.91	10.7	5	99	1.2	0.05	38.6
290	6371	45	S	495657	2052527	0.16	4.08	8.1	1	360	0.9	0.05	8.5
291	6371	46	S	495524	2052554	0.12	4.05	7.4	1	248	1.2	0.05	7.3
292	6371	47	T	484091	2048995	0.025	2.86	9.4	7	55	0.6	0.05	39.8
293	6371	48	T	481985	2049799	0.025	3.23	9	1	72	0.8	0.05	62.1
294	6371	49	T	486693	2047587	0.15	5.74	16.3	1	91	1.3	0.1	60.1
295	6371	50	T	486405	2045737	0.025	9.49	15.8	1	86	2.2	0.2	39.8
296	6371	52	T	489730	2050817	0.12	6.74	25.2	1	116	1.9	0.1	33
297	6371	53	T	489429	2048817	0.19	10.5	18.4	1	149	2.9	0.1	41.9
298	6371	56	T	489587	2046855	0.1	5.65	8	1	92	1.2	0.05	52.6
299	6371	59	S	497143	2053562	0.18	4.59	7.5	1	424	0.9	0.05	13.6
300	6371	60	S	496795	2053745	0.09	3.36	5.6	4	289	0.9	0.05	7.9
301	6371	61	S	498949	2055223	0.11	3.65	7.4	1	376	1	0.05	17.5
302	6371	62	S	496571	2056399	0.15	4.85	10	1	395	1.5	0.05	13.6
303	6371	63	S	496806	2056366	0.2	3.94	5.8	1	354	0.9	0.05	10.1
304	6371	64	S	497423	2056263	0.09	3.32	7.9	1	150	0.9	0.05	11.6
305	6371	66	T	493704	2057786	0.3	5.75	12.9	1	517	2.9	0.05	17.6
306	6371	67	T	493814	2053877	0.15	6.05	16.2	1	166	1.5	0.05	21
307	6371	68	T	493311	2055469	0.16	5.06	11.2	1	227	1.2	0.1	12.7
308	6371	71	T	489384	2058559	0.16	6.28	12.6	1	214	1.7	0.1	15.5
309	6371	72	T	489387	2060882	0.15	6.32	8.7	1	575	2.5	0.05	16.6
310	6371	74	T	487156	2059380	0.22	6.57	10.1	1	1180	1.3	0.05	13.8
311	6371	75	T	484551	2059671	0.17	4.85	4	1	805	0.9	0.05	27.7
312	6371	77	T	483803	2058144	0.12	5.94	0.25	1	814	1.8	0.05	25.4
313	6371	251	T	474435	2040775	0.14	6.49	34.6	1	407	1.8	0.1	27.6
314	6371	252	T	477111	2040516	0.08	4.94	22.7	1	320	1.1	0.05	65.9
315	6371	253	T	480287	2044384	0.09	4.23	15.2	1	87	1.3	0.05	72.8
316	6371	254	T	477407	2043852	0.12	9.48	20.7	1	131	2.1	0.2	37.4
317	6371	255	T	475330	2044182	0.11	11.8	24	1	90	2.1	0.2	63.9
318	6371	256	S	478731	2041386	0.08	2.98	5.8	41	382	0.4	0.05	7.2
319	6371	257	T	480338	2040354	0.09	3.56	8.2	1	561	0.9	0.05	17.7
320	6371	258	T	481817	2041730	0.11	9.82	39	1	172	2.7	0.2	67.6
321	6371	259	T	483914	2042816	0.06	5.11	12.6	8	119	1.2	0.05	79.7
322	6371	260	T	485935	2043364	0.07	6.23	14.1	1	85	1.6	0.05	98.4
323	6371	261	T	486946	2044515	0.08	7.08	13.4	1	99	1.4	0.1	93.5
324	6371	262	T	481829	2039815	0.025	2.79	18.7	1	89	0.7	0.05	76

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
325	6371	263	T	489460	2039013	0.09	8.84	22	1	169	2.4	0.2	87.9
326	6371	264	S	489867	2039383	0.09	2.92	8.2	1	190	0.7	0.05	17.7
327	6371	265	T	499879	2037692	0.17	5.54	25.9	3	165	1.7	0.2	28.7
328	6371	266	T	499187	2038518	0.06	1.59	7.6	3	62	0.4	0.05	13.2
329	6371	267	T	493384	2038565	0.17	4.71	18.8	8	122	1.6	0.1	31.9
330	6371	268	T	493611	2035495	0.05	3.82	12.1	1	97	1	0.1	70
331	6371	269	T	496951	2035345	0.17	5.77	17.6	1	114	1.8	0.2	42.7
332	6371	270	T	491867	2039278	0.12	7.15	24	1	129	2.1	0.2	44.9
333	6371	271	T	490246	2042452	0.11	10	25.1	1	142	2	0.2	97.3
334	6371	272	T	492408	2044751	0.16	8.12	10.8	1	149	1.4	0.1	80.6
335	6371	273	T	494212	2043137	0.13	7.57	11.4	1	101	1.6	0.1	59.9
336	6371	274	T	493438	2042018	0.13	11.7	35	1	137	2.8	0.4	57.1
337	6371	275	T	495158	2042408	0.1	3.99	10.7	4	69	1.4	0.2	79.1
338	6371	276	T	495247	2044810	0.12	6.44	18.8	1	90	1.2	0.1	71.4
339	6371	277	T	497247	2044544	0.15	7.02	9.5	1	118	1.4	0.1	47
340	6371	278	T	498788	2044412	0.09	6.17	16.4	3	130	1.1	0.1	31.4
341	6371	280	T	499687	2049522	0.21	5.22	9.3	8	121	0.9	0.2	49.4
342	6371	281	T	498548	2041404	0.08	6.42	8.6	6	113	0.9	0.1	115
343	6371	501	T	473268	2041356	0.11	3.51	11.6	1	306	0.8	0.05	61.8
344	6371	502	T	471281	2040870	0.14	6.29	32.8	1	443	1.3	0.1	31.8
345	6371	503	T	471549	2039778	0.11	5.36	21.3	1	173	1.3	0.1	164
346	6371	504	T	469479	2038524	0.18	5.29	11	1	155	1.2	0.1	243
347	6371	505	T	465787	2043811	0.025	2.45	13.6	1	60	0.7	0.05	112
348	6371	506	T	465850	2045280	0.12	4.16	16	1	175	1.2	0.05	37.7
349	6371	507	T	467793	2042684	0.16	8.04	27	1	152	1.8	0.2	46.5
350	6371	508	T	468826	2043472	0.09	3.81	17.6	1	72	1.1	0.05	78.6
351	6371	509	T	467985	2045107	0.025	2.83	12	1	189	0.7	0.05	73.5
352	6371	510	T	469341	2044418	0.08	8.15	25.8	1	148	2.2	0.2	27.5
353	6371	511	T	470841	2043517	0.08	7.62	20.6	1	109	1.6	0.1	53.1
354	6371	512	T	472005	2044314	0.09	5.67	15.6	3	168	1.5	0.05	25.2
355	6371	513	T	472213	2042791	0.11	9.35	23.5	1	129	2.1	0.2	24.9
356	6371	514	T	473407	2042284	0.14	6.01	24.7	28	148	1.7	0.1	69.3
357	6371	515	T	463125	2045121	0.05	3.06	15.1	1	200	0.7	0.05	61.6
358	6371	516	T	462349	2044732	0.16	6.13	24.3	1	114	1.7	0.2	70.2
359	6371	517	T	459761	2043638	0.14	7.02	26.4	1	193	1.4	0.2	31
360	6371	518	T	463334	2038835	0.12	4.82	9.3	1	170	0.9	0.05	105

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
361	6371	519	T	462845	2040198	0.1	5.77	49.2	1	299	1.4	0.05	64.6
362	6371	520	T	461159	2040894	0.025	3.03	30	1	171	0.9	0.05	37.7
363	6371	521	T	460890	2037735	0.24	4.64	10.9	1	144	1.2	0.1	136
364	6371	522	T	458446	2038356	0.1	6.94	15	1	202	1.8	0.2	152
365	6371	523	T	456839	2038090	0.07	3.56	9.7	1	106	1.1	0.1	115
366	6371	524	T	454948	2039399	0.1	8.87	29.1	3	133	2.1	0.2	43.6
367	6371	525	T	450163	2036414	0.09	3.46	7.1	1	129	1.7	0.2	327
368	6371	526	T	451625	2037860	0.12	6.55	36.5	8	171	2.5	0.3	225
369	6371	527	T	450407	2037275	0.025	1.16	8.6	4	40	0.8	0.05	68.1
370	6371	528	T	452524	2039380	0.06	8.85	25.8	1	134	2	0.2	62.6
371	6371	529	T	452422	2040806	0.16	9.76	50.5	1	147	3	0.2	51
372	6371	530	T	452487	2043492	0.09	6.94	17.1	1	73	1.5	0.05	87.9
373	6371	531	T	454685	2043223	0.16	10.7	33.8	1	167	3.2	0.3	41.7
374	6371	532	T	451039	2044246	0.09	9	36.8	1	114	2.1	0.2	79
375	6371	533	T	450124	2043447	0.025	3.7	16.8	1	71	1	0.05	72.6
376	6371	534	T	448548	2043830	0.1	9.19	15.9	1	165	1.8	0.1	21
377	6371	751	T	467917	2045840	0.21	7.12	43.2	1	195	1.8	0.2	17.2
378	6371	752	T	467575	2047316	0.08	10	96.5	1	123	2.1	0.2	28.2
379	6371	753	T	466330	2047545	0.11	9.64	52.1	1	104	2.2	0.2	24.2
380	6371	754	T	464760	2046890	0.06	3.56	15.1	1	77	0.9	0.05	93
381	6371	755	T	471711	2045864	0.11	9.43	33.3	1	100	2	0.2	108
382	6371	756	T	471663	2048176	0.12	9.61	37.7	10	91	2.2	0.2	40
383	6371	757	T	468588	2049415	0.07	7	18	1	80	1.6	0.1	63.9
384	6371	758	T	466461	2050380	0.08	6.08	11.9	1	166	1.8	0.1	44.2
385	6371	759	T	472443	2050455	0.06	9.68	24.6	1	80	2.1	0.2	30.3
386	6371	760	T	471325	2050984	0.16	5.23	20.9	1	127	1.7	0.1	42.1
387	6371	761	T	473391	2052171	0.09	8.31	24.2	1	161	2.1	0.1	22.4
388	6371	762	T	469580	2051867	0.025	2.41	10.8	15	95	0.5	0.05	36.7
389	6371	763	T	470832	2053696	0.12	8.65	22.8	1	136	2.3	0.1	32.5
390	6371	764	T	472532	2055638	0.07	2.69	12.4	5	81	0.7	0.05	38.9
391	6371	765	T	471751	2056209	0.16	6.41	18	1	255	2.4	0.1	24.2
392	6371	766	T	470675	2058109	0.12	8.96	14.7	1	176	2.7	0.1	45.1
393	6371	767	T	472240	2058176	0.18	8.82	25.4	1	198	2.6	0.2	36.4
394	6371	768	T	471813	2063478	0.08	3.94	5.4	1	457	0.8	0.05	7.9
395	6371	769	T	473205	2061986	0.07	3.29	4.8	1	308	1	0.05	31.1
396	6371	770	T	470474	2062184	0.11	3.71	27.4	1	676	1.6	0.05	29.2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
397	6371	771	T	471359	2061193	0.12	6.68	26.5	8	767	1.8	0.05	32
398	6371	772	S	471868	2059187	0.06	3.58	14	1	254	1.1	0.05	13.2
399	6371	773	S	471811	2059381	0.1	5.37	3.9	1	1140	1	0.05	3.3
400	6371	774	T	468804	2052428	0.025	3.92	14.6	1	46	1.2	0.05	110
401	6371	775	S	466905	2056749	0.12	3.19	11.3	1	628	1.2	0.2	3.8
402	6371	776	S	468485	2056149	0.08	5.45	5.7	1	965	1.3	0.05	1.8
403	6371	777	S	468380	2056044	0.1	5.43	4.5	1	824	1	0.05	0.25
404	6371	778	T	468360	2056436	0.11	6.82	6	1	557	1.5	0.05	18.3
405	6371	779	T	465325	2056091	0.08	3.77	11	1	120	0.8	0.05	32
406	6371	780	S	466484	2059745	0.07	8.19	11.7	1	745	1.4	0.05	7.8
407	6371	781	S	469052	2058810	0.1	4.74	8	1	965	1.2	0.05	4.6
408	6371	782	S	468735	2058650	0.09	6.56	4.4	1	824	1.1	0.05	5
409	6371	783	T	468641	2059991	0.09	6.5	3.1	1	845	1.2	0.05	12.1
410	6371	784	S	469390	2060111	0.11	4.35	13.5	1	807	0.8	0.05	6
411	6371	785	T	466809	2060421	0.09	7.05	37.4	1	407	2	0.05	48.4
412	6371	786	T	465246	2060831	0.12	6.95	11.9	1	539	1.6	0.05	40.2
413	6371	787	S	465090	2062312	0.09	6.47	4	1	834	1	0.05	7.1
414	6371	788	T	465358	2063140	0.12	8.45	19.2	1	395	2.3	0.1	28.3
415	6371	789	T	466299	2061568	0.14	7.22	27.4	1	307	2.1	0.5	56.6
416	6371	790	T	467319	2062431	0.06	5.21	3.5	1	662	0.7	0.05	7
417	6371	791	T	467984	2062847	0.08	7.22	0.25	1	466	0.5	0.05	32.9
418	6371	792	T	466377	2058279	0.025	1.69	2.3	1	25	0.5	0.05	31.1
419	6371	793	T	465504	2058431	0.07	6.18	11.9	1	125	1.4	0.05	43.8
420	6371	794	T	463922	2056577	0.06	2.87	7.6	1	169	0.9	0.05	23.7
421	6371	795	S	462905	2057847	0.07	6.66	4.8	1	556	1	0.05	5.3
422	6371	796	T	462536	2057731	0.025	3.32	10	1	94	1.1	0.05	34.8
423	6371	797	T	460421	2061451	0.06	3.39	6.9	1	72	1	0.05	51.1
424	6371	798	T	460857	2063767	0.1	7.6	18.3	1	352	2.1	0.05	43.8
425	6371	799	T	461323	2059404	0.07	5.49	6.9	4	247	1.5	0.05	31.1
426	6371	800	S	462709	2060826	0.09	6.24	3.1	1	640	1.1	0.05	3.4
427	6371	801	S	463243	2059457	0.06	6.45	4.5	1	509	0.9	0.05	4.1
428	6371	802	S	463438	2059643	0.1	5.94	3.9	1	505	0.8	0.05	4.4
429	6371	803	T	463237	2055125	0.08	5.11	8.4	1	104	1.1	0.05	53.9
430	6371	804	T	462951	2054035	0.13	3.85	20.1	1	160	1.3	0.05	32
431	6371	805	T	460887	2053814	0.1	8.51	12.8	1	96	2.1	0.1	76.7
432	6371	806	T	462649	2052309	0.05	2.92	7.3	1	49	1	0.05	64.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
433	6371	807	T	462435	2046305	0.08	10.4	46.7	1	113	2.7	0.3	26.1
434	6371	808	T	460235	2046668	0.06	7	65.1	1	108	1.9	0.2	90.5
435	6371	809	T	457839	2047370	0.025	4.61	13.7	1	74	1.1	0.05	42.3
436	6371	810	T	455858	2046047	0.05	6.67	40.5	1	82	2.1	0.2	51.2
437	6371	811	T	453587	2047483	0.025	7.02	18.9	1	70	1.5	0.05	58.7
438	6371	812	T	456822	2048637	0.05	4.85	11.2	6	51	1.4	0.05	53.2
439	6371	813	T	459825	2048789	0.025	6.72	44.2	1	78	1.7	0.1	94.4
440	6371	814	T	458239	2050395	0.025	6.81	20.3	1	59	1.3	0.05	57.4
441	6371	815	T	459370	2051556	0.025	4.68	7	1	58	1	0.05	68.1
442	6371	816	T	459056	2053314	0.025	3.13	5.5	1	35	0.8	0.05	41.7
443	6371	817	T	457208	2053566	0.08	8.3	18.4	1	160	1.9	0.2	26.8
444	6371	818	T	456526	2055788	0.025	2.56	13.9	1	37	0.8	0.05	36.5
445	6371	819	S	455903	2057117	0.09	4.95	14.2	5	215	1.5	0.05	8.4
446	6371	820	T	455896	2058519	0.07	6.31	43.8	1	174	1.5	0.05	15.4
447	6371	821	T	457837	2059285	0.07	4.58	12.4	1	146	0.9	0.05	34.9
448	6371	822	S	459165	2058689	0.025	3.57	12	1	117	1	0.05	18.9
449	6371	823	T	459411	2058360	0.07	4.76	32.1	1	93	1.3	0.05	55.4
450	6371	824	T	459954	2057395	0.06	5.25	44.9	1	78	1.3	0.05	39.9
451	6371	826	T	458155	2062663	0.12	6.6	24	1	880	1.7	0.05	14.2
452	6371	827	T	455907	2063499	0.12	6.18	17.3	1	499	1.7	0.05	25.8
453	6371	828	T	455624	2058668	0.12	7.48	32.7	1	146	1.5	0.1	26
454	6371	829	T	454273	2059485	0.1	6.89	33.8	1	151	1.8	0.1	31.8
455	6371	830	T	452552	2059212	0.13	3.48	8.7	1	236	0.6	0.05	10.3
456	6371	831	T	456490	2062438	0.025	1.81	8	1	38	0.7	0.05	11
457	6371	832	T	450847	2063308	0.21	4.44	10.1	1	229	1.2	0.05	12.9
458	6371	833	T	448988	2063254	0.07	5.25	9.5	1	171	0.8	0.05	20.1
459	6371	834	T	448457	2060227	0.12	5.86	10.5	1	181	0.9	0.1	12.5
460	6371	835	T	448091	2058068	0.12	3.89	11.2	1	147	0.8	0.05	9.1
461	6371	836	T	450227	2056655	0.11	2.44	5.9	1	170	0.4	0.05	11.6
462	6371	837	T	449822	2055744	0.12	4.21	7.2	1	162	0.7	0.1	12.6
463	6371	838	T	451152	2053912	0.025	1.76	4.6	1	42	0.7	0.05	55.8
464	6371	839	T	452332	2052212	0.07	4.92	8.8	5	199	1.1	0.1	23
465	6371	840	T	453379	2051845	0.025	8.96	12.4	1	175	1.4	0.1	19
466	6371	841	T	456272	2052377	0.22	1.55	4.4	1	166	0.7	0.05	31.2
467	6371	842	T	454797	2053821	0.05	5.31	13.6	3	141	1.4	0.05	29.4
468	6371	843	T	453510	2055158	0.08	7.99	21.7	1	108	1.7	0.05	36.3

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
469	6371	844	S	453321	2055400	0.07	1.93	10.8	9	75	0.6	0.05	5.9
470	6371	845	T	453237	2056205	0.08	6.64	19.7	1	123	1.7	0.1	30.8
471	6371	846	T	455732	2051426	0.08	7.43	16.8	1	141	1.7	0.05	38.7
472	6371	847	T	453534	2049377	0.07	4.78	7.8	1	87	1.2	0.1	46
473	6371	848	T	451601	2050113	0.025	5.71	15.3	1	69	1.6	0.05	86.4
474	6371	849	T	450830	2050985	0.06	7.54	13.5	1	164	1.5	0.1	19.2
475	6371	850	T	449452	2051157	0.05	8.21	18.2	1	200	1.3	0.1	28.8
476	6371	851	T	448632	2051835	0.07	4.96	8.2	1	122	0.8	0.05	10.2
477	6371	852	T	448316	2054295	0.12	4.06	9.7	1	178	0.9	0.1	15.7
478	6371	853	T	447364	2055847	0.1	7.39	15.4	1	161	1.7	0.1	31.1
479	6371	854	T	448827	2049127	0.025	7.06	14.5	1	321	1.4	0.1	16.4
480	6371	855	T	449776	2049451	0.06	9.53	17.2	4	283	2.2	0.2	25.6
481	6371	856	T	447732	2047708	0.12	4.29	14.2	1	220	1.6	0.1	87.6
482	6371	857	T	449825	2047361	0.025	5.21	9.3	1	59	0.9	0.05	33.1
483	6371	858	T	448565	2046378	0.025	2.67	7.5	1	84	0.7	0.05	11.7
484	6471	1	T	529150	2049864	0.11	4.58	10.7	1	670	1.1	0.1	35.6
485	6471	2	T	527800	2047800	0.08	7.56	15.5	1	351	1.6	0.1	31.4
486	6471	3	T	527350	2050410	0.09	5.99	7.4	1	482	1.4	0.1	13
487	6471	4	T	533100	2049906	0.05	4.9	4.8	1	356	0.8	0.05	9.7
488	6471	5	T	536556	2047700	0.08	7.4	10.6	1	411	1.5	0.2	20.1
489	6471	6	T	537300	2049100	0.1	8.59	10	1	0.5	1.9	0.1	58.3
490	6471	7	T	536854	2053013	0.09	7.43	9.3	1	262	1.4	0.1	12.2
491	6471	8	T	540750	2052500	0.13	8.67	25.3	11	235	2.3	0.2	34.1
492	6471	9	T	539200	2056810	0.09	5.51	6.9	1	240	1.2	0.1	6.7
493	6471	10	T	537500	2056350	0.06	7.81	22.9	1	274	1.7	0.2	30.8
494	6471	11	T	534450	2056300	0.025	7.41	9.7	1	300	0.7	0.05	22.2
495	6471	12	S	532180	2056200	0.15	4.51	6.2	1	1060	0.9	0.05	6.1
496	6471	13	S	531701	2058650	0.15	3.14	10.5	1	567	0.9	0.05	6.4
497	6471	14	T	533506	2059606	0.14	4.64	6	1	890	1.1	0.05	40.4
498	6471	15	S	534950	2061206	0.06	2.69	11.9	12	768	0.6	0.05	7.6
499	6471	16	T	535506	2060906	0.08	7.2	18.1	1	744	1.5	0.1	62.4
500	6471	17	S	536380	2062200	0.06	4.5	9.4	1	346	1.1	0.05	16.1
501	6471	18	T	538109	2062280	0.1	2.46	5.6	1	143	0.2	0.05	19
502	6471	19	T	541500	2062500	0.12	10.7	18.4	1	218	2.3	0.3	14.5
503	6471	20	T	546618	2059600	0.22	12.1	31.6	1	172	4.4	0.6	172
504	6471	21	T	548706	2061511	0.22	9.67	29	4	152	2.7	0.4	180

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
505	6471	22	T	545410	2063106	0.18	7.05	22.4	1	150	2.7	0.4	77.7
506	6471	23	T	551350	2059280	0.15	12.5	28.9	1	159	5.4	0.8	57.1
507	6471	24	S	539778	2060695	0.15	5.8	12.9	1	841	1.1	0.1	5.7
508	6471	25	S	540880	2058550	0.09	5.5	6.8	4	332	0.9	0.1	5.2
509	6471	26	T	542750	2058180	0.18	9.63	21.2	1	259	2.2	0.3	21.5
510	6471	27	T	543750	2055200	0.09	6.6	7.5	1	416	1.1	0.1	13.9
511	6471	28	T	540500	2050480	0.09	7.57	28.1	1	321	1.7	0.1	38.5
512	6471	29	T	543006	2051106	0.09	9.22	13.5	1	200	1.9	0.2	36
513	6471	30	T	546425	2049003	0.06	11.7	12.9	1	203	2.7	0.3	33.2
514	6471	31	T	527300	2059506	0.025	7.09	3.5	1	1320	1.1	0.05	15.4
515	6471	32	S	527300	2062300	0.07	6.27	7	12	1060	1	0.05	0.25
516	6471	33	S	527350	2062700	0.07	6.15	4.7	1	638	1.5	0.05	4.3
517	6471	34	T	527300	2056706	0.08	3.68	4.4	1	375	0.5	0.05	13.5
518	6471	35	S	526750	2056100	0.12	6.32	18.5	1	1250	2.1	0.05	5.3
519	6471	36	S	530100	2059250	0.09	4.94	0.25	1	717	0.9	0.05	0.25
520	6471	37	S	530150	2062110	1.41	5.31	9.6	69	490	0.9	0.7	8.3
521	6471	38	S	531609	2060300	0.19	6.47	13.1	1	1440	1.7	0.05	0.25
522	6471	39	S	531100	2060300	0.16	6.32	11.2	1	957	1.5	0.05	4.1
523	6471	40	T	532250	2061880	0.16	1.61	2.6	1	169	0.2	0.05	29.3
524	6471	41	S	533280	2063500	0.08	3.33	9.6	1	439	0.7	0.05	18
525	6471	42	T	528500	2054800	0.025	3.36	7.2	1	244	0.6	0.05	21.2
526	6471	43	T	526500	2046150	0.06	7.36	7.5	7	662	1.3	0.1	18.3
527	6471	44	T	534150	2046133	0.19	11.4	17.1	1	282	3	0.4	16.7
528	6471	45	T	547850	2051910	0.1	10.5	10.1	1	195	2.5	0.3	60.8
529	6471	46	T	545380	2052777	0.08	6.39	5.9	4	445	1.1	0.2	7.6
530	6471	251	T	527435	2043967	0.26	6.47	11.8	1	218	1.2	0.1	18.2
531	6471	252	S	532560	2043890	0.12	5.52	6.3	19	813	1	0.05	5
532	6471	253	S	532100	2032912	0.09	5.36	8.8	1	523	1.2	0.05	7.7
533	6471	254	T	530106	2033506	0.17	7.51	7.7	1	323	1.1	0.05	33.6
534	6471	255	T	530750	2032500	0.05	4.73	24.9	1	157	0.9	0.1	66.6
535	6471	256	S	540980	2033600	0.11	5.64	6	1	790	0.9	0.05	4.2
536	6471	257	T	531400	2040506	0.08	10.5	25.1	1	277	2.2	0.2	24.8
537	6471	258	T	532667	2038230	0.08	8.25	15.4	1	247	1.4	0.1	40.7
538	6471	259	T	534506	2038150	0.12	4.65	6.5	7	570	0.9	0.05	5.7
539	6471	260	T	535400	2037310	0.08	8.29	7.1	1	209	1.3	0.1	33
540	6471	261	T	536350	2037910	0.07	8.79	10.2	1	233	1.8	0.1	41.3

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
541	6471	262	T	538606	2035601	0.025	8.93	8.3	1	266	2.1	0.1	59.4
542	6471	263	T	537600	2034600	0.05	6.58	6.8	1	320	1.4	0.05	22.4
543	6471	264	S	539200	2033895	0.12	5.96	6.7	1	882	1.2	0.05	2.7
544	6471	265	T	541300	2035000	0.025	12.6	20.3	1	171	4.1	0.5	68.6
545	6471	266	T	541400	2035106	0.11	7.9	13.9	1	118	2.3	0.3	168
546	6471	267	T	544890	2031100	0.09	5.72	8.3	1	147	1.8	0.2	205
547	6471	268	T	548100	2032100	0.11	1.83	0.25	1	72	0.7	0.05	57
548	6471	269	T	548185	2029582	0.07	2.57	5.6	1	70	0.7	0.05	153
549	6471	270	T	551500	2028510	0.025	1.84	7.2	1	52	0.5	0.05	173
550	6471	271	S	541000	2033001	0.13	4.73	5.7	1	924	1	0.05	3.5
551	6471	272	T	535150	2044501	0.06	6.26	5.5	1	369	1.1	0.05	10.9
552	6471	273	T	538500	2041406	0.025	8.51	8	1	219	1.6	0.1	37.3
553	6471	274	T	541800	2042806	0.1	4.26	8.1	1	262	1	0.2	22.2
554	6471	275	T	544500	2042100	0.15	14.9	24.5	3	171	5.1	0.5	22.2
555	6471	276	T	545800	2039500	0.09	12.6	17.2	1	176	4	0.5	42.9
556	6471	277	T	541100	2043800	0.07	7.94	6.8	1	319	1.6	0.2	9.6
557	6471	278	T	546800	2042706	0.08	6.81	9	1	99	2.4	0.3	104
558	6471	279	T	548500	2043030	0.13	17.3	26.7	2	166	6	0.7	37
559	6471	280	T	550500	2041850	0.08	13.6	22.3	1	145	4.5	0.5	112
560	6471	281	T	538500	2043400	0.07	2.55	1.8	1	251	0.6	0.1	13.1
561	6471	282	T	544404	2033706	0.07	8.36	10.6	1	127	2.9	0.3	90.7
562	6471	283	T	540300	2030700	0.09	6.43	26.5	1	515	1.2	0.1	21.5
563	6471	501	T	501100	2038850	0.11	6.18	14.9	1	122	1.7	0.2	55.3
564	6471	502	T	500470	2040380	0.16	7.53	26.1	1	148	2.2	0.2	107
565	6471	503	T	502289	2040499	0.1	5.49	9.8	1	272	1	0.05	27.8
566	6471	504	T	501355	2042970	0.025	4	20.5	1	99	0.7	0.05	46.5
567	6471	505	S	503680	2039710	0.025	3.89	16.8	1	146	0.5	0.05	17.6
568	6471	506	S	503533	2040600	0.1	4.81	11.1	1	201	1	0.05	12.1
569	6471	507	S	503706	2040700	0.08	4.86	12.9	1	143	0.8	0.05	26.3
570	6471	508	T	506470	2041800	0.06	6.26	8.5	1	161	1.1	0.05	32.8
571	6471	509	T	507100	2041850	0.15	5.77	10.1	1	126	1	0.05	41.8
572	6471	510	T	506368	2044850	0.06	4.42	8.5	1	111	0.7	0.05	47.5
573	6471	511	T	508618	2043577	0.1	8.89	26.1	1	144	1.7	0.1	79.1
574	6471	512	S	509512	2045106	0.07	2.52	7.9	1	156	0.6	0.05	13.9
575	6471	513	T	511606	2045200	0.025	2.61	8.5	6	64	0.5	0.05	75.7
576	6471	514	T	510701	2041627	0.15	9.11	14	1	221	1.9	0.2	44.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
577	6471	515	T	510680	2041099	0.1	6.39	8.2	1	131	0.9	0.05	47.6
578	6471	516	T	508814	2041068	0.025	4.07	6.2	1	88	0.6	0.05	51.7
579	6471	517	T	505361	2037264	0.22	6.87	19.8	1	214	2	0.2	92.7
580	6471	518	T	507816	2039040	0.08	7.25	9.3	1	163	1.4	0.1	58.8
581	6471	519	S	511800	2038806	0.16	5.65	1.8	1	893	1	0.05	5.2
582	6471	520	T	513650	2038600	0.12	12	26.1	1	200	2.6	0.3	73.6
583	6471	521	T	515100	2037890	0.1	9.54	12	1	167	2.1	0.2	106
584	6471	522	T	516580	2037400	0.06	4.55	5.6	1	142	1	0.05	85.9
585	6471	523	T	516386	2040609	0.025	4.77	8.5	1	108	0.7	0.05	63.5
586	6471	524	T	516530	2043280	0.1	8.88	10.3	1	151	1.7	0.1	58.8
587	6471	525	T	519199	2042424	0.07	6.31	10.5	1	132	1	0.05	36.1
588	6471	526	T	518109	2039406	0.08	7.78	12.3	1	186	1.3	0.1	43.8
589	6471	527	T	520300	2037107	0.09	8.12	30.4	1	130	2	0.2	178
590	6471	528	T	518510	2037650	0.14	9.92	17.7	1	168	2.3	0.2	41.2
591	6471	529	T	519827	2040178	0.09	10.4	7.9	5	183	1.9	0.2	58.1
592	6471	530	T	522380	2037806	0.06	7.2	16.8	1	114	1.3	0.05	106
593	6471	531	T	523190	2035209	0.08	11.8	20.1	1	171	2.4	0.2	40.5
594	6471	532	T	523900	2033350	0.09	11.1	17.4	6	171	2.3	0.2	73.4
595	6471	533	T	525200	2033150	0.13	7.67	26.6	1	135	3	0.4	114
596	6471	534	T	522600	2032100	0.13	10.6	15.9	1	161	2.4	0.2	48.4
597	6471	535	T	521109	2041499	0.11	9.11	12.4	1	156	1.9	0.1	50.2
598	6471	536	T	523004	2041313	0.09	8.56	25.9	1	190	1.7	0.2	48.2
599	6471	537	T	525180	2039617	0.13	10.6	13.6	1	137	1.9	0.1	53.6
600	6471	538	T	522880	2039706	0.025	7.52	20.6	1	120	1.2	0.05	94.5
601	6471	539	T	523001	2044150	0.07	7.76	12.8	1	128	1.3	0.1	45.3
602	6471	540	T	525500	2043600	0.05	10.1	38.8	1	142	1.9	0.2	41.2
603	6471	541	T	519750	2044598	0.09	7.89	12.2	1	181	1.2	0.1	47.9
604	6471	542	T	515800	2036206	0.025	4.7	9.4	1	77	1	0.05	81.4
605	6471	543	T	514280	2036180	0.09	10.6	17.7	5	159	2.2	0.2	48.2
606	6471	544	T	513409	2033680	0.08	5.51	12.8	1	159	1.4	0.2	112
607	6471	545	T	502100	2034806	0.09	3.93	13.2	1	141	0.9	0.05	96.4
608	6471	546	T	500906	2035500	0.14	3.25	8.1	1	172	0.8	0.1	88.8
609	6471	751	T	502359	2052900	0.24	3.98	12.4	1	342	0.6	0.05	23.2
610	6471	752	T	502500	2052700	0.13	6.15	6.7	8	251	0.9	0.05	16.8
611	6471	753	T	500601	2046048	0.025	2.53	16.7	1	80	0.6	0.05	62.2
612	6471	754	S	502500	2046700	0.12	5.41	11.8	1	343	1.3	0.05	9.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
613	6471	755	S	503006	2048899	0.13	7.27	11	1	311	1.7	0.05	5.2
614	6471	756	S	502806	2049000	0.13	3.38	12.5	1	270	0.9	0.05	5.3
615	6471	757	T	504500	2048610	0.14	8.39	7.5	1	327	1.1	0.05	42.3
616	6471	758	T	506300	2046380	0.05	3.31	4.5	1	122	0.8	0.05	78
617	6471	759	T	504450	2047500	0.1	5.15	5.7	1	362	1.3	0.05	15.1
618	6471	760	S	500201	2056980	0.14	3.51	12.7	1	360	0.8	0.05	22
619	6471	761	S	500750	2057680	0.18	4.99	13	3	903	1.2	0.05	15.4
620	6471	762	S	501509	2058906	0.21	5.42	16.1	1	788	1.1	0.05	14.3
621	6471	763	S	503700	2060890	0.31	5.31	4.4	1	1050	1.4	0.05	8.6
622	6471	764	S	502050	2060980	0.13	3.53	6.3	1	814	0.8	0.05	8.6
623	6471	765	S	500200	2061973	0.26	5.97	6.1	1	851	1.1	0.05	16.9
624	6471	766	T	503800	2059980	0.32	2.75	0.25	1	378	0.3	0.05	3.4
625	6471	767	T	503800	2057810	0.14	6.68	13.4	7	452	1.2	0.1	24
626	6471	768	T	502706	2056200	0.12	7.87	11.2	1	276	1.5	0.1	34.8
627	6471	769	T	504799	2054150	0.21	6.59	11.2	1	426	1.9	0.05	19.1
628	6471	770	S	507900	2056000	0.19	5.27	9.3	8	791	1	0.05	4.3
629	6471	771	S	507806	2056550	0.16	5.61	12.9	8	881	1.1	0.05	10.2
630	6471	772	S	508100	2056800	0.14	4.39	2.6	5	1240	0.8	0.05	7.5
631	6471	773	S	508806	2057080	0.22	5.83	6.7	1	1580	0.8	0.05	4.6
632	6471	774	S	508801	2057410	0.19	6.37	6.6	7	1370	1.2	0.05	11.1
633	6471	775	S	509830	2057637	0.18	6.18	2.9	1	1050	1	0.05	8.6
634	6471	776	S	509700	2057450	0.13	4.91	3.5	1	1010	0.8	0.05	11
635	6471	777	T	505600	2056400	0.15	8.66	13.9	1	372	1.5	0.05	27
636	6471	778	T	506500	2054100	0.18	2.69	3.9	1	196	0.3	0.05	18.9
637	6471	779	T	508800	2051700	0.12	6.32	4	1	1500	1.3	0.05	9.5
638	6471	780	T	507999	2048999	0.08	5.69	5.9	1	190	0.7	0.05	33.7
639	6471	781	T	510700	2051300	0.19	7.94	21.4	1	475	2.2	0.05	17.6
640	6471	782	T	510500	2048530	0.08	3.75	8.4	1	119	0.7	0.05	56.5
641	6471	783	T	510700	2046100	0.12	7.56	14.8	1	168	1.7	0.2	91
642	6471	784	T	513180	2046960	0.08	4.02	7.3	1	99	0.8	0.05	36.8
643	6471	785	S	516180	2047484	0.18	5.68	7.1	1	966	1	0.05	5.6
644	6471	786	T	510650	2051800	0.07	3.82	6.6	7	172	0.7	0.05	33.9
645	6471	787	T	510906	2055780	0.025	2.88	10.2	1	331	0.6	0.05	26.1
646	6471	788	S	509800	2058500	0.16	4.79	8.8	1	987	0.9	0.05	7.2
647	6471	789	S	525210	2060000	0.025	7.87	6.6	1	1650	5.8	0.05	15.1
648	6471	790	S	523050	2062820	0.07	8.41	5.8	1	540	1.8	0.05	60.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
649	6471	791	T	522800	2059700	0.2	5.5	3.3	1	608	1	0.05	16
650	6471	792	S	521500	2059450	0.14	6.08	2.5	1	1040	1.2	0.05	8.4
651	6471	793	T	518400	2059500	0.1	3.95	4	1	518	0.4	0.05	33.4
652	6471	794	S	520100	2061906	0.17	5.67	4.3	1	1130	1	0.05	17.6
653	6471	795	S	520210	2062200	0.23	6.52	4.3	1	754	1.6	0.05	8.3
654	6471	796	S	520180	2061500	0.11	5.45	0.25	1	848	0.7	0.05	11.3
655	6471	797	S	520700	2061380	0.12	6.42	4	1	1070	1	0.05	11.2
656	6471	798	T	511728	2063466	0.28	6.68	4.2	1	527	1	0.05	33.2
657	6471	799	S	514706	2063250	0.025	2.36	1.3	1	419	0.5	0.05	12.4
658	6471	800	T	516089	2061680	0.12	4.37	5.6	1	1180	0.7	0.05	11.8
659	6471	801	S	515210	2059200	0.14	3	4.9	1	927	0.9	0.05	8.2
660	6471	802	S	515780	2060009	0.18	4.66	3.5	1	1020	1	0.05	7.5
661	6471	803	S	515080	2060000	0.13	4.27	0.25	1	927	0.9	0.05	5.9
662	6471	804	S	516999	2061500	0.19	4.43	3.2	1	1200	1.1	0.05	6.3
663	6471	805	T	519100	2058050	0.18	5.27	4.3	1	742	0.5	0.05	39
664	6471	806	T	518080	2057906	0.13	6.66	4.4	1	546	0.7	0.05	26.5
665	6471	807	S	515800	2056700	0.1	4.82	0.25	1	602	0.8	0.05	10.5
666	6471	808	T	513700	2056800	0.05	7.77	0.25	1	613	0.7	0.05	61.2
667	6471	809	T	514445	2058302	0.1	6.48	3.6	1	995	0.7	0.05	44.5
668	6471	810	S	512150	2056100	0.1	6.32	4	1	825	1.1	0.05	0.25
669	6471	811	S	511950	2056980	0.09	5.95	3.2	1	1110	0.9	0.05	6
670	6471	812	S	511400	2057200	0.08	4.44	4.1	1	639	0.6	0.05	6.9
671	6471	813	T	517500	2054460	0.19	7.64	15.7	1	312	1.4	0.05	21.6
672	6471	814	T	516190	2053360	0.07	3.46	5.3	1	82	0.5	0.05	36
673	6471	815	S	515690	2052201	0.17	5.7	3.3	1	1030	0.9	0.05	7.6
674	6471	816	S	514450	2053200	0.08	3.62	2.4	1	676	0.7	0.05	4.6
675	6471	817	S	513000	2055050	0.06	5.95	4.4	1	1020	0.7	0.05	11.4
676	6471	818	S	512806	2054180	0.16	5.39	3.2	1	940	0.9	0.05	5.5
677	6471	819	S	520506	2053800	0.17	5.8	3.4	12	1220	0.9	0.05	7
678	6471	820	S	518888	2053388	0.09	5.5	6.3	1	797	0.8	0.05	0.25
679	6471	821	S	518806	2052100	0.06	6.6	9.6	1	1450	1.1	0.05	10.9
680	6471	822	S	519800	2051810	0.14	5.21	7.4	1	856	0.8	0.05	7.8
681	6471	823	S	516500	2049890	0.16	5.32	3.6	1	1090	0.8	0.05	5.7
682	6471	824	T	524972	2055576	0.19	3.83	7.8	1	760	0.8	0.05	19.5
683	6471	825	T	523190	2052000	0.06	3.59	6.9	1	126	0.9	0.05	39.3
684	6471	826	T	525510	2053400	0.17	7.2	16.8	1	487	1.7	0.05	20.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
685	6471	827	T	522600	2049000	0.13	7.98	10.3	1	196	1.6	0.05	20.8
686	6471	828	T	520400	2046460	0.06	7.94	11.2	1	133	1.2	0.05	30.3
687	6471	829	T	519998	2048700	0.08	5.39	13.7	1	124	1.1	0.05	68.4
688	6471	830	T	523800	2047850	0.06	4.51	8	1	125	0.9	0.05	27.8
689	6471	831	T	524750	2047480	0.12	7.02	8.9	1	445	1.5	0.05	12.5
690	6471	832	T	526000	2050600	0.13	6.21	8.7	1	345	1.4	0.05	13.3
691	6471	833	T	525300	2057500	0.18	4.36	9.3	1	308	1.2	0.05	23.3
692	6471	834	S	507300	2062860	0.24	4.3	3.7	1	880	1	0.05	4
693	6472	1	T	526706	2093559	0.11	3.67	7.6	1	161	0.4	0.05	7.4
694	6472	2	T	527951	2091509	0.07	6.77	19.3	1	202	0.3	0.1	37.6
695	6472	3	S	526340	2087540	0.22	6.31	5.1	1	461	1.1	0.05	8.9
696	6472	4	T	528389	2088016	0.39	4.14	4.6	1	449	0.5	0.05	23.9
697	6472	5	T	529813	2089120	0.025	8.85	20.5	1	182	0.6	0.2	6.2
698	6472	6	T	535533	2086922	0.15	6.8	9.7	1	852	1.1	0.05	16.4
699	6472	7	T	533927	2085953	0.025	1.9	20	1	50	0.3	0.05	2.9
700	6472	8	S	533452	2085410	0.11	6.91	7.5	1	610	0.9	0.05	10.2
701	6472	9	S	533478	2085385	0.08	3.76	9.4	1	744	1	0.05	7.3
702	6472	10	T	536108	2083442	0.21	10.2	126	1	241	2.9	0.3	73.2
703	6472	11	S	529439	2082629	0.025	4.48	7.5	1	179	0.5	0.05	4
704	6472	13	T	534244	2083990	0.09	3.87	22.7	1	288	0.9	0.1	21.5
705	6472	14	T	531265	2087287	0.08	10.5	21.5	1	200	1.5	0.1	44.6
706	6472	251	T	537650	2065506	0.12	8.78	9.8	1	330	1.4	0.1	49
707	6472	252	T	539018	2066629	0.42	9.61	19.6	1	750	2	0.2	34.7
708	6472	253	T	541100	2066500	0.11	8.25	8	7	340	1.7	0.1	63.6
709	6472	254	T	542899	2065100	0.13	10.8	16.7	1	143	2.2	0.2	40.2
710	6472	255	T	542471	2066826	0.025	8.21	30.9	1	112	1.6	0.2	22.9
711	6472	256	T	544100	2067050	0.18	15.1	22.6	8	131	5	0.5	52.6
712	6472	257	T	545906	2065506	0.12	16	31.9	1	146	6.6	0.8	30.7
713	6472	258	T	541300	2069100	0.08	7.65	9.9	1	116	1.5	0.1	76.7
714	6472	259	T	545506	2071000	0.12	8.48	19.3	1	203	1.8	0.2	43.6
715	6472	260	S	544100	2073150	0.08	6.78	4.3	21	1020	1.1	0.05	4.4
716	6472	261	S	541579	2070760	0.09	7.15	5.2	1	770	1	0.05	5.4
717	6472	262	T	543100	2075280	0.08	9.14	27.3	1	437	1.7	0.2	60.4
718	6472	263	T	541650	2077706	0.15	8.2	38.7	1	198	2.5	0.2	117
719	6472	264	T	544950	2076890	0.09	7.47	9.4	8	277	1.5	0.2	26.3
720	6472	265	T	546906	2071888	0.12	8.82	15.9	1	382	2.4	0.2	24.9

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
721	6472	266	T	549201	2070300	0.11	9.18	16.1	1	226	2.3	0.3	182
722	6472	267	S	537200	2067510	0.11	7.25	3.8	1	570	1	0.05	9.9
723	6472	268	S	537280	2067306	0.1	5.16	5.2	2	662	0.7	0.05	24.1
724	6472	269	S	536050	2069000	0.11	7.97	2.7	1	578	1.2	0.05	33.5
725	6472	270	S	535890	2069980	0.1	7.29	6.6	1	618	0.9	0.05	13.1
726	6472	271	S	536100	2071980	0.06	5.5	5.3	1	1130	0.9	0.1	3.9
727	6472	272	S	536380	2072880	0.08	8.14	3.3	13	1130	1.1	0.1	5.8
728	6472	273	S	536100	2073000	0.025	7.9	4.5	1	948	1.3	0.05	3.7
729	6472	274	T	535600	2073200	0.11	12	0.25	40	1080	1.1	0.05	62.2
730	6472	275	S	533100	2073500	0.22	7.21	7.6	1	937	1.2	0.05	6.7
731	6472	276	S	537100	2066110	0.09	6.42	7.7	1	979	1.1	0.05	13.6
732	6472	277	S	533109	2074999	0.07	8.39	4.7	12	755	1.1	0.05	15.6
733	6472	278	S	533047	2074510	0.05	8.41	4.7	137	840	0.9	0.2	11.8
734	6472	279	S	532900	2074450	0.07	7.96	5.2	1	724	1.1	0.05	14.1
735	6472	280	S	531269	2074290	0.06	8.06	4.5	1	725	0.9	0.05	7.9
736	6472	281	S	531380	2075200	0.1	7.83	6.2	42	704	0.8	0.05	7.7
737	6472	282	S	530180	2076290	0.14	6.15	5	1	1000	1	0.05	10.4
738	6472	283	S	530280	2075980	0.13	6.54	3.3	65	847	1.1	0.05	13.2
739	6472	284	S	528906	2076706	0.22	7.94	5.1	1	1210	1.4	0.1	9.2
740	6472	285	S	528999	2076890	0.16	5.88	4.1	1	583	1	0.05	11
741	6472	286	S	530710	2071280	0.18	6.47	3.8	1	847	1.1	0.05	12.9
742	6472	287	S	531100	2071580	0.09	6.67	4.7	1	594	0.9	0.05	4.3
743	6472	288	S	531500	2069710	0.13	6.5	3.3	1	935	1.1	0.05	7.8
744	6472	289	S	533280	2068890	0.025	8.24	0.25	5	910	1.2	0.05	3.7
745	6472	290	S	532880	2068801	0.1	6	2.2	1	593	0.9	0.05	10.7
746	6472	291	S	534809	2067100	0.06	6.77	2.3	1	1070	1	0.05	7.4
747	6472	292	T	533850	2068100	0.09	9.77	3.2	1	828	2.1	0.05	63.9
748	6472	293	S	533250	2067410	0.07	5.57	4	4	666	1.5	0.05	8.6
749	6472	294	T	533100	2065180	0.16	3.77	2.2	1	358	0.7	0.05	26.1
750	6472	295	S	532500	2075280	0.09	7.43	3.4	1	630	1	0.05	10.8
751	6472	296	S	532500	2075790	0.13	6.44	4.9	1	770	1.2	0.05	11.2
752	6472	297	S	533650	2075800	0.07	8.7	4.3	1	684	1.5	0.1	18
753	6472	298	S	533200	2075890	0.13	7.07	2.8	1	891	1.4	0.05	14.4
754	6472	299	T	547906	2075100	0.12	7.57	12.9	1	197	2.3	0.2	174
755	6472	300	T	549250	2073300	0.09	11.3	18	1	192	2.9	0.2	46.8
756	6472	301	T	551450	2070200	0.17	11.6	20.6	1	224	4.2	0.4	109

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	H100	Id	Tipo	XUTM	YUTM	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br
Unidades						ppm	%	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección						0.05	0.01	0.5	2	1	0.1	0.1	0.5
Método analítico						INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	INAA
MUESTRA													
757	6472	302	S	536736	2074302	0.07	8.35	3.3	6	873	1.5	0.1	9
758	6472	303	S	536998	2076200	0.06	8.12	2.2	1	630	1.4	0.05	5.9
759	6472	304	S	537000	2076706	0.025	8.19	3.6	87	1030	1.4	0.05	4.9
760	6472	305	S	534900	2078200	0.09	6.13	4.9	1	770	1.2	0.05	4.4
761	6472	306	S	534800	2079290	0.06	6.05	14.5	1	781	1.3	0.05	4.3
762	6472	307	T	535000	2080300	0.16	6.6	7.5	1	419	0.7	0.2	43.5
763	6472	308	S	533100	2080250	0.1	6.78	5.1	1	1100	1.4	0.05	8.9
764	6472	309	S	532050	2077980	0.06	8.87	2.6	1	1010	1.5	0.05	8.4
765	6472	310	T	526999	2064710	0.06	7.22	3.1	1	1260	1.9	0.05	28.8
766	6472	311	T	527880	2065450	0.07	7.59	2.2	1	747	1.2	0.05	28.8
767	6472	312	T	528250	2066200	0.12	5.55	6.1	1	1190	1.4	0.05	46.4
768	6472	313	S	528710	2067200	0.13	7.26	2.7	1	1440	1.9	0.05	11.7
769	6472	314	S	528100	2067806	0.08	7.24	3.2	1	1620	2.6	0.05	5.7
770	6472	315	S	528200	2068100	0.28	7.34	3.6	1	1260	2	0.05	9.9
771	6472	316	S	527850	2068910	0.15	7.74	5.1	1	2180	2	0.05	12.8
772	6472	317	S	528005	2069100	0.25	6.95	4.3	1	990	2	0.05	8.4
773	6472	318	S	528300	2064400	0.15	7.22	6.8	1	1740	1.8	0.05	10
774	6472	319	S	530800	2065900	0.21	5.93	4.3	1	711	1.2	0.05	11.7
775	6472	320	S	530500	2065680	0.26	8.2	4.3	1	1600	2.1	0.05	7.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
1	2.48	0.2	19.5	28.8	374	1.66	63.7	3.5	2.1	0.91	5.08
2	3.13	0.2	11.1	26.9	511	0.84	60.5	2.1	1.2	0.52	4.85
3	7.56	0.2	20.2	28.8	902	1	47.9	3	1.8	0.88	4.56
4	8.42	0.1	22.3	25	1020	0.84	45	3.2	1.8	0.91	4.12
5	8.36	0.2	20	29.7	577	1.06	58.3	3.1	1.8	0.83	4.99
6	9.52	0.2	22.3	26.3	322	1.18	63.9	2.8	1.6	0.81	4.46
7	11.2	0.2	20.4	25	342	1	56.6	2.5	1.4	0.77	4.06
8	13.2	0.2	26.8	21.4	305	0.74	46.4	2.3	1.3	0.75	4.03
9	8.94	0.2	19.7	27.8	725	1.12	52.9	2.9	1.7	0.83	4.59
10	7.87	0.2	20.3	28	478	1.04	49.2	3	1.8	0.84	4.16
11	9.86	0.1	23.8	29.8	2260	0.57	34.5	3.4	2	1.04	5.35
12	6.85	0.2	17.8	21.4	338	1.05	51	2.6	1.5	0.72	3.47
13	3.25	0.1	18.2	19.2	311	0.4	49.1	2.9	1.7	0.8	3.8
14	4.95	0.2	21.7	22.2	371	1.28	58.6	2.8	1.6	0.85	4.47
15	3.21	0.2	22.2	27.2	445	0.48	62.6	3.1	1.8	0.91	5.35
16	6.5	0.1	22.6	25.5	775	0.44	44.5	3.3	2	0.89	6.76
17	5.94	0.1	22	32.6	944	0.89	53.5	3.2	1.9	0.94	5.38
18	17.3	0.05	16.2	13.8	441	0.37	16	1.5	0.8	0.49	2.53
19	3.74	0.1	36.7	22.1	1090	0.36	21.4	2.9	1.7	0.99	4.93
20	4.1	0.1	25.7	24.8	584	0.63	23.2	2.4	1.4	0.78	4.31
21	5.96	0.1	22.8	39.6	2970	0.56	52.5	3.5	2.1	1.1	7.2
22	3.4	0.2	15.5	32.2	370	0.41	73	2.4	1.4	0.61	5.59
23	6.62	0.1	18.8	27.2	1070	0.31	43.9	2.6	1.5	0.69	8.9
24	2.82	0.3	22.8	34	436	0.57	66	2.8	1.7	0.86	5.77
25	0.73	0.2	30.6	35.4	313	0.68	36.2	1.8	1.1	0.5	4.58
26	1.39	0.05	13.7	10.7	288	0.56	33.8	1.6	1	0.5	4.2
27	8.41	0.05	26.4	14.4	761	0.25	19.1	2.2	1.2	0.73	3.39
28	0.92	0.05	25.4	21.4	190	0.62	36.2	2.3	1.4	0.66	4.05
29	7.65	0.05	28.2	10.6	852	0.19	10.8	1.8	1.1	0.71	2.61
30	11.1	0.2	24.4	13.6	330	1.39	31.4	2.5	1.4	0.76	3.31
31	9.09	0.05	28.9	17.5	984	0.37	24.3	2.3	1.3	0.8	3.71
32	15.2	0.4	44.1	22.1	314	2.28	46.7	3.7	2.2	1.05	3.77
33	16.5	0.2	32.5	14.7	323	1.67	40.3	2.9	1.7	0.78	3.17
34	15.1	0.1	9.4	24.8	374	0.19	49.2	1.6	0.9	0.44	3.7
35	3.03	0.2	24.2	34.9	844	0.81	57.1	3.6	2.1	1.03	5.3
36	3.34	0.2	12.1	33.1	528	0.28	66.7	2.1	1.2	0.55	6.25

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
37	3.59	0.2	19.4	35	428	0.47	66	2.7	1.6	0.77	5.8
38	6.15	0.1	17.1	36.3	1730	0.57	51.7	3.7	2.2	1.09	6.4
39	3.84	0.1	16.9	35.9	970	0.62	63.3	3.4	2.1	0.98	6.12
40	5.91	0.2	15.4	37.1	1070	0.49	60.1	3.5	2.1	0.96	5.97
41	5.03	0.2	21.7	34.8	1230	0.65	87	4	2.3	1.14	6.49
42	5.72	0.2	15	31	574	0.59	64.4	3.7	2.2	0.89	6.12
43	3.15	0.3	21.5	37.6	1040	0.95	72.4	3.8	2.2	1.15	7.14
44	4.39	0.2	15.5	26.8	838	7.18	57.4	2.9	1.7	0.78	3.91
45	3.72	0.05	20.1	17.5	640	0.59	42.5	2.9	1.7	0.82	3.92
46	2.22	0.1	15.7	16.5	361	0.49	47	2.8	1.7	0.77	3.94
47	2.59	0.1	15.3	20.6	676	0.61	43.8	2.6	1.5	0.71	4.81
48	6.2	0.05	16.7	17.5	405	0.53	37.5	2.3	1.3	0.71	3.7
49	6.15	0.2	27	26.6	1280	0.44	69.7	3.8	2.2	1.08	8.75
50	4.47	0.2	18.1	22.7	299	0.73	72.9	3	1.8	0.84	4.78
51	6.21	0.1	21.2	19.7	472	0.53	70.9	3.4	2	0.92	5.43
52	2.24	0.2	18.4	19.6	270	0.79	75.2	3.2	1.9	0.91	4.65
53	10.1	0.1	17.4	9.3	181	1.22	45.4	2.1	1.2	0.61	2.78
54	7.94	0.1	12.3	29.5	876	0.58	48.4	3.4	2	0.89	4.88
55	6.64	0.2	19.2	28.7	362	0.51	89.6	4.2	2.5	1.11	8.08
56	2.99	0.2	19.2	25.8	535	0.83	65	3	1.8	0.85	5.16
57	2.91	0.1	20.5	23.7	606	0.81	70.5	3.3	2	0.92	5.2
58	2.68	0.1	11.1	27.3	554	0.61	53.5	2.2	1.3	0.58	5.06
59	3.47	0.05	20.4	32.5	954	0.57	55.7	2.9	1.6	0.83	5.62
60	3.88	0.1	20.4	16.7	406	1.61	65.6	3	1.8	0.83	4.22
61	6.37	0.05	25.1	35.4	4530	0.44	43.8	3.4	2	1	8.05
62	2.28	0.1	22.7	27.3	622	0.93	59	3.6	2	1.01	4.92
63	4.58	0.05	16.6	33.4	858	0.58	68.9	3.2	1.8	0.9	5.17
64	6.45	0.05	18.3	31	1930	0.37	51.8	2.7	1.5	0.87	5.5
65	4.58	0.1	19.6	28.2	789	0.82	60.2	3	1.6	0.94	5.1
66	5.2	0.05	18.4	32.5	1870	0.38	46.9	2.7	1.6	0.81	5.27
67	7.08	0.1	22.2	31	2040	0.6	50.1	3.1	1.8	0.9	6.05
68	7.09	0.1	25.5	28.5	1080	0.68	69	3	1.7	0.88	5.06
69	2.98	0.2	21.1	24.6	848	0.81	59	3.1	1.9	0.94	4.95
70	4.94	0.05	20.8	25	551	0.8	45.5	2.7	1.6	0.91	4.96
71	4.12	0.05	22.6	20	475	0.79	47.8	2.4	1.3	0.78	3.96
72	7.25	0.1	23	28.6	870	0.66	55.4	2.7	1.5	0.93	5.18

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
73	8.27	0.1	18.9	19.4	319	1.04	71.7	2.6	1.4	0.84	4.07
74	7.73	0.1	22.4	20.6	698	0.87	56.4	2.7	1.5	0.87	4.35
75	8.36	0.1	21.3	22	263	1.59	71.3	3.4	2	0.95	4.5
76	3.25	0.05	29.4	34.4	3740	0.26	30	3.3	2	1.07	21.4
77	2.14	0.1	21.4	24.6	438	0.7	47.6	3	1.7	0.91	4.04
78	11	0.1	13.8	10.6	192	0.54	36	1.9	1	0.6	2.58
79	7.18	0.1	19.3	28.2	510	1.05	54.4	2.9	1.7	0.82	4.22
80	7.95	0.05	20	18	392	0.67	50.2	2.3	1.3	0.82	3.54
81	7.74	0.3	19	26	498	1	56.9	2.7	1.6	0.81	4.42
82	4.07	0.3	29.5	29.1	233	1.57	64.9	3.4	2.1	0.79	7.16
83	0.55	1.1	113	50.3	220	5.77	103	11.8	7.5	3.27	11
84	0.92	0.2	60.6	27.1	233	3.14	63.4	5.4	3.3	1.37	6.78
85	3.94	0.2	39.6	16.1	167	3.17	42.6	4	2.4	1.11	5.9
86	2.11	1.1	101	36.8	301	5.54	88.2	8.5	5.4	2.36	9.67
87	3.18	0.1	53.5	45.6	242	2.34	40.9	3.9	2.3	1.03	9.44
88	3.08	0.3	44	30.1	184	2.41	60.1	4.5	2.7	1.28	6.08
89	2.05	0.3	37	25.2	184	2.82	51.5	4	2.4	1.16	6.52
90	1.74	0.2	55.6	37	195	3.12	55.8	4.9	2.9	1.54	7.23
91	19.7	0.2	18.6	9.7	83	1.24	42.3	2.1	1.2	0.57	2.67
92	1.24	0.2	63.9	40.7	223	3.51	49.3	4.7	2.6	1.33	6.37
93	6.47	0.4	35.2	33	204	2.32	50.6	2.9	1.8	0.86	5.83
94	12.4	0.3	25	16.5	136	2.6	39	3.2	1.8	0.89	3.9
95	12.1	0.1	22.5	15.5	165	1.78	30.9	2.2	1.4	0.6	5.1
96	0.72	0.05	12.6	6.8	233	2.21	41.2	1.3	1	0.29	6.76
97	0.87	0.1	23.9	9.2	223	2.17	41.4	1.8	1.2	0.48	5.89
98	1.17	0.1	40.9	33.9	165	2.64	51.8	3.6	2.1	1.13	5.83
99	29.3	0.2	4.3	6.5	34	0.53	27.6	0.7	0.4	0.19	0.77
100	2.97	0.4	88.2	60.1	242	2.78	73.6	5.1	3.1	1.56	7.77
101	1.05	0.1	63.6	43.7	253	2.93	77.7	5.1	2.9	1.52	7.91
102	1.66	0.2	15.7	49.4	231	1	63.9	2.9	1.8	0.63	8.34
103	1	0.1	80.3	64.8	296	2.37	40.3	4.7	2.7	1.27	7.68
104	1.21	0.2	44.1	56.2	252	1.93	37.2	3.7	2.2	1.01	7.12
105	0.42	0.05	37.1	61.6	240	2.53	39.8	2.8	1.7	0.74	7.6
106	0.66	0.05	60	45.4	223	2.19	32.3	3.7	2.1	1.07	5.94
107	0.45	0.05	23.9	16.6	358	1.27	14.1	1.9	1.3	0.43	2.89
108	8.79	0.05	22.4	15.1	292	1.32	27	2.2	1.4	0.6	3.95

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
109	0.42	0.05	24.3	18.9	274	1.53	19	2	1.3	0.52	3.09
110	0.09	0.05	8.4	1.8	240	0.89	7.5	1.2	0.9	0.19	3.18
111	1	0.3	39.6	31.3	357	1.43	39.1	3.7	2.1	1	5.95
112	0.12	0.05	16.6	16.6	337	1.11	24.1	1.8	1.2	0.42	3.7
113	11.5	0.1	21.8	15.1	242	1.02	26	2	1.3	0.5	3.27
114	0.51	0.1	45.2	48.9	351	2.79	31.4	2.9	1.8	0.86	5.96
115	0.49	0.1	12.1	6.4	309	1.62	19.4	1.1	0.8	0.25	6.18
116	0.12	0.05	8.9	2.8	437	1.15	19.3	1	0.7	0.2	5.36
117	0.18	0.05	18.8	14.6	302	0.96	14.2	1.4	1	0.28	2.46
118	0.07	0.05	19.2	10.4	354	0.84	9.5	1.6	1	0.28	1.61
119	0.76	0.4	114	108	256	2.63	43.1	4.3	2.4	1.35	8.7
120	0.1	0.05	8.2	1.7	314	0.76	6.7	1.1	0.9	0.15	3.76
121	0.12	0.05	14.3	8.8	155	0.67	25.1	1.5	1	0.27	1.66
122	10.1	0.1	35.3	22.9	167	1.63	39.7	3.2	1.8	0.96	4.25
123	0.3	0.05	24.2	24.6	325	1.2	18.5	1.9	1.2	0.48	3.15
124	2.58	0.1	27.2	15.7	226	2.1	44.3	2.9	1.8	0.73	5.68
125	0.34	0.05	17.4	17.7	246	1.23	22.4	2	1.3	0.45	3.57
126	3.59	0.3	27.7	21.6	159	1.35	46	4.7	2.9	1.1	5.7
127	12.2	0.05	8.7	6.8	102	0.93	17.4	1.1	0.8	0.21	2.58
128	0.25	0.05	12.2	11.8	207	0.94	15.1	1.3	0.9	0.22	3.43
129	0.94	0.05	42	69.7	264	1.71	32.8	3.1	1.8	0.78	6.27
130	0.8	0.05	57.6	50.2	256	1.86	26.8	2.5	1.6	0.6	5.41
131	0.14	0.05	11.9	4.3	256	0.75	13	1.4	1	0.23	2.13
132	0.33	0.05	11.9	8.8	108	0.8	16.5	1.9	1.4	0.33	2
133	1.05	0.2	71.9	64.9	325	2.24	44.9	4.8	2.8	1.36	8.02
134	4.45	0.2	53.5	39.4	285	2.27	43.5	4.9	2.9	1.36	6.41
135	3.35	0.3	48.5	29.5	266	2.12	49	5.3	3.1	1.5	6.79
136	8.83	0.2	33.3	18.8	136	1.92	59.1	3.3	1.9	0.98	4.63
137	2.03	0.2	44.9	23	193	3.49	58.9	3.9	2.3	1.16	6.53
138	19.4	0.8	38.5	13.3	98	1.83	23.9	3	1.7	0.95	2.83
139	1.63	0.4	81.5	23.5	231	4.66	61.9	7.5	4.2	2.13	7.37
140	1.57	0.8	119	35.8	351	6.68	74.4	9.2	5.6	2.47	9.13
141	0.9	0.5	84.6	34.7	241	3.82	76.2	5.7	3.3	1.62	7.85
142	11.9	0.7	30.7	17.9	142	2.17	77.6	3	1.8	0.85	4.42
143	1.07	0.8	75.7	26.4	223	4.14	84.2	6.4	3.8	1.79	7.57
144	3.34	1.2	87.1	24.5	256	5.1	69.3	7.1	4.3	1.98	6.17

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
145	11.3	0.5	34.6	16.3	152	2.16	46.7	3.2	1.9	0.91	4.4
146	13	1	45.6	8.9	125	2.75	36.9	4.2	2.6	1.13	2.98
147	6.08	0.4	61.4	5.9	123	2.89	19.4	5.6	3.2	1.55	3.09
148	9.3	0.3	46.3	5.4	139	2.34	14.7	3.9	2.3	1.04	2.4
149	10	3.2	22.7	3.7	73	1.39	15.3	2	1.2	0.51	1.66
150	2.55	1.2	82.3	39.2	232	5.05	202	7.9	4.5	2.16	7.56
151	8.44	1.1	69.7	13.3	170	4.05	64.2	6.3	3.8	1.73	4.2
152	10.6	1	70.9	8.3	170	2.94	30.9	6.8	4	1.73	3.73
153	24.7	0.2	13.9	4.7	63	0.86	16.7	1.5	0.9	0.38	1.45
154	6.5	1	24.7	5.4	53	1.65	38	2	1.2	0.51	1.52
155	9.54	0.6	57.5	7.8	259	2.57	24.7	6.2	3.5	1.61	3.15
156	8.29	0.5	91.1	9.8	201	3.43	16.2	9.3	5.6	2.39	4.44
157	1.31	1.3	143	39.2	299	6.57	62.2	12.7	7.7	3.2	9.7
158	1.15	2.4	124	39.2	190	6.49	186	11.3	6.9	3.08	11.2
159	7.55	0.5	86.1	11.8	233	2.97	24.2	7.4	4.5	1.96	4.52
160	7.49	0.7	33.5	5.7	82	2.12	119	3	1.8	0.77	1.87
161	27.6	0.05	4.9	4.3	44	0.49	17.4	0.7	0.4	0.17	1.06
162	26.7	0.1	5.9	3.7	41	0.9	13.8	0.9	0.5	0.2	1.17
163	27.3	0.05	5.1	2.2	22	0.49	7.9	0.6	0.4	0.17	0.86
164	9.27	0.8	32.9	9.8	186	1.67	43.2	4.1	2.6	0.88	3.62
165	8.1	1.6	121	53	259	6.78	130	10.2	6.4	2.48	8.61
166	14.9	1.2	72.3	25.9	187	4.2	64.2	6.4	4	1.61	6.2
167	28.2	0.1	8.7	4.3	37	0.65	13.7	1.1	0.7	0.27	1.04
168	13.2	1.1	108	30.2	243	5.61	58.5	9.2	5.8	2.27	7.33
169	14	1	74	22.7	259	3.88	88.6	7.2	4.4	1.77	6.58
170	2.7	2.1	130	40	337	6.2	68.5	11.4	7	2.88	8.88
171	3.12	1	75.7	17.7	207	4.62	29.8	7.8	4.7	1.9	4.82
172	22	0.4	35.3	18.4	161	2.04	57.9	3.8	2.2	0.94	4.57
173	30.1	0.2	7.7	3.7	39	0.53	29.8	0.9	0.6	0.23	1.1
174	3.62	1.2	126	40	351	6.03	101	14.5	8.5	3.51	8.96
175	19.7	0.4	11.6	9.8	138	0.63	41.1	1.6	0.9	0.43	2.3
176	16.5	0.7	44.9	20.7	177	2.25	96.2	4.1	2.6	1.21	4.25
177	13.5	0.6	47.5	18.4	337	2.57	42.4	5.1	2.8	1.37	3.94
178	6.32	0.5	26.1	23.8	599	0.91	61.9	3.2	1.9	0.91	4.68
179	13.6	0.4	20.5	18.4	346	0.84	60.3	2.5	1.4	0.71	4.24
180	16.5	0.4	31.2	19	340	1.46	52.6	3.6	2.2	0.95	4.52

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
181	0.76	0.5	7.8	26.2	557	1.45	39.8	1.8	1.1	0.43	5.69
182	8.72	0.2	18.7	32.1	354	0.25	105	2.8	1.6	0.84	5.08
183	13.6	0.2	25.4	21.6	295	1.17	76.8	2.9	1.7	0.88	5.21
184	18.4	0.2	8.5	8.6	110	1.11	48.4	1.2	0.7	0.31	2.26
185	21.6	0.3	22	14.3	211	1.34	56	2.3	1.4	0.66	3.39
186	0.06	0.1	21.9	484	10000	1.23	40.6	1.4	0.8	0.44	32.4
187	0.85	0.05	14.3	237	10000	0.52	35.4	1.2	0.7	0.28	11.5
188	0.15	0.05	8.4	13.6	2210	0.34	9.3	0.6	0.4	0.13	1.64
189	0.13	0.05	11.7	21	1320	0.73	24.5	0.7	0.5	0.16	3.8
190	6.73	0.2	39.6	43.8	384	1.19	45	6.1	3.4	1.67	5.23
191	10.9	0.1	26.6	44.8	393	0.65	80.1	4.3	2.4	1.16	6.46
192	0.19	0.1	20.8	39.9	336	0.62	66.1	1.4	0.8	0.31	6.87
193	0.38	0.05	31.8	21.2	170	0.87	40.1	3.6	2	0.96	4.66
194	0.23	0.05	30.6	54.6	270	1.77	65.7	2.5	1.4	0.63	6.91
195	0.27	0.05	31.7	63	261	0.36	121	4.4	2.6	1.07	9.15
196	0.91	0.05	27.9	43.3	238	0.42	72.4	4.5	2.6	1.15	4.81
197	6.67	0.1	13.9	33.9	399	0.51	83.6	2.5	1.5	0.67	6.53
198	5.06	0.2	20.9	56	221	0.31	123	4.9	3	1.14	7.57
199	23.2	0.3	14.1	9.4	110	0.93	38.3	1.9	1.1	0.47	2.34
200	3.84	0.2	63	36.5	323	1.33	115	8	4.7	2.25	7.36
201	0.86	0.1	91.1	68.3	372	1.39	86.5	7.3	4.1	2.02	12.7
202	18.4	0.1	17	13.6	238	0.5	27	3.3	1.8	0.85	4.01
203	1.02	0.05	33.9	43.9	546	0.99	32.3	3.2	1.8	0.86	4.62
204	0.23	0.05	13.6	20.4	1600	0.72	15.5	1	0.6	0.23	4.07
205	2.06	0.1	26.1	86.8	6670	0.44	59	4.7	2.8	1.18	8.68
206	0.12	0.05	10.1	10.2	732	0.76	13.8	0.8	0.6	0.15	3.08
207	0.66	0.1	46.4	48	497	1.03	30.3	3.5	1.9	0.87	4.9
208	1.73	0.1	24	84	2370	0.52	74.4	5.3	3.2	1.3	8.69
209	0.14	0.05	20.6	42	1290	1.01	33.6	1.1	0.7	0.24	4.67
210	0.24	0.05	20.3	74.5	1930	0.8	24.2	1.3	0.7	0.32	4.23
211	0.42	0.1	56.7	77.5	709	4.26	54.2	3.4	2	0.8	7.03
212	0.04	0.05	18.3	19.4	2080	0.73	11.6	1	0.7	0.21	3.51
213	1.12	0.05	25.3	91.3	1830	0.5	76.2	4.4	2.6	1.07	9.32
214	0.39	0.05	8.4	4.1	772	0.45	16.3	0.8	0.6	0.16	1.31
215	1.49	0.05	7.6	12.2	309	0.81	42.4	1	0.7	0.21	6.15
216	1.18	0.1	25.6	77.6	4840	0.42	53.6	3.6	2.1	0.88	10.2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
217	1.07	0.05	28.5	83.1	2650	0.5	56.8	3.8	2.3	0.98	9.32
218	0.22	0.05	13	14.3	310	0.57	16.5	1.1	0.7	0.24	2.36
219	1.68	0.2	21.2	36	197	0.71	80	4.4	2.6	1.04	6.14
220	1.83	0.2	17.4	41	756	0.51	58.3	3.8	2.3	0.97	6.25
221	7.03	0.3	43.4	46.3	214	1.18	41.1	6.5	3.5	1.71	5.32
222	1.62	0.1	21	24	206	0.96	82.1	4.7	2.8	1.18	5.68
223	18.2	0.1	11.6	18.9	1050	0.28	40.9	1.7	1	0.44	2.77
224	3.17	0.1	15.9	31.1	3840	0.47	32.3	3.6	2.1	1.05	5.3
225	4.3	0.3	19	23.1	137	0.87	70.6	3.8	2.3	0.94	5.53
226	1.56	0.2	25.7	24	146	1.48	75.9	5.1	3	1.24	5.59
227	21.4	0.2	15.2	13.7	621	0.29	27.9	1.9	1.1	0.47	3.6
228	9.67	0.1	17.9	22.3	223	0.88	40.8	2	1.3	0.47	4
229	0.1	0.05	8.7	2.1	122	0.64	13.5	1	0.7	0.18	2.7
230	0.06	0.05	12.5	17.3	119	0.63	26	1.3	0.9	0.26	3.47
231	2.54	0.1	57.3	40.3	326	1.43	51.2	5.6	3.2	1.54	5.5
232	0.08	0.05	9.8	2.4	283	0.87	9.1	1	0.7	0.17	2.49
233	3.56	0.05	39.3	32.6	249	1.49	37.4	2.6	1.6	0.63	5.29
234	2.65	0.2	30	20.6	129	1.95	70.7	4.2	2.5	1.06	5.1
235	2.31	0.3	34.1	18	163	2.25	81.2	5.5	3.2	1.34	5.85
236	7.16	0.2	40.4	37.7	180	0.99	54.3	5.3	3.1	1.45	6.72
237	3.01	0.3	42	21.4	154	2.28	77.5	5.5	3.4	1.42	5.97
238	1.44	0.2	49.6	30.9	240	2.15	56.9	4.2	2.5	1.11	5.69
239	1.43	0.3	71.7	30.2	255	4.57	122	6	3.7	1.51	8.58
240	2.78	0.9	44.2	40	320	2.09	116	5.9	3.6	1.4	9.18
241	0.72	0.8	107	37.8	349	5.55	111	10.6	6.8	2.65	10.2
242	17.9	0.4	23.6	12.9	129	1.67	59.5	3.9	2.5	0.96	4.25
243	5.25	0.3	53	36	283	3.05	75.9	4.8	2.9	1.23	8.8
244	1.02	0.4	67	55	329	2.56	108	5.6	3.3	1.45	8.49
245	3.37	0.1	30.1	29.1	206	1.24	101	2.8	1.6	0.78	6.54
246	7.27	0.4	39.3	15	160	2.74	84.9	3.9	2.4	1.16	6.29
247	3.97	0.6	45	17.8	161	3.22	120	4.6	2.7	1.24	5.65
248	11.1	0.5	43.9	14.1	134	2.77	79.3	4.4	2.5	1.28	4.17
249	13.5	0.2	24.2	10.3	100	2.16	37.1	2.8	1.6	0.85	3.11
250	11.7	0.3	35.8	16.6	155	2.17	76	3.8	2.2	1.04	4.32
251	1.46	0.4	58.9	21.6	227	3.65	94.7	6.2	3.6	1.65	6.99
252	7.55	0.2	33.2	27	298	1.52	69.1	3.8	2.3	1.25	4.05

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
253	18.5	0.3	26.1	8.5	101	1.29	37	3.1	1.8	0.82	2.42
254	9.07	0.3	20.4	13.1	130	1.32	84.6	2.5	1.4	0.68	4.54
255	21.7	0.2	14.9	6.5	74	1	39	1.9	1.1	0.52	2.13
256	17.8	0.2	47.8	16.6	263	1.62	33.1	4.4	2.5	1.2	3.49
257	13.8	0.3	38.9	12.2	146	2.29	73.3	3.7	2.2	1.04	3.79
258	2.61	0.4	56.9	34.7	263	2.69	76.7	4.5	2.7	1.39	5.31
259	1.02	0.4	96.5	54.4	384	2.81	74.9	5.1	2.9	1.52	6.14
260	0.57	0.3	89.4	101	343	1.92	41.7	3.6	2	1.02	5.86
261	16.1	0.2	26.2	15.9	200	1.23	42.5	3.5	1.8	1.08	3.41
262	24.9	0.2	13.6	6.9	131	0.68	29.6	1.7	1	0.53	1.23
263	16.7	0.2	22.7	9.4	159	1.19	44.1	3.1	1.7	0.94	2.74
264	1.9	0.05	20.4	21.5	1530	1.41	62.7	2.9	1.7	0.87	5.17
265	1.57	0.2	36.2	31.9	265	1.72	47.8	3.8	2.2	1.11	4.51
266	12.3	0.3	38.7	18.8	265	1.65	56.9	4.3	2.6	1.26	3.59
267	25.9	0.1	15.8	6.2	402	0.38	12.1	2.3	1.3	0.69	1.02
268	22.9	0.1	26.9	12.7	1650	0.58	23.3	3.2	1.8	1.11	2.08
269	24.7	0.2	29.1	12.2	465	0.55	18.4	3.5	1.9	1.14	1.45
270	22.8	0.1	20.8	7.6	97	0.97	25.2	2.7	1.6	0.82	2.1
271	13.8	0.1	27	12.7	882	1.17	27.2	3	1.8	0.95	2.69
272	1.34	0.4	93.1	58.2	381	2.7	75	6.2	3.4	1.78	5.3
273	13.3	0.2	29.7	13.1	251	1.15	41.6	3.3	1.9	0.98	2.79
274	2.13	0.2	81.7	22.5	157	1.69	73	10.2	5.7	2.96	4.72
275	18.4	0.1	22.3	13.7	1160	0.82	27.8	2.6	1.5	0.84	2.98
276	21.8	0.1	25.4	12.7	822	0.76	23.7	2.9	1.6	0.95	2.05
277	13.6	0.2	29.6	14.7	728	1.2	38.7	3.3	1.9	1.06	3.13
278	1.95	0.3	31.6	20.6	160	1.53	80.9	3.5	1.9	1.06	4.21
279	3.4	0.1	23.9	26.4	964	1.22	53.8	2.9	1.7	0.96	6.17
280	3.58	0.1	22	27.2	1690	1.05	52.1	2.9	1.7	0.97	8.38
281	1.18	0.3	31.3	21.6	179	1.56	85.3	3.6	2	1.17	4.34
282	1.29	0.2	28	22.5	226	1.51	77.5	3.2	1.9	1.04	4.54
283	24	0.2	13.9	6.1	113	0.8	20.7	1.5	0.9	0.39	1.74
284	18.7	0.3	19.9	9.4	100	1.06	48.9	2.6	1.5	0.62	2.79
285	3.89	0.4	100	52.5	459	2.25	66.3	5.9	3.4	1.86	5.68
286	1.13	0.6	76.6	44.1	306	2.61	71.8	5.2	2.9	1.52	5.1
287	19.1	0.2	22.8	10.3	130	1.31	38.9	2.6	1.6	0.69	2.64
288	3.11	0.3	35.6	33.7	458	1.21	72.1	4	2.5	1.03	4.91

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
289	18.7	0.3	38.8	17.2	317	1.5	44.7	3.8	2.4	1.06	3.06
290	14.1	0.2	35.8	15.9	297	1.43	43.6	3.6	2.2	1.07	3.04
291	16.4	0.3	41	16.9	339	1.46	38.9	3.8	2.2	1.14	2.71
292	23.2	0.2	12.9	7.3	90	0.83	34	1.3	0.8	0.38	1.74
293	22.1	0.1	14.3	7.5	74	0.85	38.8	1.4	0.9	0.37	1.78
294	9.74	0.3	36.6	15.5	145	1.81	85.7	3.3	2	1	3.36
295	1.34	0.5	9.5	24.2	223	0.78	88.1	2.4	1.6	0.5	5.57
296	7.47	0.4	47.2	17.2	201	2.35	75.7	4.5	2.7	1.3	4.77
297	0.97	0.5	76.3	25	334	4.01	82.5	7.4	4.4	2.06	6.89
298	11.7	0.2	30.5	<0.1	105	1.79	54.5	2.5	1.5	0.76	2.66
299	13.7	0.2	37.2	16.5	223	1.38	47.3	3.6	2.1	0.98	2.93
300	17	0.2	30.1	11.8	243	1.12	35.2	3	1.7	0.85	2.18
301	16.3	0.2	30.1	13.6	330	1.24	42.3	3.3	1.8	0.88	2.58
302	12.3	0.2	39.2	16	393	1.52	52	3.9	2.3	1.12	3.14
303	15.5	0.2	28.7	9.6	123	1.24	39	3.2	1.9	0.89	2.14
304	21.3	0.1	26.6	10.7	184	1.12	30.9	2.9	1.6	0.76	2.21
305	0.74	0.6	97.9	88.1	230	1.8	90.9	6.7	3.6	1.97	4.31
306	10.9	0.4	55.7	23	201	1.98	66.6	5.3	3.2	1.45	3.83
307	0.6	0.1	59.2	34.5	383	2.15	52.5	2.3	1.4	0.7	4.97
308	7.18	0.3	58	24.9	287	2.21	71.4	4.5	2.7	1.25	3.75
309	0.65	0.2	97.7	85.3	172	1.97	69.4	5.6	3.2	1.73	4.02
310	2.06	0.3	38.1	25.7	275	1.32	63.2	2.9	1.7	0.87	3.33
311	0.52	0.05	17.7	11.5	469	0.92	38.6	1.9	1.1	0.61	2.51
312	3.05	0.3	56.7	30.7	297	1.71	64.4	4.5	2.7	1.41	3.98
313	1.18	0.3	71.9	17.7	285	2.35	33.6	5.4	3	1.8	4.3
314	11.5	0.2	40.9	15	155	1.82	40.7	3.4	1.9	1.07	3.22
315	18	0.3	27.7	18.7	98	1.46	68.6	2.2	1.2	0.64	2.77
316	1.44	0.6	59.8	21.6	207	3.96	109	5.5	3.1	1.61	7.15
317	0.91	0.6	15	25	198	2.41	154	3.3	2.1	0.75	6.83
318	13.4	0.05	16.8	19	1010	0.43	45	1.8	1.1	0.55	9.64
319	15.9	0.1	18.6	10	167	1.03	23.3	1.5	0.9	0.49	2.15
320	1.31	0.7	85.5	34	229	3.9	112	6.7	3.8	1.91	7.12
321	15.3	0.3	30.7	13.8	108	1.77	68.9	2.6	1.5	0.8	3.05
322	12.5	0.4	39.7	14.8	138	2.02	58.4	3.6	2	1.05	3.92
323	8.58	0.3	38.8	13.8	148	2.35	85.5	3.8	2.2	1.18	4.05
324	21.6	0.3	22.7	8.7	63	1.4	30.6	1.7	1	0.5	1.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
325	1.28	0.5	80.6	23	240	3.93	62.9	6.1	3.4	1.7	5.39
326	19.7	0.1	23.9	11.8	246	0.98	31.7	2.3	1.3	0.67	2.26
327	2.65	0.3	77.7	22	283	2.69	41.9	6.2	3.6	1.7	4.7
328	25.9	0.1	8.7	3.7	44	0.59	28.9	0.9	0.5	0.23	1.12
329	7.53	0.4	55.9	14	178	2.4	32.2	4.3	2.5	1.23	3.36
330	6.75	0.3	32	9.2	140	1.74	36	2.5	1.5	0.74	2.64
331	2.69	0.1	50.4	10.3	139	2.51	18.7	4.6	2.6	1.37	4.03
332	0.93	0.5	87.8	25.8	285	3.71	39.7	6.4	3.6	1.75	5.26
333	1.63	0.7	71.1	24.7	264	3.5	89.1	6.1	3.5	1.76	6.71
334	4.99	0.3	44.7	18.8	156	2.52	86.9	3.9	2.1	1.15	5
335	6.21	0.5	58	23	162	2.58	76	4.8	2.8	1.37	4.79
336	0.97	1.1	116	34.1	311	5.8	113	9.1	5.4	2.35	8.96
337	6.34	0.4	18	19.6	146	1.37	70.6	2.7	1.7	0.6	4.76
338	8.23	0.3	36.3	12.8	135	2.07	65.3	3.3	2	0.94	4.5
339	3.48	0.4	31.4	16.2	172	2.39	80.3	3.3	1.9	0.89	4.73
340	10.6	0.4	34.4	13.6	160	2.08	72.6	3.3	1.9	0.94	3.94
341	9.86	0.9	21.7	9.7	108	1.68	121	2.1	1.3	0.6	4.03
342	12.7	0.4	36.1	17.9	178	2.09	61.6	2.5	1.5	0.63	3.46
343	15	0.2	36.4	15.4	173	1.35	34.9	2.6	1.5	0.78	2.43
344	8.46	0.4	53.3	11.3	366	2.23	87.1	4.9	2.8	1.49	3.56
345	14.9	0.3	45.8	8.5	132	2.62	32.6	4	2.2	1.13	3.51
346	14.2	0.3	40.7	7.3	107	2.72	30.4	3.6	2.1	1.02	3.04
347	21.7	0.2	19.1	5.5	154	1.33	16.6	1.6	1	0.47	1.71
348	9.28	0.4	39.1	15.4	578	1.78	37.3	3.7	2.1	1.07	2.64
349	4.54	0.7	75.8	25.6	255	3.43	77.5	5.5	3.2	1.6	5.29
350	19.2	0.3	33.7	13.6	125	1.82	35.2	2.7	1.5	0.8	2.44
351	18	0.1	22.3	7.4	132	1.15	19.8	1.8	1	0.5	1.8
352	4.46	0.4	71	26.4	205	3.27	74.8	5.6	3.2	1.69	6.07
353	6.53	0.4	52	17.9	171	2.89	74.8	4.4	2.6	1.35	5.05
354	10.1	0.2	41.1	11.1	143	2.14	44.2	4	2.3	1.26	3.25
355	1.33	0.5	61.1	18.8	196	3.57	105	5.4	3.1	1.56	6.26
356	10.6	0.6	71.7	23	209	3.07	197	5.2	2.8	1.51	3.94
357	17	0.2	23.7	10.3	192	1.26	29.7	2.3	1.3	0.67	1.95
358	5.09	0.6	42.6	18.8	596	2.89	61.3	4.7	2.8	1.29	4.5
359	0.97	0.3	49.9	17.1	258	3.41	32.5	3.6	2	1.05	4.39
360	12	0.3	37.5	11.1	110	2.62	50	3.5	2.1	1.44	3.71

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
361	3.13	0.2	49.2	9.3	316	2.05	30.7	6.1	3.5	1.82	3.83
362	17.4	0.2	29.1	6.6	292	1.35	13.8	2.7	1.6	0.78	1.96
363	14.6	0.3	44.6	8.7	107	2.87	23	3.9	2.3	1	3.15
364	2.75	0.3	65.6	8.8	169	4.29	25.1	6.3	3.8	1.72	4.54
365	8.84	0.3	37.2	5.8	89	1.98	17.8	3.1	1.8	0.8	2.45
366	1	0.4	81.3	19.6	205	4.27	34	6.8	3.9	1.89	6.38
367	12.5	0.4	48.1	5.4	118	1.99	17.6	5	3	1.21	2.44
368	4.53	0.5	77	9.9	195	4.11	21.7	6.9	4.2	1.8	4.5
369	26.5	0.1	11.5	2.4	38	0.67	4.2	1.1	0.6	0.28	0.83
370	1.52	0.3	54.5	19.7	160	3.51	29.8	4.8	2.9	1.4	6.19
371	1.29	0.8	90.6	31	259	5.08	54.1	8.4	4.8	2.36	7.66
372	8.14	0.5	28.4	16	109	2.29	83	3.3	2.1	0.9	4.08
373	0.79	1.2	125	37.6	547	5.54	80	10.2	6.1	2.76	7.37
374	4.24	0.6	70.4	26.3	235	4.24	56.4	6.2	3.7	1.71	6.86
375	19.3	0.3	25.5	11.3	110	1.75	31.7	2.3	1.3	0.6	2.86
376	3.03	0.3	49.4	16.5	140	3.8	47.3	4.5	2.6	1.26	5.67
377	0.78	1.2	89.2	37.7	356	3.48	71	7.6	4.1	2.24	6.17
378	1.34	0.7	68.4	35.1	232	4.13	127	6.8	4	1.79	9.03
379	5.58	0.8	63.9	28.9	193	4.16	141	6	3.5	1.63	7.55
380	18.3	0.5	29.8	15.4	117	2.06	58.9	2.7	1.5	0.77	2.63
381	1.95	0.7	51.2	22.7	222	3.44	113	5.8	3.4	1.56	6.67
382	1.52	0.5	55	23.7	186	3.64	104	5.4	3.1	1.61	7.48
383	8.72	0.5	33.3	14	138	2.31	89.2	3.7	2.2	1.04	5.21
384	2.96	0.4	28.5	23.7	259	1.06	105	5.5	3.2	1.57	6.03
385	3.64	0.4	55.5	20.2	175	3.39	101	5.6	3.1	1.69	6.83
386	3.43	0.9	34.5	26.3	187	2.79	95.3	3.1	1.8	0.87	6.55
387	1.56	0.4	71	45.6	217	3.36	77.8	5.1	2.9	1.56	6.48
388	20.8	0.3	13.7	5.4	71	1.26	93.8	1.3	0.7	0.35	1.71
389	2.73	0.5	65	30.7	217	3.83	95.1	5.9	3.4	1.76	6.96
390	23.9	0.2	17	6.5	84	0.99	27.3	1.9	1.1	0.53	2.09
391	10	0.4	72	32.4	246	2.87	54.3	5.2	3	1.7	4.88
392	2.38	0.4	89.4	30.7	285	2.61	91.8	8	4.6	2.58	6.57
393	2.41	0.8	114	37.7	440	3.91	85.8	10.5	5.8	2.86	6.85
394	14.9	0.1	25.6	11.9	146	0.85	35.3	2.4	1.3	0.79	2.73
395	19.3	0.1	22.9	10	137	1.03	27.6	2.3	1.3	0.77	2.4
396	6.52	0.2	24.8	19.2	411	1.22	34.8	2.9	1.6	0.89	4.29

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
397	1.28	0.1	38.4	21.9	365	1.93	71.4	3.6	2	1.15	4.65
398	20.4	0.2	33.2	14.9	338	1.23	31.9	3.5	1.9	1	2.83
399	6.36	0.05	25.5	16.7	1170	1.46	26.5	3	1.6	0.91	3.03
400	16.2	0.3	18.2	7.4	91	1.17	39	1.8	1	0.56	3.23
401	7.95	0.2	32.9	28.8	3930	1.16	28.9	3.1	1.8	1.05	3.61
402	3.97	0.05	24.5	22.8	1750	1.47	31.5	2.9	1.6	0.94	4.49
403	4.41	0.05	19.2	23.7	2960	1.23	29	2.6	1.4	0.77	4.38
404	4.38	0.2	35.4	16.4	192	1.57	57.7	3.7	2.1	1.12	3.9
405	20.3	0.3	21.5	9.1	128	1.29	36.9	2.4	1.4	0.74	2.85
406	10.1	0.4	42.8	35.1	1440	1.33	39.9	3.4	1.9	1.12	4.13
407	10.5	0.1	35	16.7	965	1.4	28.9	3.1	1.7	1.08	2.95
408	4.15	0.05	23.2	27.2	903	1.21	38.5	2.8	1.5	0.85	4.82
409	0.47	0.05	21.1	8.3	549	1.26	43.9	2.1	1.3	0.69	2.04
410	11.9	0.2	38.7	21.9	1460	1.21	30.9	3.5	1.9	1.19	3.7
411	2.62	0.2	55.9	24.7	338	2.22	56.7	6.4	3.5	1.89	5.53
412	1.86	0.3	49.1	30.1	301	1.72	69.2	4	2.2	1.29	4.92
413	3.54	0.1	24.4	34	643	1.49	48.5	2.4	1.4	0.85	3.46
414	2.71	1.7	83	42.9	502	2.88	81.1	8	4.4	2.55	7.14
415	3.43	1.9	46.6	22.8	703	2.91	72.2	7.1	4.1	2.13	5.42
416	1.42	0.05	5.5	20	303	0.52	61.1	2	1.2	0.55	5.94
417	0.63	0.05	19.7	25.6	329	1.52	53.7	1.7	1	0.61	4.6
418	28.7	0.1	10.6	3.5	63	0.5	19.8	1.4	0.8	0.35	1.09
419	11.8	0.5	34.3	16.4	201	2.21	78.9	4.4	2.7	1.24	4.1
420	22.5	0.2	16.9	6.6	128	0.78	28.2	2.2	1.3	0.64	2.16
421	2.83	0.1	23.6	25.8	390	1.11	41.4	3.4	2.1	1.02	4.66
422	19.7	0.2	23.4	9.5	216	0.98	26.2	2.8	1.6	0.78	2.34
423	22.8	0.3	17.4	5.5	119	1.16	28.1	2.1	1.2	0.61	2.32
424	2.72	0.3	103	31.1	712	2.68	54.8	9.3	5.5	2.91	5.31
425	12	0.2	41.4	19.2	292	1.9	54.8	4.9	2.8	1.47	3.85
426	2.28	0.1	19.1	22.8	466	1.04	33.9	3	1.8	0.81	4.99
427	2.12	0.1	18.6	21.9	545	0.99	31.7	2.9	1.7	0.79	4.67
428	2.77	0.05	18.1	19.6	817	0.95	31.8	2.7	1.6	0.78	4.18
429	15.9	0.3	29	13.7	174	1.4	41.5	4.2	2.4	1.14	3.27
430	7.6	0.3	22.8	19.2	183	1.57	49.1	3.2	1.8	0.86	4.39
431	3.78	0.6	49	15.5	237	3.23	74.5	5.6	3.3	1.57	5.57
432	22.8	0.2	13.7	5.8	60	1.39	24.5	1.4	0.8	0.41	1.93

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
433	1.18	0.6	89.4	36.3	262	5.66	108	8.3	4.8	2.17	8.28
434	8.94	0.6	61.7	33.6	309	3.57	102	4.8	2.8	1.41	6.37
435	18.3	0.3	34.5	18.2	113	2.09	41	3.4	1.9	1.04	3.51
436	1.61	0.5	43.3	30.6	220	2.59	47.4	5.2	3	1.46	6.25
437	10.6	0.4	33.3	18.2	149	2.61	114	3.9	2.4	1.13	5.11
438	16.3	0.3	20.5	9.8	96	1.87	58.6	2.7	1.6	0.73	3.19
439	7.1	0.4	32.9	16.3	158	2.62	68.1	4.2	2.5	1.14	4.88
440	7.18	0.3	22.6	15.4	136	2.31	73.8	2.7	1.7	0.76	4.42
441	18	0.2	17.3	8.2	91	1.79	31.3	2.1	1.1	0.56	2.9
442	21.1	0.1	11.1	6.4	62	1.55	22.6	1.3	0.8	0.39	1.96
443	1.4	0.2	38.1	20	211	4.26	39.1	3.3	1.9	1.04	6.46
444	22.8	0.2	12	5.1	64	1.18	16.5	1.3	0.8	0.39	2.17
445	12.1	0.3	46.7	25.4	530	1.81	42.1	4.9	2.9	1.46	4.5
446	11.2	0.2	48.4	18.2	316	2.02	38.7	5.9	3.3	1.55	4.89
447	15.4	0.3	23.7	11.8	157	1.5	43.8	3.7	2.1	0.99	3.3
448	19.4	0.2	26.6	11.2	480	1.24	29.3	3.7	2.1	1.07	2.56
449	14.8	0.4	32.3	17.2	228	1.7	45.5	4.7	2.6	1.24	3.7
450	13.8	0.3	47.4	14.5	323	1.95	34.9	6.1	3.5	1.75	4.2
451	0.68	0.4	65.2	40.8	750	1.67	32.8	4.8	2.8	1.57	3.46
452	0.79	1.2	42.2	24.5	1680	1.73	48.6	4.5	2.5	1.26	4.59
453	5.58	0.5	56	20.9	324	2.79	72.4	7.4	4.2	2.17	5.81
454	8	0.7	54.9	20.4	303	3.31	68.3	7.1	4	2.13	5.17
455	0.39	0.05	26.9	30.6	544	1.32	14.7	1.6	1	0.4	2.65
456	27.1	0.1	9.3	4.4	72	0.84	15.4	1.2	0.8	0.33	1.33
457	2.52	0.2	42.8	63.5	339	1.24	32.4	3.6	2	1.12	3.71
458	8.32	0.05	12.8	12.7	259	1.41	18.7	1.2	0.8	0.28	5.12
459	0.88	0.2	9.5	5.4	341	1.73	33.9	1	0.7	0.26	6.38
460	0.46	0.05	14.4	6.9	428	1.51	19	1.4	0.8	0.33	4.49
461	0.2	0.05	8.8	2.3	401	1.13	12.1	1	0.7	0.19	2.55
462	0.41	0.05	20.7	11.8	299	1.81	19.4	1.9	1.1	0.46	3.27
463	26.1	0.2	8.3	3.2	32	1.03	20.2	0.8	0.5	0.26	1.2
464	0.55	0.1	41.3	37.7	644	2.12	27	3.1	1.7	0.87	3.91
465	1.87	0.05	20.6	19.1	170	3.31	38.7	2.4	1.4	0.65	6.51
466	10.8	0.6	9.1	5.4	79	1.3	193	1	0.6	0.3	1.68
467	7.13	0.3	41.7	26.3	195	2.23	45.8	4.8	2.7	1.47	5.14
468	4.34	0.3	55.5	22.7	201	2.63	69.7	7.1	3.7	2.16	5.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
469	26	0.2	22.2	10.9	61	0.77	19.1	2.7	1.5	0.83	1.52
470	8.54	0.6	49.4	27.2	213	3.23	45.5	4.6	2.6	1.37	5.69
471	2.78	0.4	44.1	26.3	190	2.71	88.9	4.9	2.8	1.45	5.39
472	10.5	1.2	26.4	11.8	111	2.58	72.1	2.6	1.5	0.76	3.61
473	14.5	0.4	32.2	13.6	118	2.37	41.8	3.3	1.9	0.92	4.09
474	0.49	0.1	38	29.8	264	4.76	31.5	3.9	2.3	1.08	5.22
475	1.84	0.05	61.5	34.2	256	2.78	37.6	4.1	2.3	1.18	6.42
476	14.3	0.3	20	9.5	96	1.88	31.3	2.1	1.2	0.57	3.49
477	0.33	0.05	43.2	54.6	368	1.58	18.2	2.6	1.5	0.67	3.67
478	1.12	0.1	47.3	33.3	215	3.21	33.1	4.3	2.4	1.29	5.93
479	0.9	0.1	62.7	53.5	281	2.73	32.4	4.4	2.5	1.28	6.14
480	1.15	0.2	130	45.6	185	3.55	60.8	8	4.3	2.57	7.17
481	0.65	0.2	57.7	28.8	155	2.59	30.1	5.2	2.7	1.52	3.8
482	16.5	0.3	21.6	12.3	95	1.72	41	2.5	1.4	0.77	3.48
483	26.3	0.05	11.7	6.7	64	0.76	16.9	1.3	0.8	0.41	1.79
484	0.87	0.1	44.1	44	347	1.42	45.4	3.3	1.9	1.03	4.63
485	1.38	0.3	57.2	28.3	195	2.23	96	4.8	2.9	1.43	5.69
486	0.45	0.2	50.7	30.1	204	1.78	54.5	3.6	2.2	1.09	4.32
487	9.67	0.2	32.8	19.5	239	1.27	40.2	2.5	1.4	0.75	3.26
488	0.62	0.8	67.4	41.1	237	2.19	84.6	5.3	3.2	1.64	5.49
489	2.11	0.6	51.8	27.5	239	2.33	122	7.1	4.2	2.04	5.82
490	3.43	0.4	46.2	20.4	159	2.14	74.7	4.5	2.6	1.3	4.26
491	0.99	1.5	22	38.3	315	1.59	156	5	3.3	1.19	7.9
492	1.01	0.1	38.4	16.8	159	1.7	39.7	3.3	2.1	0.97	2.99
493	1.99	0.5	89.4	40.2	257	2.57	77	6.4	3.8	1.85	5.34
494	4.85	0.05	15.4	4.8	227	1.5	48.3	1.3	0.9	0.39	5.69
495	0.69	0.2	22.9	27.8	922	0.86	48.7	2.2	1.3	0.68	3.67
496	6.16	0.2	25	31	372	0.79	44.4	2	1.2	0.55	4.25
497	4.6	0.05	32.8	11.5	83	1.21	39.3	4.4	2.6	1.24	1.93
498	17.2	0.2	16.1	26.9	218	0.66	52.7	1.3	0.8	0.4	3.81
499	1.02	0.2	77.6	45.2	239	2.14	75.5	5.6	3.3	1.56	5.36
500	9.14	0.05	34.2	20.2	448	0.74	31.7	2.3	1.4	0.71	3.45
501	1.32	0.05	16.2	6.3	151	1.01	27.4	1.3	0.9	0.28	1.49
502	0.61	0.9	114	36.3	230	3.27	123	9.1	5.8	2.27	7.24
503	2.84	3.3	149	37.5	1110	6.25	43.5	18.8	11.7	4.21	8.24
504	3.85	4.1	109	29.7	417	5.96	43.2	11.3	7.2	2.65	5.53

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
505	14.2	2.4	96	23.9	339	3.54	66.8	12.4	7.7	2.86	5.28
506	0.52	2.4	132	33.1	418	8.8	60.9	16.6	10.4	3.77	9.64
507	0.59	0.2	49.3	24.6	215	1.43	58.3	4.3	2.7	1.13	4.63
508	7.78	0.2	35.7	18	191	1.37	47.3	3.4	2.1	0.94	3.14
509	0.55	1.5	116	33.1	551	4.1	117	12.9	8.2	3.16	6.66
510	0.61	0.5	46.4	23.9	168	1.74	68.7	3.9	2.3	1.1	4.07
511	6.82	0.5	61.3	28.3	186	2.18	87.9	7.1	4	1.96	4.73
512	1.24	0.5	54.8	16.8	186	2.68	114	7.6	4.4	2.23	6.31
513	0.61	0.7	69.1	29.2	230	4.22	136	9.1	5.8	2.2	6.7
514	0.62	0.05	21.1	12.3	90	1.09	30.8	3.2	1.9	0.92	2.45
515	0.76	0.05	21.8	40.7	859	0.87	88	2.5	1.6	0.77	6.32
516	0.74	0.1	25.9	44.3	301	0.94	73.5	2.4	1.5	0.76	5.94
517	0.68	0.05	44.6	20.4	425	0.97	21.8	1.8	1	0.6	1.59
518	0.77	0.1	57.3	56.6	405	1.43	73	5	2.9	1.46	5.31
519	0.83	0.1	20.1	27.5	399	0.76	43.7	1.8	1.2	0.55	3.26
520	2.55	2.4	29.3	24	433	1.34	380	2	1.3	0.65	6.09
521	2.06	0.3	39.7	35.5	359	1.57	91.2	5.2	3.2	1.45	5.22
522	1.2	0.2	36.8	28.7	430	1.53	70.5	4.4	2.7	1.29	4.57
523	0.15	0.05	8.2	1.1	231	0.86	7.6	0.7	0.6	0.16	1.08
524	0.6	0.2	57.7	46.9	602	1.08	27.7	2.3	1.3	0.73	2.89
525	20.1	0.2	25.7	17	121	0.99	37.1	2.7	1.6	0.75	2.09
526	1.8	0.3	59.3	40.6	180	1.98	71	4.5	2.6	1.37	4.75
527	0.45	1.7	130	40.6	238	5.31	140	11.5	6.9	3	9.25
528	2.73	1.4	77.2	27.5	204	3.58	112	9.2	5.5	2.35	6.32
529	0.24	0.2	51.9	21.7	126	1.74	38.4	4	2.2	1.18	2.78
530	7.59	0.3	44.4	25.7	195	2.17	72.2	3.9	2.3	1.14	5.04
531	0.55	0.1	22.1	26.5	575	0.96	49.5	2.3	1.4	0.71	3.28
532	12.7	0.4	48.1	25.7	248	1.32	77	4	2.3	1.16	4.13
533	7.03	0.5	42.2	18.6	142	1.98	116	5	2.9	1.41	4.33
534	14.4	0.4	32.1	18	145	1.59	73.7	3.5	2	0.93	3.42
535	1.1	0.1	25.3	28	797	1.02	52.6	2.5	1.6	0.77	3.43
536	1.5	1.3	86.3	31	277	3.97	162	9.1	5.4	2.48	7.51
537	6.44	0.6	49.1	21.3	159	2.91	110	5.2	3.1	1.49	5.63
538	0.81	0.2	21	24	775	0.97	58.4	1.9	1.1	0.57	3.9
539	2.15	0.3	33.2	14.2	124	2.2	89.3	3.8	2.3	1.12	4.9
540	1.49	0.4	55.4	23.9	182	2.67	89.9	4.9	3	1.54	6.48

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
541	1.44	0.7	61.3	27	172	2.72	94.9	6.1	3.5	1.81	5.81
542	11.4	0.5	43.3	24	159	1.71	65.6	3.6	2.1	1.12	4.49
543	1.81	0.3	34.3	33.6	667	1.09	53	2.8	1.8	0.91	3.79
544	1.23	1.6	146	30	259	7.62	37.1	11.5	6.9	3.18	7.05
545	2.4	2.5	91.8	21.6	166	5	28.5	7	4.1	1.79	4.21
546	9.92	0.7	59.8	9.7	98	3.14	40.7	4.4	2.7	1.18	3.13
547	21.7	2.3	21.1	5.5	28	1.19	59.4	1.5	0.9	0.4	1.09
548	15.6	0.6	27.3	4.4	67	1.56	21.1	2.4	1.5	0.57	1.29
549	8.27	0.3	18.9	3.5	40	1.13	22	1.4	0.9	0.37	0.94
550	0.43	0.2	30.5	31.5	1230	0.82	40.7	2.6	1.4	0.76	3.2
551	2.67	0.1	32.9	19.3	156	1.31	36	3	1.8	0.89	3.57
552	1.73	0.7	55.7	33	195	2.41	89.3	3.8	2.3	1.12	5.75
553	0.23	0.8	49.4	15.8	88	1.34	45.3	4.1	2.3	1.28	2.87
554	0.88	2.3	118	28.5	299	7.48	41.3	12.5	8.2	2.87	9.09
555	1.61	1.8	127	24.1	227	7.62	37.3	10.5	6.7	2.78	6.65
556	1.8	0.3	66.8	21	114	2.29	59.9	5	2.9	1.59	3.72
557	2.33	1.6	82.4	14.6	267	4.61	29	6.5	4	1.62	4.28
558	0.92	2.2	126	32.3	430	8.56	49.2	14.1	8.8	3.32	9.39
559	1.91	2.2	150	27.7	317	7.75	23.9	12.9	7.8	3.26	7.13
560	1.08	0.1	31.7	4.9	121	0.76	23.3	3	1.6	0.89	1.58
561	3.92	2.5	84.7	23	179	4.78	44.7	6.9	4.1	1.77	4.41
562	0.46	0.2	76.2	26.3	324	2.08	29.7	6.6	3.6	2.18	3.78
563	17.3	1.1	59.4	23.1	151	3.3	58.2	4.2	2.6	1.24	4.57
564	1.43	1	40.3	36.2	486	2.27	108	5	3.1	1.31	7.91
565	7.34	1.7	44.1	23.1	282	1.88	177	3.3	2	0.98	3.81
566	20	0.3	19.3	17.6	116	1.07	67.6	1.5	0.9	0.48	2.45
567	20.6	0.1	17.9	12.1	241	1.16	32.9	2	1.2	0.62	2.74
568	17	0.3	28.8	17.6	307	1.37	38.4	3.5	2	1.08	2.83
569	18.8	0.3	25.3	14.3	200	1.27	44.3	2.6	1.5	0.77	3.13
570	13.9	0.2	18.8	13.6	170	1.48	69.7	1.9	1.2	0.54	3.58
571	14.1	0.2	23.2	14.7	192	1.51	64.4	2	1.3	0.62	3.02
572	19.4	0.3	18.7	15.8	192	0.96	42.7	1.9	1.2	0.57	2.85
573	5.53	0.6	58.3	35	362	2.91	97	6.1	3.5	1.81	6.83
574	21.2	0.2	27.6	18.7	944	0.71	26.8	3.1	1.7	0.98	2.37
575	22.9	0.3	16.2	8.7	124	0.92	30.8	1.3	0.8	0.38	1.81
576	2.26	0.4	54.6	21.5	305	3.56	73	5.3	3.1	1.66	6.31

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
577	10.9	0.3	24.2	15	208	1.8	63.3	2.6	1.5	0.71	3.51
578	19.7	0.2	17.4	9.4	105	1.17	36.7	1.5	1	0.48	2.12
579	4.44	1.4	66.4	19.8	238	3.64	64.5	5.7	3.4	1.51	4.38
580	11.8	0.6	47.8	25.3	225	2.38	82.1	4.2	2.3	1.16	4.57
581	3.74	0.1	19.4	27.1	1920	0.95	43.5	2.3	1.4	0.75	3.51
582	1.18	0.9	80	44.8	343	4.64	149	7.2	4.2	2.1	10.2
583	4.78	0.7	72	29.9	248	3.37	89.3	5.5	3.3	1.62	5.81
584	10.7	0.5	36.7	18.4	125	1.59	43.7	2.6	1.6	0.74	2.67
585	14.9	0.2	16.3	17.3	159	1.11	37.7	1.5	0.9	0.41	2.83
586	4.8	0.4	44	20.8	273	2.6	91.9	4.7	2.7	1.39	5.75
587	12	0.3	33.5	18.4	233	1.81	67.9	3.1	1.9	0.94	3.89
588	11.6	0.4	44.1	20.7	207	2.36	85.2	3.8	2.3	1.2	4.85
589	6.46	1	69	21.9	202	3.84	102	5.8	3.3	1.72	6.74
590	1.89	0.9	72	27.6	229	3.77	110	6.2	3.6	1.7	7.23
591	3.45	0.7	66.2	26.5	302	3.4	108	6.6	4	1.99	6.23
592	11.8	0.5	44.9	20.7	175	2.37	80.1	3.8	2.4	1.03	4.54
593	0.97	0.6	82.3	27	277	4.58	97.4	7.3	4.3	2.07	7.41
594	1.5	1.1	84	28.8	228	4.4	102	6.5	3.8	1.83	6.74
595	1.48	1.5	47.6	31	255	3.27	69.1	6.3	4	1.57	7.27
596	1.49	0.6	69.7	20.7	232	4.64	79.5	6.9	4.1	2	6.47
597	1.48	0.5	51.7	26	317	2.87	114	5.2	3	1.52	6.41
598	7.93	0.8	64.7	26.5	300	3.24	92.3	7.5	4.3	2.05	5.54
599	2.86	0.8	55.5	19.5	219	3.1	133	6.4	4	1.74	6.06
600	9.85	0.7	38.9	18.4	196	2.52	83.6	3.6	2.4	0.95	4.86
601	8.11	0.4	52.8	23	327	2.44	65.9	5.1	3	1.43	5.09
602	1.31	0.5	58.6	27	363	2.99	81	5.3	3.5	1.58	6.43
603	6.63	0.4	43.6	20	236	2.49	85.6	4.2	2.4	1.17	5.13
604	5.87	0.4	29.7	13.8	117	1.66	37.6	2.2	1.3	0.63	2.73
605	3.05	0.8	76	31	263	4.25	93.4	6.2	3.9	1.72	6.91
606	7.25	0.4	49.9	7.9	168	2.85	26.5	4	2.5	1.09	3.66
607	9.92	0.4	37.8	13.8	132	1.84	29	2.7	1.7	0.82	2.63
608	11.5	0.6	34.6	6.6	140	1.64	34.5	3.1	2	0.83	2.02
609	0.26	0.05	20.3	32.5	1210	1.29	39.9	1.4	0.9	0.36	3.3
610	12	0.3	32.6	20.3	223	1.66	66.8	3.9	2.2	1.13	3.77
611	24.9	0.2	11.6	6.1	101	0.8	32.8	1.3	0.8	0.34	2.13
612	12.6	0.3	51.5	35	518	1.57	58.3	4.2	2.7	1.23	4.03

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
613	10.1	0.4	46.3	33.9	367	2.05	68.1	5.2	3.3	1.51	4.89
614	11.6	0.2	42.6	33.8	458	0.94	35.8	3.5	2.1	1.08	3.29
615	3	0.5	31.1	23.7	269	1.67	105	4.7	2.8	1.2	5.27
616	22.3	0.3	18.3	10.9	143	1.18	41.1	1.8	1.1	0.54	2.44
617	13.2	0.1	37.1	32.8	247	1.52	53	3.8	2.3	1.12	3.72
618	8.24	0.2	21.1	23.1	485	0.96	30.9	2.3	1.4	0.64	3.95
619	11.7	0.2	34.2	24.1	384	1.34	48	3.5	2.2	1.01	3.83
620	7.92	0.2	57.1	47.3	624	1.55	54.1	4.2	2.4	1.26	4.32
621	7.34	0.2	42.2	23.7	301	1.51	51	3.8	2.4	1.07	3.4
622	16	0.2	38.3	30.5	336	1.01	31.6	3.4	1.9	1.05	2.67
623	4.48	0.2	35	24.1	172	1.5	60.1	3.5	2.2	0.96	4.26
624	0.11	0.05	16.6	7.6	713	1.13	17.7	1.3	0.8	0.28	1.04
625	5.48	0.2	45.5	35	346	2.08	45.5	3.7	2	0.99	4.94
626	6.92	0.4	64.1	24.9	446	2.58	63.8	5.7	3.3	1.53	4.5
627	0.74	0.2	60.7	50.8	772	1.94	60.2	5.7	3.4	1.78	4.07
628	7.29	0.3	35	22.6	1010	1.17	57.1	3.5	2.2	1.09	3.48
629	5.37	0.3	34.4	26	831	1.18	59.2	3.6	2.2	0.98	3.66
630	6.63	0.2	20.1	26	1210	0.84	48.6	2.7	1.7	0.74	4.02
631	3.03	0.2	20.5	28.4	1830	0.89	47	2.6	1.7	0.71	3.88
632	0.77	0.2	25.9	36.8	1190	1.04	67.8	2.7	1.8	0.81	4.49
633	1.52	0.1	19.2	36.8	1630	1.09	60.1	2.4	1.5	0.72	4.69
634	10.1	0.2	18.6	20.3	637	0.94	42.2	2.4	1.4	0.76	3.23
635	1.28	0.3	42.3	31.6	375	2.28	96.9	5.4	3.1	1.44	5.98
636	0.35	0.05	12.2	7.3	991	0.93	15.9	0.8	0.6	0.21	1.39
637	0.4	0.05	46.1	17.2	544	1.21	55.6	3.4	1.7	1.33	3.61
638	14.6	0.3	22.8	23.7	226	1.75	36.4	2.6	1.5	0.75	3.89
639	2.62	0.5	65.3	58.8	377	2.29	71	7.5	4.2	2.04	5.34
640	18.3	0.4	19.6	14.7	151	1.22	48.8	2.2	1.3	0.59	2.44
641	10.1	0.8	69.9	30.5	301	2.83	87.9	6.1	3.6	1.77	4.83
642	21.1	0.2	17.4	9.8	131	0.99	53.6	1.7	1.1	0.46	3.01
643	2.01	0.1	19.8	33.6	7050	0.89	42.6	2.6	1.6	0.74	4.36
644	20.9	0.2	19.3	8.1	160	1.22	83.7	2.5	1.6	0.71	2.05
645	23.5	0.2	24.4	9.3	335	0.69	24.4	2.8	1.6	0.79	1.99
646	0.45	0.1	11.6	31.5	1000	0.88	56	1.5	1.1	0.44	4.56
647	0.24	0.05	136	40.6	124	1.38	20.4	15.2	8.5	4.85	3.22
648	0.53	0.05	38.8	17.2	114	2.64	72.8	5.3	3.1	1.59	4.19

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
649	0.23	0.05	20.4	21.1	581	0.93	41.7	2.2	1.4	0.69	2.07
650	1.34	0.1	22.2	30.5	899	1.09	55.1	2.6	1.7	0.74	4.67
651	0.33	0.05	36	8.7	432	1.38	34.3	2	1.1	0.65	2.23
652	3.78	0.2	29.6	31.6	904	1.55	61.5	3.2	2	0.97	4.17
653	1.42	0.1	21.4	29.9	1060	1.21	58.6	2.6	1.6	0.81	4.69
654	8.22	0.2	18.4	29.4	590	0.89	37.2	2.2	1.3	0.68	3.39
655	1.38	0.1	22.3	31.6	504	1.18	62.9	2.8	1.6	0.8	4.38
656	1.17	0.2	31.3	15.3	51	2.68	69.7	3.8	2.3	1.03	3.75
657	15.8	0.1	13	30.1	2390	0.47	19.5	1.8	1.1	0.56	2.35
658	0.27	0.1	21.9	21.7	155	1.1	68.1	1.5	1	0.41	3.99
659	6.32	0.1	21.5	33.4	1020	0.86	46.9	2.3	1.4	0.7	3.28
660	0.85	0.1	27.9	46.3	1480	1.07	55	2.7	1.6	0.72	3.85
661	8.99	0.05	19.4	38.9	2590	1.16	44.2	2.3	1.4	0.7	3.35
662	0.8	0.3	25.8	23.2	741	1.09	57.7	3.1	1.9	0.81	3.09
663	0.27	0.2	17.8	13.6	260	1.27	83.5	1.3	0.9	0.38	3.36
664	0.34	0.1	14.1	12.5	249	1.46	75.4	2	1.4	0.49	5.03
665	7.34	0.1	23.3	29.7	927	1.14	53.7	3	1.7	0.92	3.64
666	2.15	0.05	27.8	23	23	0.86	126	3.8	2.2	1.3	5.68
667	1.36	0.05	30.4	8.3	18	1.34	72.2	4.4	2.7	1.38	3.17
668	6	0.1	25	17.6	565	1.07	104	3.5	2.1	1.06	4.42
669	4.4	0.2	22.5	24.1	723	0.98	81	2.7	1.7	0.89	4.61
670	9.44	0.2	20.6	53.7	2690	0.89	71.2	2.3	1.4	0.68	5.36
671	3.53	0.5	69.6	21.1	316	2.84	76.6	7.7	4.5	2.2	4.83
672	19.6	0.2	17.3	7.9	182	0.88	25.2	1.5	0.9	0.43	1.92
673	1.84	0.1	23.1	25.4	2090	1.15	57.7	2.5	1.6	0.75	3.85
674	4.77	0.05	13.8	21.3	1020	0.94	53.7	2.1	1.3	0.61	3.6
675	5.28	0.05	22	26.9	695	1.17	75.3	2.6	1.6	0.78	4.52
676	1.71	0.1	20	29.1	800	1.1	56.8	2.1	1.4	0.69	4.14
677	1.2	0.1	24.5	24.4	816	1.24	55.8	2.7	1.7	0.8	3.41
678	6.78	0.05	26.8	25	852	0.97	55.9	3.4	2	1.04	4.1
679	7.14	0.2	38.3	9.4	331	1.3	48.6	4.2	2.5	1.41	3.22
680	1.48	0.1	23.2	24.8	2070	1.02	48	2.4	1.5	0.79	3.82
681	1.58	0.1	23.2	26.2	4760	1.02	47.7	2.4	1.5	0.79	3.94
682	5.72	0.2	30.2	18.1	235	1.15	56.6	2.8	1.6	0.85	2.45
683	18.5	0.3	23.8	10.5	125	1.23	50	2.8	1.8	0.78	2.32
684	2.31	0.8	81.1	44.1	259	2.56	79.7	5.8	3.6	1.75	5.12

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
685	4.86	0.5	57.8	19.2	211	2.81	110	5.4	3.2	1.52	4.97
686	5.19	0.4	18.7	23	268	1.13	75.7	2.7	1.7	0.63	4.98
687	10.9	0.5	42.6	<0.1	211	1.8	77.5	4.3	2.6	1.2	3.63
688	18.4	0.4	27.8	11.5	115	1.44	72	2.6	1.7	0.73	3.03
689	2.26	0.5	86.6	42.1	201	2.64	83.2	5.8	3.4	1.74	5.07
690	0.92	0.4	58.2	32.6	163	2.02	68.8	4.4	2.7	1.3	4.1
691	0.31	0.05	42.6	19	533	1.31	49.4	4.9	2.7	1.48	2.08
692	8.05	0.3	28.6	18.5	241	1.25	50.2	2.2	1.4	0.69	3.06
693	0.08	0.05	16	1.4	56	1.19	19.1	1.7	1.2	0.39	2.82
694	0.07	0.05	16.6	1	70	2.13	15.7	1.4	1.2	0.26	5.59
695	0.5	0.05	26	32.8	151	1.56	76.9	2.9	1.7	0.7	5.44
696	0.19	0.05	21.2	15.1	35	0.95	46	1.6	1.1	0.32	2
697	0.15	0.05	39.1	2.2	111	2.53	37.1	2.2	1.5	0.64	6.33
698	0.8	0.3	30.7	19.5	93	1.21	76.6	3.3	2	0.95	4.23
699	29.3	0.3	14.6	3.7	69	0.61	19.8	2	1.1	0.5	1.23
700	0.96	0.2	24.4	19	144	1.15	58.9	2.4	1.5	0.71	3.61
701	0.47	0.2	3.4	<0.1	177	0.78	74.8	0.9	0.7	0.19	4.54
702	1.8	1.6	119	21	561	4.32	86.7	15	8.4	3.96	8.01
703	3.72	0.05	18.6	12	365	0.53	17	2.5	1.5	0.67	3
704	0.35	0.2	25.5	28.7	111	1.12	48.8	1.9	1.3	0.48	3.46
705	1.83	0.4	43.5	13	140	2.16	77.9	8.5	5.2	2.19	6.07
706	2.92	0.3	60.2	22	175	1.71	80.3	6.4	3.7	1.8	5.11
707	1.13	2.4	163	77	218	2.32	110	9.4	5.4	2.77	6.94
708	3.83	0.6	72.5	36	99	1.6	84.7	7	4.2	2.09	4.93
709	1.68	0.9	85.4	23.9	155	2.61	108	9.7	6.2	2.32	6.61
710	2.29	0.3	23.8	18.5	104	0.91	98.9	4.9	3.1	1.2	6.4
711	0.59	1.4	150	31.9	368	7.63	76.2	18.2	11.7	4	8.13
712	0.36	2.4	130	40.2	385	8.77	69.5	18.7	13.1	4.15	9.87
713	11.5	0.5	41.1	13.1	81	1.55	71.3	5.2	3.2	1.58	4.28
714	1.25	0.6	78.7	21.6	213	2.6	83	9.3	5.8	2.43	5.21
715	2.78	0.2	53.2	21.6	181	0.68	42.9	4.3	2.8	1.55	8.66
716	2.05	0.2	60.6	29.3	153	0.76	45.6	4.9	2.7	1.65	10.6
717	2.23	0.6	78.6	17.7	211	2.61	62.1	10	6	2.6	4.6
718	1.6	0.6	85.8	17.7	354	3.45	63.9	10.3	7.2	2.73	5.04
719	0.47	0.3	66.7	20.6	81	1.65	49.9	6.3	3.7	1.87	4.21
720	1.35	0.9	113	33.9	179	2.99	72.6	10.7	6.5	2.75	5.32

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
721	5.58	0.5	91	16.9	265	4.2	19.5	8.8	5.2	2.36	4.62
722	3.26	0.1	34.1	21.6	86	0.83	59.7	3.5	2.1	1.08	8.7
723	9.14	0.1	30.1	9.9	149	0.68	21.5	3.1	1.9	0.88	2.63
724	1.34	0.2	28.5	20	103	1.42	81.5	2.9	1.8	0.94	4.33
725	5.47	0.2	30.5	20.6	153	0.95	73.5	3.3	2	1.25	4.62
726	2.85	0.05	15.5	29.9	98	0.43	99.4	2.6	1.6	0.77	6.06
727	4.12	0.05	35.5	25.8	92	0.52	98.5	3.7	2.1	1.28	5.25
728	5.3	0.05	46.3	20.6	64	0.4	101	3.9	2.4	1.38	5.54
729	1.68	0.05	14	28.5	55	0.29	168	2.2	1.5	0.62	6.11
730	5.97	0.3	30.7	40.2	89	1.27	92.3	3.5	2	1.02	4.47
731	4.86	0.1	33	9.4	52	0.64	32.9	3.4	2.2	1.01	2.89
732	2.27	0.05	36	33.1	120	1.13	95.1	3.1	1.9	1	7.22
733	1.89	0.1	31.5	35.7	128	1.35	105	3.3	1.9	1.1	5.75
734	2.26	0.05	32	31.6	121	0.94	78.7	3.1	1.9	1	7.7
735	1.67	0.1	32.2	31.5	72	0.51	99.8	3	1.9	1.03	5.58
736	1.1	0.2	25.7	30.5	77	0.77	65.4	3.1	1.9	0.87	5.03
737	0.47	0.1	17.3	16.9	109	0.97	41.2	2.4	1.5	0.58	4.84
738	0.77	0.1	25	19.3	92	0.79	39.3	3.2	2.1	0.85	4.31
739	0.53	0.2	24.8	18.7	63	1.16	64.8	3.1	2	0.77	4.62
740	0.48	0.1	22.3	17.6	69	1.01	41.9	2.6	1.9	0.57	3.5
741	0.53	0.2	24.2	16.5	83	0.93	45	2.9	2	0.77	3.82
742	2.47	0.05	23.7	22	85	0.75	42.8	2.6	1.7	0.67	4.82
743	1.24	0.1	39.5	28.6	117	0.82	55.5	3.5	2.3	1.03	7.92
744	3.81	0.05	54.1	21	37	0.38	45.8	4.1	2.2	1.66	7.55
745	1.56	0.2	34.9	26.2	129	0.62	38.8	3.5	2.1	1.07	12.4
746	2.49	0.05	44.1	19.8	75	0.56	38	4.1	2.3	1.38	7.7
747	1.2	0.05	46	34.2	90	1.33	76.5	3.1	1.9	1.02	5.77
748	2.38	0.05	26.8	24.3	77	0.42	47.3	3.2	2	0.9	9.18
749	0.42	0.05	17.1	13.5	41	0.85	64.4	1.5	1.1	0.31	2
750	1.51	0.1	19.9	25.2	99	0.71	65.1	2.5	1.6	0.68	5.11
751	0.79	0.1	22.4	23	115	0.91	54	2.5	1.8	0.65	4.72
752	2.27	0.05	31.6	32.4	162	1.18	88.6	3.2	2	1.1	6.38
753	0.9	0.1	24	23.4	77	0.99	60.9	2.8	1.9	0.72	4.98
754	4.08	0.6	60.4	18.9	112	2.44	65.9	5.2	3.4	1.39	3.74
755	0.91	0.3	79	21.6	108	3.22	86.7	8.1	4.8	2.15	6.49
756	2.28	0.6	123	20.3	305	6.75	4.4	7.7	4.7	2.07	5.87

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite detección	0.01	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.2	0.1	0.1	0.05	0.01
Método analítico	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA
MUESTRA											
757	3.57	0.05	41.2	28.8	108	0.5	89.6	3.7	2.3	1.26	7.15
758	2.84	0.05	40.9	28.8	117	0.48	58.4	3.6	2.2	1.24	9.09
759	2.88	0.05	36.3	26.4	89	0.44	51.2	3.3	2	1.16	6.03
760	3.13	0.1	26.6	27.5	183	0.75	48.4	2.7	1.7	0.82	4.25
761	4.31	0.1	34.2	55	417	1.13	62.5	3	1.8	0.9	5.38
762	0.55	0.05	11.5	6.4	90	1.07	28.7	1.3	1.1	0.23	3.18
763	0.69	0.2	22	35.2	817	1.03	65.4	2.6	1.7	0.75	4.89
764	1.26	0.1	28.9	28.6	106	0.96	93.8	3.3	2.1	1	5.91
765	0.11	0.05	29.2	45.9	504	2.16	22.4	1.8	1	0.58	2.58
766	0.28	0.05	17.7	22.5	396	1.09	52.6	1.3	0.8	0.34	3.42
767	0.27	0.05	5.8	17.4	232	0.62	29.7	3.7	2.2	0.92	2.02
768	0.7	0.2	25.6	32.4	297	1.45	83.2	2.6	1.6	0.77	5.44
769	0.43	0.2	26.7	73.8	315	1.75	102	2.4	1.5	0.73	5.99
770	0.83	0.2	25.1	31.5	261	1.53	86.9	2.7	1.7	0.78	5.52
771	0.76	0.2	23.4	45	479	1.74	100	2.4	1.5	0.76	5.44
772	0.3	0.3	29.8	36	81	1.25	62	2.9	2	0.81	4.89
773	0.73	0.2	24.6	37.7	363	1.2	68.2	2.4	1.5	0.71	4.78
774	0.37	0.1	18.9	14.4	57	1.1	43.4	2.3	1.7	0.51	3.98
775	0.4	0.2	20.2	29	71	0.96	48.5	2.3	1.6	0.54	4.25

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
1	15.6	3.1	0.4	0.7	30	0.7	0.05	2.5	1.15	9.4	38.9	0.31	2.17	844	0.5	1.48	0.05	12.2
2	12.2	1.8	0.6	1.3	5	0.4	0.05	2.5	0.97	4.8	25.3	0.3	2	914	0.5	1.11	4.7	6.9
3	12.6	3	0.4	1.2	20	0.6	0.05	2.5	0.84	9.9	23.4	0.25	3.21	828	0.5	1.45	0.05	12.2
4	10.3	3	0.3	0.4	50	0.6	0.05	2.5	0.79	11.4	20.2	0.025	3.1	833	0.5	1.38	0.05	12.6
5	11.1	2.9	0.4	0.4	60	0.6	0.05	2.5	0.81	9.8	23.2	0.025	3.24	836	0.5	1.43	0.05	11.9
6	9.8	2.8	0.4	0.5	30	0.5	0.05	2.5	0.78	11.4	27.8	0.26	2.9	764	0.5	0.92	0.05	12.6
7	9.8	2.7	0.3	0.4	20	0.5	0.05	2.5	0.71	10.5	25.9	0.19	2.66	677	0.5	0.96	0.05	11.5
8	10.1	2.4	0.3	0.5	5	0.5	0.05	2.5	0.7	13.4	19.8	0.025	1.85	847	0.5	1.04	0.05	13.2
9	12.9	2.8	0.4	0.9	5	0.6	0.05	2.5	0.89	9.8	26	0.25	3.06	865	0.5	1.3	0.05	11.8
10	11	3	0.4	0.9	40	0.6	0.05	2.5	0.87	10	25.1	0.025	3.26	776	0.5	1.42	0.05	12.2
11	12.2	3.3	0.3	0.4	30	0.7	0.05	2.5	0.58	11.6	15.9	0.025	2.91	980	0.5	1.34	0.05	13.8
12	11.6	2.5	0.4	0.5	30	0.5	0.05	2.5	0.9	8.6	25.3	0.07	3.54	684	0.5	1.27	0.05	10.6
13	15.2	2.8	0.5	0.5	40	0.6	0.05	2.5	0.79	9	16.4	0.22	2.23	738	0.5	1.62	0.05	10.8
14	13.7	2.9	0.4	0.6	40	0.6	0.05	2.5	0.78	10.2	37	0.17	1.67	728	0.5	1.01	0.05	12.3
15	15.9	3.1	0.6	0.9	20	0.6	0.05	2.5	0.55	10.8	16.4	0.13	2.86	1040	0.5	1.52	0.1	12.7
16	14.8	3.2	0.5	1	5	0.7	0.05	2.5	0.51	10.8	16.2	0.025	2.63	941	0.5	1.53	0.05	13.3
17	14.6	3.1	0.4	0.4	5	0.7	0.05	2.5	0.63	10.1	44.6	0.23	2.14	981	0.5	1.1	0.05	12.2
18	6.7	1.7	0.3	0.4	20	0.3	0.05	2.5	0.3	7.7	9	0.16	1.26	525	0.5	0.44	0.05	8.3
19	14.4	3.5	0.3	0.3	70	0.6	0.05	2.5	0.56	17.9	13.8	0.1	2	1030	0.5	1.26	0.05	18.6
20	10.8	2.7	0.3	0.3	50	0.5	0.05	2.5	0.28	11.9	15.5	0.13	1.05	1720	0.5	0.63	0.3	12.3
21	17.4	3.4	0.3	0.5	5	0.7	0.05	2.5	0.51	11.2	43.9	0.07	2.47	1080	0.5	1.31	0.05	13
22	13.6	2.2	0.6	1.1	80	0.5	0.05	2.5	0.51	6.8	14	0.14	2.9	1100	0.5	1.41	5.9	9.3
23	14.6	2.5	0.6	1.4	5	0.5	0.05	2.5	0.43	8.8	14.3	0.025	2.22	977	0.5	1.38	8.8	10.9
24	15.8	2.9	0.4	1.3	30	0.6	0.05	2.5	0.59	10.8	18.1	0.17	2.7	986	0.5	1.54	0.7	12.8
25	15	1.8	0.4	1.1	70	0.4	0.05	2.5	0.15	7.6	18.5	0.13	0.36	1340	0.5	0.54	0.05	8.2
26	16.6	1.7	0.4	0.5	40	0.3	0.05	2.5	0.31	6.2	15.8	0.17	0.5	385	0.5	1.11	0.05	7
27	11.4	2.3	0.2	0.5	5	0.4	0.05	2.5	0.44	13.6	6.9	0.22	1.13	718	0.5	1.11	0.05	12.6
28	14.8	2.3	0.4	0.6	30	0.5	0.05	2.5	0.35	10.1	15.9	0.23	0.37	713	0.5	0.79	0.05	10.6
29	10.3	2.1	0.2	0.4	5	0.4	0.05	2.5	0.44	14.5	4.1	0.025	0.68	683	0.5	1.2	0.05	12.8
30	9.8	2.7	0.5	0.3	50	0.5	0.05	2.5	0.44	11.9	15	0.025	0.72	559	0.5	0.09	0.05	12.4
31	10.3	2.6	0.2	0.05	50	0.5	0.05	2.5	0.53	14.8	12	0.025	1.09	741	0.5	1.28	0.05	13.8
32	14	4.1	0.5	1.2	50	0.8	0.05	2.5	0.44	21.6	34.8	0.025	0.73	889	0.5	0.23	0.4	21.2
33	9.9	3.1	0.4	0.9	60	0.6	0.05	2.5	0.32	16.1	25.4	0.025	0.35	686	0.5	0.06	0.3	15.4
34	7.9	1.5	0.2	0.4	50	0.3	0.05	2.5	0.28	4.8	7	0.15	1.85	596	0.5	0.39	2.2	5.9
35	13.4	3.5	0.2	0.3	90	0.7	0.05	2.5	0.4	10.2	30.7	0.43	1.45	1280	0.5	0.73	0.05	12.9
36	13.3	1.9	0.6	1.1	50	0.4	0.05	2.5	0.43	5.4	15.1	0.16	2.73	1070	0.5	1.5	5.9	7.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
37	15.1	2.7	0.3	0.9	70	0.5	0.05	2.5	0.65	9.2	17.2	0.09	3.07	1060	0.5	1.36	0.05	11.7
38	14.9	3.4	0.3	0.3	50	0.7	0.05	2.5	0.46	7.6	41.4	0.11	2.37	928	0.5	1.3	0.05	11.1
39	14.1	3.2	0.3	0.3	50	0.7	0.05	2.5	0.75	7.6	45.4	0.36	2.5	830	0.5	1.08	0.05	10.9
40	15.8	3	0.8	1.1	5	0.7	0.05	2.5	0.47	6.6	38.9	0.12	2.4	951	0.5	1.23	3.3	10.1
41	18.5	3.6	0.3	1	5	0.8	0.05	2.5	0.57	9.2	56.8	0.08	2.69	910	0.5	1.21	0.2	13.8
42	13.2	3.2	0.4	0.9	20	0.8	0.05	2.5	0.54	6.5	35.1	0.32	2.74	921	0.5	1.33	0.05	10
43	15.9	3.7	0.5	0.3	60	0.8	0.05	2.5	0.64	10.2	55.4	0.36	2.55	828	0.5	0.97	0.05	13.7
44	9.3	2.9	0.4	0.7	5	0.6	0.05	2.5	0.91	8.9	18.9	0.33	3.83	1010	0.5	0.93	0.3	10.6
45	12.3	2.8	0.4	0.9	5	0.6	0.05	2.5	0.59	9.8	16.4	0.35	1.16	859	0.5	0.57	0.7	11.4
46	13	2.8	0.4	1.3	5	0.6	0.05	2.5	0.6	8.8	13.9	0.26	0.83	1160	0.5	0.83	5.5	10.7
47	12.9	2.4	0.7	1	5	0.5	0.05	2.5	0.89	7.4	22	0.31	1.72	888	0.5	1.49	2.7	9
48	10.8	2.3	0.5	0.7	5	0.5	0.05	2.5	0.88	8.1	14.5	0.23	1.33	714	0.5	1.58	0.4	8.9
49	11.8	3.6	0.3	0.6	5	0.8	0.05	2.5	0.68	14.2	13.1	0.37	2.85	1370	0.5	1.39	0.4	13.4
50	13.6	2.9	0.5	0.8	5	0.6	0.05	2.5	0.88	8.7	17.5	0.12	2.72	880	0.5	1.47	0.3	10.9
51	11.3	3.3	0.2	1.2	5	0.7	0.05	2.5	0.86	10.6	16	0.31	3.06	979	0.5	1.51	0.4	11.8
52	13.9	3.3	0.4	0.7	5	0.7	0.05	2.5	0.88	12	20.4	0.42	2.1	1080	0.5	1.16	0.1	12.8
53	10.1	2.3	0.3	0.7	5	0.4	0.05	2.5	1	9.2	21.5	0.23	1.4	796	0.5	1.01	0.2	9.8
54	11.7	3	0.2	0.7	5	0.7	0.05	2.5	0.72	5.2	34.8	0.36	3.06	786	0.5	1.2	0.2	8.6
55	12.1	3.9	0.6	2.2	5	0.9	0.05	2.5	0.71	9	12.7	0.37	2.86	1320	0.5	1.64	11.8	12
56	12.6	3	0.3	0.5	50	0.6	0.05	2.5	1.21	9.5	21.2	0.33	2.82	936	0.5	1.47	0.05	11.3
57	12.1	3.3	0.4	0.6	60	0.7	0.05	2.5	1.29	10.5	19	0.2	2.44	1080	0.5	1.45	0.1	12.1
58	13.2	2	0.3	1.3	40	0.4	0.05	2.5	0.95	4.9	18.8	0.28	2.32	973	0.5	1.4	5.1	7.3
59	11.7	3	0.3	0.9	60	0.6	0.05	2.5	0.84	9.9	13.4	0.35	3.51	980	0.5	1.48	0.05	11
60	11.8	3.2	0.4	1.2	60	0.6	0.05	2.5	1.34	10.3	25	0.27	2.77	733	0.5	0.77	0.2	12.2
61	11.6	3.3	0.2	0.8	5	0.7	0.05	2.5	0.59	12.3	13	0.31	3.97	1120	0.5	1.2	0.6	12.9
62	12	3.7	0.5	0.9	80	0.7	0.05	2.5	1.22	11.8	14.2	0.31	1.76	1100	0.5	1.13	0.05	13.7
63	11.4	3.1	0.4	0.4	20	0.6	0.05	2.5	0.6	7.5	18	0.21	6.02	959	0.5	1.21	0.05	10.5
64	10.9	2.8	0.6	1.2	5	0.5	0.05	2.5	0.57	8.3	16	0.25	4.07	915	0.5	1.4	6.3	10.5
65	12.4	3.1	0.4	0.4	60	0.6	0.05	2.5	0.99	9.5	17.7	0.25	3.48	936	0.5	1.34	0.05	11.9
66	11.4	2.7	0.1	1.2	5	0.6	0.05	2.5	0.58	8.2	13.9	0.28	4.84	886	0.5	1.17	5.6	10.4
67	11.9	3.1	0.3	0.8	5	0.6	0.05	2.5	0.73	10.2	16.9	0.24	4.07	923	0.5	1.36	0.3	12.1
68	11.4	3	0.3	0.8	5	0.6	0.05	2.5	0.78	13.2	20.5	0.33	3.92	869	0.5	1.27	0.4	12.8
69	12.7	3.2	0.3	1	40	0.6	0.05	2.5	1.13	11	15.2	0.26	2	943	0.5	1.25	0.05	12.8
70	12.5	2.9	0.4	0.7	5	0.6	0.05	2.5	0.99	9.3	26.5	0.27	2.34	686	0.5	2.09	0.2	11.8
71	11.3	2.6	0.4	0.5	5	0.5	0.05	2.5	0.94	9.9	28.6	0.23	1.91	644	0.5	1.67	0.05	11.2
72	12.1	2.9	0.6	1.1	5	0.5	0.05	2.5	0.82	10.9	21.3	0.23	3.33	866	0.5	1.5	3.1	12.4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
73	12.2	2.9	0.4	0.3	50	0.5	0.05	2.5	0.99	9.5	24.6	0.2	2.78	712	0.5	0.84	0.05	11.6
74	12.4	2.9	0.4	1.1	5	0.5	0.05	2.5	0.98	10.6	27.4	0.28	2.66	774	0.5	1.33	3.9	12.5
75	12.1	3.5	0.4	0.4	50	0.7	0.05	2.5	1.46	10.8	39.7	0.28	3.1	864	0.5	0.93	0.05	13.6
76	17.5	3.4	0.4	1.1	40	0.7	0.05	2.5	0.36	14.7	5.4	0.45	1.75	2010	0.5	0.75	0.3	14.4
77	11.4	3.2	0.3	1.1	50	0.6	0.05	2.5	0.67	9.5	15.2	0.3	1.29	1340	0.5	0.63	0.05	12
78	8	2	0.2	0.7	5	0.4	0.05	2.5	0.56	7.2	16.1	0.19	1.73	449	0.5	1.06	0.3	8.2
79	10.6	2.9	0.2	1	30	0.6	0.05	2.5	1.11	9.2	22.6	0.21	3.68	841	0.5	1.27	0.05	11.2
80	10.8	2.6	0.2	0.5	20	0.5	0.05	2.5	0.79	9.7	19.4	0.2	2.18	618	0.5	1.03	0.05	11.2
81	10.2	2.9	0.2	0.4	10	0.6	0.05	2.5	1.06	9.3	21	0.28	3.79	820	0.5	1.37	0.05	11.3
82	21.9	3.1	0.8	3.2	70	0.7	0.05	2.5	0.11	10.1	67.9	0.62	0.13	1450	1	0.05	12.4	12
83	34.1	13	0.9	4	70	2.5	0.1	2.5	0.21	51.2	139	0.75	0.29	3240	0.5	0.05	8.1	57.5
84	25.3	5.3	0.5	2.6	80	1.1	0.05	2.5	0.1	22.9	77.6	0.64	0.24	1240	0.5	0.05	0.5	23.1
85	21.1	4.3	0.5	1.5	20	0.8	0.05	2.5	0.16	18.9	58.8	0.25	0.3	523	0.5	0.04	0.05	18.6
86	30.3	9.2	0.7	3.5	90	1.8	0.05	2.5	0.37	48.4	112	0.92	0.36	3440	1	0.06	13.8	45.6
87	18.1	4	0.6	1.5	20	0.8	0.05	2.5	0.14	15.3	43.4	0.53	0.24	2700	0.5	0.04	0.4	16
88	19.3	4.7	0.8	1.6	5	0.9	0.05	2.5	0.34	17.5	58.8	0.4	0.57	1100	0.5	0.07	0.7	19.3
89	21.6	4.3	1	1.9	5	0.8	0.05	2.5	0.6	16	61.6	0.31	0.75	1610	0.5	0.05	3.7	17.9
90	20.9	5.5	0.9	1.8	5	1	0.05	2.5	0.3	21.3	47.7	0.46	0.41	1100	0.5	0.03	0.3	23.4
91	8.4	2.2	0.4	1	5	0.4	0.05	2.5	0.2	9.7	18	0.025	0.34	335	0.5	0.02	1.8	9.5
92	19	5.1	1	2.3	5	0.9	0.05	2.5	0.27	24.3	48.2	0.53	0.47	1720	0.5	0.03	3.4	23.3
93	19.1	3.2	0.6	2	5	0.6	0.05	2.5	0.24	13.2	43	0.29	0.41	1680	0.5	0.04	7.1	13.7
94	11.5	3.4	0.4	1.2	20	0.6	0.05	2.5	0.29	14	32.8	0.025	0.46	890	0.5	0.03	0.7	13.9
95	15.6	2.2	0.4	1.5	5	0.5	0.05	2.5	0.16	9.4	36.5	0.025	0.28	900	0.5	0.04	0.05	9.6
96	22.5	1.2	0.7	1	10	0.3	0.05	2.5	0.15	6.6	41.8	0.19	0.24	179	0.5	0.05	0.5	5.5
97	17.2	1.7	0.5	1	30	0.4	0.05	2.5	0.18	8.7	49	0.31	0.28	244	1	0.04	0.05	7.8
98	18.2	4	0.8	1.4	50	0.7	0.05	2.5	0.54	17.7	42.6	0.33	0.69	1450	0.5	0.06	0.05	18
99	2.9	0.7	0.3	0.05	20	0.1	0.05	2.5	0.06	2.5	7.6	0.025	0.19	139	0.5	0.02	0.4	2.9
100	21.4	5.6	0.7	1.9	80	1	0.05	2.5	0.19	23.3	56.9	0.59	0.51	2490	0.5	0.04	0.6	24.2
101	23.8	5.4	0.9	2.2	5	1	0.05	2.5	0.14	22.5	60.3	0.36	0.5	1260	0.5	0.04	2.1	23.7
102	20.7	2.4	0.6	2.2	50	0.6	0.05	2.5	0.12	5.3	46.2	0.41	0.21	2130	3	0.03	8.2	7.8
103	18	4.9	0.4	0.9	40	0.9	0.05	2.5	0.07	23.4	53.3	0.54	0.24	2980	0.5	0.03	0.05	23.6
104	19.1	3.7	0.5	2.3	50	0.7	0.05	2.5	0.12	14.2	55.4	0.51	0.31	2430	0.5	0.04	4.6	16.2
105	16.2	2.8	0.4	1.6	30	0.6	0.05	2.5	0.14	12.8	54	0.36	0.29	2050	0.5	0.04	0.05	12.4
106	13.3	3.8	0.3	0.8	40	0.7	0.05	2.5	0.1	20.4	40.2	0.39	0.29	2800	0.5	0.03	0.05	19
107	9.2	1.7	0.2	0.4	20	0.4	0.05	2.5	0.05	9.4	27.6	0.3	0.13	785	0.5	0.03	0.05	8.5
108	9.8	2.3	0.5	0.7	50	0.5	0.05	2.5	0.16	11.9	23.4	0.23	0.32	775	0.5	0.12	0.05	10.3

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
109	10.6	2	0.2	0.3	5	0.4	0.05	2.5	0.07	11.1	29.9	0.28	0.15	1010	0.5	0.04	0.05	10.1
110	9.6	0.9	0.2	0.1	30	0.3	0.05	2.5	0.06	4.8	16.5	0.24	0.07	108	0.5	0.03	0.05	3.9
111	10.2	3.8	0.4	0.5	10	0.8	0.05	2.5	0.44	14.3	33.5	0.4	0.48	1210	0.5	0.22	0.05	15
112	10.8	1.6	0.3	0.2	5	0.4	0.05	2.5	0.08	7.2	26.2	0.27	0.13	878	0.5	0.05	0.05	6.6
113	8.2	1.9	0.4	0.7	5	0.4	0.05	2.5	0.16	8.1	19.2	0.23	0.23	882	0.5	0.08	0.05	8.3
114	17.4	3.1	0.4	1.9	10	0.6	0.05	2.5	0.11	17.2	45.9	0.27	0.28	2350	2	0.03	0.05	16
115	12.8	0.9	0.3	2	5	0.2	0.05	2.5	0.09	7.1	27	0.22	0.17	346	0.5	0.03	0.05	5.4
116	12	0.8	0.3	1.3	60	0.2	0.05	2.5	0.08	5.1	23.5	0.22	0.12	114	0.5	0.04	0.05	4.1
117	7.3	1.2	0.2	0.05	30	0.3	0.05	2.5	0.05	7.2	18.6	0.29	0.07	1270	0.5	0.03	0.05	6.2
118	5.1	1.3	0.2	0.2	50	0.3	0.05	2.5	0.05	6.9	15.1	0.28	0.06	720	0.5	0.005	0.05	5.8
119	23.1	5	0.7	1.8	60	0.8	0.05	2.5	0.09	25.6	57.5	0.41	0.39	7430	1	0.04	1.7	25.7
120	12.8	0.7	0.3	0.7	30	0.3	0.05	2.5	0.05	4.4	16.3	0.28	0.06	62	0.5	0.03	0.05	3.6
121	7.9	1.2	0.2	1.2	30	0.3	0.05	2.5	0.07	5.8	18.2	0.3	0.08	632	0.5	0.03	0.05	5.1
122	14.4	3.5	0.8	1.8	5	0.6	0.05	2.5	0.79	14.7	37.5	0.29	0.73	1200	0.5	0.49	2.8	15.5
123	11.2	1.8	0.3	0.9	60	0.4	0.05	2.5	0.07	9.7	26.7	0.28	0.13	2000	0.5	0.03	0.05	9
124	19.8	2.7	0.3	1.4	5	0.6	0.05	2.5	0.13	12.6	60.8	0.28	0.31	287	0.5	0.05	0.05	12.8
125	12.4	1.8	0.6	2.7	50	0.4	0.05	2.5	0.05	7.8	29.1	0.39	0.09	826	0.5	0.04	4.9	8.4
126	15.8	4.4	0.4	1.5	60	1	0.05	2.5	0.26	11.2	27.2	0.56	0.32	1130	0.5	0.16	0.05	14.7
127	8.8	0.9	0.5	1.4	70	0.3	0.05	2.5	0.08	3.9	15	0.24	0.13	726	0.5	0.02	0.4	3.8
128	7.4	1	0.5	0.7	40	0.3	0.05	2.5	0.1	5.6	13.2	0.23	0.08	1030	0.5	0.03	0.05	4.7
129	16.2	2.9	0.4	1.4	70	0.6	0.05	2.5	0.08	12	51.9	0.41	0.21	1510	0.5	0.03	0.05	13.1
130	18.3	2.4	0.3	0.9	50	0.5	0.05	2.5	0.07	10.6	55.9	0.29	0.23	1510	0.5	0.03	0.05	10.6
131	6.6	1.1	0.2	0.2	5	0.3	0.05	2.5	0.04	5.9	18.5	0.31	0.06	203	0.5	0.03	0.05	5.1
132	6.9	1.5	0.2	0.8	5	0.4	0.05	2.5	0.06	6.1	15.8	0.35	0.1	703	0.5	0.04	0.05	5.7
133	19.9	5	0.6	1.5	70	0.9	0.05	2.5	0.08	23.1	51.9	0.42	0.32	3670	0.5	0.04	0.2	23.6
134	19.5	5.2	0.5	1.5	60	1	0.05	2.5	0.08	23.3	51.7	0.34	0.26	2240	0.5	0.03	0.2	24.2
135	23	5.7	1	2.1	5	1.1	0.05	2.5	0.09	24.3	61.6	0.37	0.35	2000	0.5	0.04	3.6	26.1
136	11.8	3.6	0.4	1.6	60	0.7	0.05	2.5	0.53	15.9	29.3	0.025	0.54	725	0.5	0.03	0.9	16.4
137	19	4.1	0.8	1.7	40	0.8	0.05	2.5	0.64	20.9	45.2	0.24	0.57	909	0.5	0.03	0.4	20
138	8.6	3.5	0.3	0.9	80	0.6	0.05	2.5	0.48	16.5	22.6	0.22	0.34	519	0.5	0.03	0.4	17.3
139	22.8	8.3	0.8	2.5	60	1.5	0.05	2.5	0.89	38	60	0.57	0.47	1450	1	0.05	1.3	38.3
140	28.2	10.3	0.9	3.7	70	1.9	0.1	2.5	0.55	54.3	110	0.77	0.38	2270	5	0.06	6.8	51
141	20	6.3	0.6	2	40	1.1	0.05	2.5	0.58	30.2	50.6	0.57	0.38	1770	2	0.04	2.4	27.9
142	12.5	3.2	0.5	1.2	100	0.6	0.05	2.5	0.58	15.6	31.4	0.025	0.49	786	0.5	0.03	0.6	14.7
143	24.3	7	0.6	2	140	1.3	0.05	2.5	0.53	30.8	60.1	0.47	0.42	1550	0.5	0.04	0.6	31.9
144	19.9	8.2	0.6	2.8	250	1.5	0.05	2.5	0.49	44.7	68.3	0.56	0.41	2250	3	0.05	6.3	39.2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
145	12.9	3.5	0.4	1.9	90	0.7	0.05	2.5	0.45	15.3	34	0.33	0.43	984	0.5	0.09	7.5	16.4
146	9.6	4.6	0.2	0.2	280	0.9	0.05	2.5	0.54	23.2	37	0.41	0.37	1040	2	0.05	0.2	22.4
147	9.8	6.6	0.4	0.3	270	1.1	0.05	2.5	0.59	33.3	31.5	0.45	0.7	688	0.5	0.08	0.6	32
148	8.3	4.5	0.3	0.2	220	0.8	0.05	2.5	0.33	23.5	28.3	0.35	0.42	340	0.5	0.08	0.6	22
149	5	2.2	0.05	0.05	260	0.4	0.05	2.5	0.29	10.9	8.6	0.19	0.38	342	0.5	0.08	0.3	10.6
150	21.4	8.8	0.3	3.4	40	1.6	0.05	2.5	0.73	40.3	78.9	0.64	0.52	2900	2	0.06	13.9	41.2
151	12.7	7.2	0.4	0.5	30	1.3	0.05	2.5	0.52	36.4	47.5	0.63	0.5	1910	0.5	0.08	1	33.9
152	13.1	7.3	0.4	0.4	10	1.4	0.05	2.5	0.23	40.2	40.3	0.56	0.49	698	1	0.06	0.8	36.5
153	4.1	1.5	0.1	0.5	5	0.3	0.05	2.5	0.19	6.8	14.9	0.025	0.47	242	0.5	0.15	2.7	6.5
154	5.3	2.1	0.2	0.05	40	0.4	0.05	2.5	0.39	12.8	15	0.21	0.42	1490	0.5	0.08	0.5	11.8
155	10	6.7	0.4	1.5	220	1.3	0.05	2.5	0.4	28.7	53.3	0.26	0.31	577	0.5	0.08	5.9	28.9
156	15.9	10.1	0.4	2.7	210	1.9	0.05	2.5	0.22	50.7	65.1	0.46	0.55	660	0.5	0.06	13.5	48.3
157	23.9	13.6	0.6	3.7	220	2.7	0.1	2.5	0.45	69.8	105	1.06	0.44	3010	2	0.06	11	65.3
158	32.9	12.6	0.5	2.1	90	2.3	0.1	2.5	0.24	58	114	0.79	0.3	4590	2	0.04	5.5	57.6
159	15.1	8.4	0.6	2.3	130	1.6	0.05	2.5	0.36	44.7	51.9	0.55	0.62	1030	2	0.29	10.2	40.1
160	7.3	3.2	0.4	0.05	230	0.6	0.05	2.5	0.35	17.4	18.1	0.24	0.32	606	1	0.1	0.3	15.8
161	3.6	0.7	0.1	0.4	5	0.1	0.05	2.5	0.07	2.3	11.7	0.025	0.2	509	0.5	0.02	1	2.4
162	4.2	0.7	0.3	0.3	40	0.2	0.05	2.5	0.14	3.2	13.8	0.09	0.28	258	1	0.02	0.7	3.2
163	2.7	0.6	0.3	0.2	30	0.1	0.05	2.5	0.09	2.8	7	0.06	0.2	124	0.5	0.005	0.8	2.7
164	12.5	4	0.5	1.5	170	0.9	0.05	2.5	0.21	15.6	44	0.47	0.35	773	1	0.08	9.4	18.1
165	29.6	10.7	0.6	4.4	120	2.2	0.1	2.5	0.28	57.9	130	0.99	0.34	5240	2	0.05	19.3	55.8
166	19	7	0.4	3	90	1.4	0.05	2.5	0.18	35.1	67.6	0.64	0.26	2420	2	0.03	13.5	35
167	3.3	1.1	0.3	0.4	5	0.2	0.05	2.5	0.05	4.9	11.4	0.11	0.2	330	0.5	0.03	1.8	5.1
168	27.1	9.4	0.6	3.8	70	2	0.05	2.5	0.13	52.8	108	0.8	0.23	1860	0.5	0.04	2.8	51.7
169	19.8	7.5	0.6	2.8	40	1.5	0.05	2.5	0.18	36.9	73.9	0.66	0.34	1390	0.5	0.12	5.2	36.8
170	34.6	12	1	5.3	40	2.4	0.1	2.5	0.19	61.8	138	1.11	0.32	4250	2	0.05	29.9	64.3
171	20.5	8.1	0.6	0.7	110	1.6	0.05	2.5	0.35	42	86.4	0.63	0.46	1170	0.5	0.08	0.9	40.8
172	10.2	4	0.3	1.5	5	0.8	0.05	2.5	0.15	17.9	42.1	0.36	0.31	1090	1	0.08	7.7	17.3
173	2.9	1	0.2	0.3	5	0.2	0.05	2.5	0.06	3.8	10.9	0.11	0.22	187	0.5	0.02	1.5	3.9
174	31.8	14.9	1.3	4.7	5	3	0.1	2.5	0.36	61.6	167	1.23	0.39	3310	3	0.08	26.3	64.6
175	5.5	1.4	0.2	0.6	5	0.3	0.05	2.5	0.36	5.6	12.9	0.025	0.51	420	0.5	0.31	2.7	6.1
176	13.4	4.4	0.4	1.6	20	0.9	0.05	2.5	0.28	22.1	41.9	0.025	0.35	1210	2	0.09	7.2	21.6
177	11.3	5.6	0.2	1.2	50	1	0.05	2.5	0.32	23.2	49.8	0.51	0.32	1370	0.5	0.05	2.6	23.8
178	9.7	3.3	0.4	0.7	300	0.7	0.05	2.5	0.74	13	21.4	0.33	1.35	1000	0.5	0.79	0.7	14.3
179	8.6	2.6	0.2	0.6	70	0.5	0.05	2.5	0.31	9.7	17.8	0.25	0.79	844	0.5	0.44	1.4	10.6
180	9.8	3.7	0.4	0.9	10	0.7	0.05	2.5	0.33	15.1	32.3	0.38	0.75	1050	0.5	0.29	2.5	16

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
181	14.1	1.7	1.2	1.7	150	0.4	0.05	2.5	0.28	3.3	44.6	0.61	0.09	1440	2	0.07	14.1	5.6
182	11.1	2.8	0.9	0.8	120	0.6	0.05	2.5	0.19	8.5	14.6	0.31	1.18	685	0.5	0.83	7	11.1
183	12	3.2	0.4	0.8	5	0.6	0.05	2.5	0.39	12.2	30.7	0.025	0.92	668	0.5	0.27	1.5	12.9
184	5.4	1.2	0.2	0.4	70	0.3	0.05	2.5	0.13	4.2	11.9	0.11	0.39	634	0.5	0.04	1.7	4.7
185	9.1	2.5	0.3	0.8	5	0.5	0.05	2.5	0.24	9.9	23.3	0.18	0.43	565	0.5	0.13	2.4	10.6
186	8.5	1.7	0.8	0.9	40	0.3	0.05	2.5	0.06	10.6	9.3	0.12	0.9	3670	0.5	0.005	5.8	10.8
187	17.1	1.2	0.2	0.8	5	0.3	0.05	2.5	0.03	6.9	7	0.09	3.56	1930	1	0.05	4.9	6
188	5.4	0.5	0.05	0.5	5	0.1	0.05	2.5	0.03	4	11.1	0.17	0.32	469	0.5	0.03	0.05	3.3
189	8.7	0.6	0.1	0.4	10	0.1	0.05	2.5	0.04	4.3	16.4	0.15	0.14	2180	0.5	0.02	0.05	3.4
190	11	6.1	0.3	0.6	10	1.2	0.05	2.5	0.09	19	30.7	0.51	0.86	1760	0.5	0.16	0.1	23.4
191	10.3	4.1	0.3	1.1	40	0.9	0.05	2.5	0.14	12.7	24.7	0.41	0.88	1960	0.5	0.45	0.3	14.9
192	11.6	1.3	0.2	0.4	90	0.3	0.05	2.5	0.03	6.8	8.2	0.09	0.11	2650	0.5	0.02	0.05	5.7
193	11.5	3.5	0.2	1	80	0.7	0.05	2.5	0.09	12.5	11.8	0.61	0.13	1510	0.5	0.13	0.05	14.1
194	18.2	2.4	0.3	0.3	240	0.5	0.05	2.5	0.29	8.7	24.9	0.49	0.23	1420	0.5	0.05	0.05	9.7
195	18	3.8	0.2	0.4	50	0.9	0.05	2.5	0.04	9	5.9	0.46	0.23	2500	0.5	0.04	0.05	12.1
196	13.1	4.1	0.3	0.5	5	0.9	0.05	2.5	0.05	10.8	11.6	0.4	0.66	1700	0.5	0.25	0.05	13.9
197	14.5	2.4	0.4	0.9	70	0.5	0.05	2.5	0.1	6.3	18.5	0.24	1.65	1100	0.5	0.34	0.1	7.9
198	16	4.4	0.5	1.1	30	1	0.05	2.5	0.07	8.3	9.5	0.44	0.96	1800	0.5	0.37	0.6	12.1
199	5.4	1.9	0.2	0.6	20	0.4	0.05	2.5	0.13	7.2	11.3	0.14	0.33	502	0.5	0.05	2.7	7.3
200	19.3	8.5	0.7	2	30	1.6	0.05	2.5	0.05	32.4	42.6	0.65	0.39	1420	0.5	0.03	5.7	35.8
201	21.3	8.1	0.9	2.2	30	1.4	0.05	2.5	0.06	32.5	55.3	0.59	0.39	1740	2	0.03	4.3	34.6
202	7.8	3.1	0.3	0.8	20	0.7	0.05	2.5	0.06	8.9	19.6	0.3	0.37	856	0.5	0.04	0.2	11.8
203	10.2	3	0.4	1.8	40	0.7	0.05	2.5	0.09	11.7	31.3	0.42	0.23	1420	0.5	0.62	2.7	12.9
204	8.2	0.9	0.2	0.4	110	0.2	0.05	2.5	0.04	6	11.9	0.22	0.13	2230	0.5	0.04	0.05	5
205	14.8	3.9	0.3	0.7	5	1	0.05	2.5	0.15	7.2	14.6	0.46	0.79	2400	0.5	0.87	0.05	11.1
206	9	0.7	0.2	0.3	110	0.2	0.05	2.5	0.06	5.2	10.3	0.22	0.09	886	0.5	0.02	0.05	3.5
207	11.5	3.4	0.3	0.8	140	0.7	0.05	2.5	0.04	15.7	36.5	0.37	0.14	3770	0.5	0.03	0.05	14.8
208	17.2	4.5	0.2	0.5	20	1.1	0.05	2.5	0.17	6.6	16.1	0.48	0.95	2320	0.5	0.92	0.05	11.9
209	9.8	1	0.3	0.5	60	0.2	0.05	2.5	0.04	6.1	18.3	0.29	0.14	2880	0.5	0.03	0.05	5.3
210	13.3	1.2	0.3	0.4	50	0.2	0.05	2.5	0.04	5.8	19.6	0.21	0.17	4010	0.5	0.04	0.05	5.5
211	15.5	3.5	0.6	2.6	40	0.7	0.05	2.5	0.14	30.1	32.9	0.39	0.31	6370	0.5	0.17	5.4	20.6
212	11.6	0.9	0.3	0.4	50	0.2	0.05	2.5	0.04	7.9	13.9	0.29	0.09	1480	0.5	0.005	0.05	6
213	16.8	3.6	0.3	0.5	40	0.9	0.05	2.5	0.15	5.8	15.7	0.47	0.68	3110	0.5	0.77	0.05	10.2
214	7	0.7	0.2	0.5	5	0.2	0.05	2.5	0.04	4.2	8.5	0.2	0.12	326	0.5	0.03	0.05	3.6
215	14.7	0.8	0.5	1.8	70	0.2	0.05	2.5	0.19	3.7	10.1	0.25	0.15	683	0.5	0.1	1.5	3.4
216	12.4	3.1	0.3	0.6	20	0.7	0.05	2.5	0.09	5.8	11.6	0.37	0.36	2300	0.5	0.37	0.05	8.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
217	13	3.4	0.2	0.3	100	0.8	0.05	2.5	0.12	6.4	13.1	0.35	0.41	2830	0.5	0.49	0.05	10.1
218	9.2	0.9	0.3	0.4	50	0.2	0.05	2.5	0.05	5.6	9.5	0.25	0.09	1430	0.5	0.04	0.05	4.7
219	15.1	3.9	0.4	0.3	80	0.9	0.05	2.5	0.55	8.7	12.8	0.47	0.86	1750	0.5	0.9	0.05	12.3
220	13.2	3.5	0.5	1.4	60	0.8	0.05	2.5	0.61	5.6	11.6	0.43	0.64	2710	0.5	1.01	2	10
221	12.3	6.5	0.6	0.9	90	1.2	0.05	2.5	0.12	15.6	31.3	0.51	0.29	2200	0.5	0.06	0.05	23.7
222	16.5	4.4	0.5	1.3	5	1	0.05	2.5	0.51	9.2	20.7	0.41	0.72	1250	0.5	0.64	0.3	13.6
223	3.6	1.6	0.1	0.4	50	0.3	0.05	2.5	0.17	4.6	6.3	0.18	1.48	1170	0.5	0.26	0.2	5.9
224	13.2	3.2	0.05	0.2	5	0.7	0.05	2.5	0.73	6.7	8.5	0.44	0.7	2400	0.5	1.25	0.05	9.8
225	16	3.5	0.6	1.2	5	0.8	0.05	2.5	0.49	8.1	17	0.33	0.69	2150	0.5	0.59	0.6	11.4
226	18.7	4.9	0.8	1.7	5	1.1	0.05	2.5	0.38	12	26.5	0.46	0.56	1330	0.5	0.52	2.5	15.5
227	3.7	1.9	0.05	0.4	5	0.4	0.05	2.5	0.13	6.6	6	0.24	0.26	753	0.5	0.22	0.05	8
228	11.2	1.9	0.5	0.7	5	0.4	0.05	2.5	0.1	6	22	0.32	0.2	1590	0.5	0.05	0.05	6.9
229	8	0.8	0.3	0.8	80	0.2	0.05	2.5	0.05	4.4	9.6	0.34	0.06	180	0.5	0.03	0.05	3.8
230	9.2	1.1	0.2	1.5	40	0.3	0.05	2.5	0.06	4.3	13.5	0.3	0.07	947	0.5	0.03	0.8	4.4
231	14.9	6	0.3	1.5	50	1.1	0.05	2.5	0.05	24.3	55	0.57	0.19	1660	0.5	0.03	0.05	25.2
232	6.9	0.7	0.1	0.1	5	0.2	0.05	2.5	0.04	5.5	12.5	0.28	0.07	260	0.5	0.005	0.05	4
233	14.3	2.5	0.2	0.8	20	0.5	0.05	2.5	0.06	11.8	37.9	0.32	0.18	1400	0.5	0.03	0.05	11.5
234	18.9	4.1	0.5	1.2	5	0.8	0.05	2.5	0.19	13.8	40.6	0.36	0.37	1170	2	0.16	0.05	15.3
235	20.5	5.3	0.7	2.1	5	1.1	0.05	2.5	0.28	17	70.5	0.49	0.45	784	1	0.14	3.4	19.7
236	17.3	5.4	0.5	1.5	5	1.1	0.05	2.5	0.07	17.2	42.7	0.45	0.31	2440	0.5	0.03	0.4	21.9
237	17.8	5.6	0.6	1.8	5	1.2	0.05	2.5	0.12	20.3	61.1	0.46	0.33	1100	0.5	0.04	1.1	22
238	16.3	4.4	0.5	1.3	10	0.8	0.05	2.5	0.08	22.1	41.6	0.45	0.27	1450	0.5	0.05	0.05	19.5
239	27.7	5.7	0.6	2.4	5	1.3	0.1	2.5	0.17	33.6	95.5	0.67	0.23	1160	0.5	0.05	0.5	28.5
240	21.8	5.6	0.5	3.5	70	1.2	0.05	2.5	0.15	17.2	60.7	0.71	0.22	2360	2	0.05	14.7	21.6
241	37.3	10.7	0.7	3.6	90	2.3	0.1	2.5	0.19	51	188	1.05	0.25	2700	0.5	0.04	4	54.1
242	12.3	3.7	0.4	1.2	10	0.9	0.05	2.5	0.13	15.4	30.6	0.4	0.29	447	1	0.03	0.4	15.6
243	18.7	4.8	0.5	1.2	30	1	0.05	2.5	0.13	20.9	49.7	0.26	0.32	2720	0.5	0.04	0.2	20.9
244	23.2	5.6	0.7	1.7	10	1.2	0.05	2.5	0.18	20	56.9	0.43	0.37	2730	1	0.06	0.4	22.5
245	13.7	2.9	0.4	1.3	5	0.6	0.05	2.5	0.14	11.8	31.9	0.26	0.88	1500	7	0.33	0.4	12.3
246	19.2	4.5	1.2	2.2	120	0.8	0.05	2.5	0.57	22.6	34.1	0.38	0.57	528	0.5	0.05	1.5	21.9
247	19.8	4.9	1.1	2.8	60	0.9	0.05	2.5	0.7	25.2	37.4	0.42	0.6	949	0.5	0.04	6.3	23.3
248	14.7	5.2	0.7	2.2	140	0.9	0.05	2.5	0.65	23.5	28.1	0.35	0.44	850	0.5	0.05	5.6	23.2
249	10	3.1	0.7	1.7	110	0.6	0.05	2.5	0.39	13.3	21.9	0.22	0.73	637	1	0.03	3.1	13.1
250	16.4	4.1	0.9	1.9	60	0.8	0.05	2.5	0.84	18.4	28.5	0.35	0.67	815	0.5	0.2	5.4	18.9
251	24.7	6.7	1.7	3.6	70	1.2	0.05	2.5	0.49	26.8	42.7	0.53	0.52	1530	2	0.05	9.9	28.8
252	20.4	4.2	1.1	1.7	50	0.8	0.05	2.5	1.57	17.2	20.7	0.32	1	1010	0.5	0.82	3.5	18.4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
253	9	3.3	0.5	1.2	130	0.6	0.05	2.5	0.21	13.8	13.2	0.24	0.28	704	0.5	0.03	3.8	14.2
254	13.7	2.6	0.4	1.8	170	0.5	0.05	2.5	0.34	10.3	22.3	0.26	0.42	471	0.5	0.04	5.5	11.6
255	7.9	2	0.5	1	270	0.4	0.05	2.5	0.17	8.9	13.1	0.16	0.35	426	1	0.03	2.9	8.8
256	10.2	4.6	0.8	1.4	100	0.9	0.05	2.5	0.23	19.2	19.7	0.23	0.39	779	0.5	0.03	0.05	19.8
257	12.2	4	0.8	1.7	30	0.7	0.05	2.5	0.39	18.9	22.9	0.3	0.53	1110	0.5	0.04	2.7	19.1
258	18.3	5.3	0.8	2.4	120	0.9	0.05	2.5	0.42	24	29	0.36	0.5	2850	1	0.1	4.9	24.3
259	16.4	5.9	1	2	5	1	0.05	2.5	0.1	27.7	27.9	0.42	0.39	4120	2	0.04	0.6	27.4
260	12.7	4	0.9	1.3	80	0.7	0.05	2.5	0.08	20	24.8	0.37	0.24	7300	0.5	0.05	0.05	18.1
261	7.6	4.1	0.6	1.2	60	0.7	0.05	2.5	0.99	14.2	14.1	0.26	0.56	1120	0.5	0.15	2.2	15.6
262	4.7	2	0.7	0.3	150	0.4	0.05	2.5	0.3	7.2	7.1	0.16	0.26	493	0.5	0.06	1.7	7.9
263	7.9	3.5	0.6	1.1	60	0.6	0.05	2.5	0.91	13.3	14.4	0.27	0.56	560	0.5	0.13	2.4	15.1
264	13.1	3	0.8	2.1	100	0.6	0.05	2.5	2.49	8.2	21	0.27	0.88	993	0.5	1.15	4.6	11.6
265	14.4	4.1	0.7	2.1	220	0.8	0.05	2.5	1.09	14.3	23.5	0.37	0.61	1500	0.5	0.34	5.2	18
266	10.4	4.7	0.5	1.3	180	0.9	0.05	2.5	0.49	19.8	20.9	0.4	0.55	1480	0.5	0.08	1.2	20.6
267	1.8	2.5	0.5	0.05	160	0.5	0.05	2.5	0.3	9.8	4.8	0.025	0.2	409	0.5	0.06	0.9	10.8
268	3.3	3.9	0.5	0.5	110	0.6	0.05	2.5	0.36	17.1	7.8	0.2	0.24	720	0.5	0.07	0.4	17.8
269	3.7	4.1	0.3	0.5	90	0.7	0.05	2.5	0.35	17.4	7.4	0.2	0.23	584	0.5	0.06	1.4	19.6
270	6.1	3.2	0.6	0.3	190	0.6	0.05	2.5	0.36	11	11.6	0.23	0.36	635	0.5	0.03	1.2	13.2
271	7.3	3.4	0.7	0.5	80	0.6	0.05	2.5	1.59	13.9	16.8	0.26	0.45	666	1	0.4	0.2	15.3
272	12.7	6.9	0.9	1.1	220	1.2	0.05	2.5	0.22	29.8	27.4	0.47	0.48	4100	0.5	0.09	0.3	29.8
273	5.6	3.7	0.9	1	150	0.7	0.05	2.5	2.04	15.9	13.7	0.26	0.5	1000	0.5	0.38	0.9	16.3
274	12	10.8	0.8	2.1	120	2	0.05	2.5	1.16	40.7	24.6	0.77	0.76	1980	0.5	0.15	2.4	46.7
275	2.6	3	0.7	0.7	130	0.5	0.05	2.5	1.67	12.8	10.4	0.22	0.41	752	0.5	0.4	0.5	12.8
276	4.7	3.5	0.5	0.7	150	0.6	0.05	2.5	0.94	14.5	9.9	0.23	0.34	635	0.5	0.19	1.5	15.6
277	5.6	3.7	0.7	1	60	0.6	0.05	2.5	2.03	16.1	15.4	0.26	0.52	996	0.5	0.46	0.3	16.2
278	7.5	3.8	1	1.6	90	0.7	0.05	2.5	2.13	15.5	18.6	0.3	0.95	1500	0.5	1.05	1.9	16
279	12.8	3.2	1.2	1.5	150	0.6	0.05	2.5	2.46	13.7	15.7	0.23	1.81	1210	0.5	1.37	0.6	14.2
280	18.4	3.1	0.6	1.1	90	0.6	0.05	2.5	2.29	12.8	13.8	0.24	1.95	1210	0.5	1.37	0.3	13.2
281	8.7	4.1	1.4	1.8	50	0.7	0.05	2.5	2.2	16.6	18.4	0.31	0.96	1530	0.5	1.14	2.4	17.5
282	14.2	3.5	1.6	1.4	5	0.6	0.05	2.5	2.17	15	18.3	0.29	0.93	1360	0.5	1.2	0.5	15.9
283	4.2	1.6	0.7	0.6	90	0.3	0.05	2.5	0.27	6.8	8.6	0.15	0.28	387	0.5	0.08	1.8	6.9
284	7.8	2.8	0.6	1.1	260	0.5	0.05	2.5	0.24	10.7	13.6	0.22	0.27	1450	0.5	0.03	3.5	11
285	14	7.2	0.8	1.7	30	1.2	0.05	2.5	0.39	30.1	30.4	0.51	0.39	3210	0.5	0.08	0.5	31.4
286	14.1	5.8	0.7	1.1	90	1	0.05	2.5	0.28	27	30.5	0.47	0.39	3090	0.5	0.07	0.1	27.1
287	8.1	2.8	0.7	1.2	210	0.6	0.05	2.5	0.29	11.3	15.4	0.25	0.28	698	0.5	0.03	1.4	11.5
288	13.6	3.8	0.5	2.2	110	0.8	0.05	2.5	0.36	10.7	30.8	0.44	0.27	2010	0.5	0.07	6.8	14.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
289	8.4	4.1	0.6	1.4	250	0.8	0.05	2.5	0.36	18.5	18.7	0.25	0.36	1100	0.5	0.05	3.8	18.6
290	9.5	4	0.3	0.05	260	0.7	0.05	2.5	0.61	16.7	18.1	0.31	0.49	973	0.5	0.18	1.9	18.6
291	8.6	4.4	0.6	1.1	90	0.8	0.05	2.5	0.44	18.4	18.9	0.28	0.4	981	0.5	0.1	0.4	19.5
292	6.6	1.4	0.3	0.8	30	0.3	0.05	2.5	0.19	6.6	13.5	0.025	0.33	413	2	0.03	0.7	6.4
293	7.1	1.5	0.2	0.8	30	0.3	0.05	2.5	0.25	7.2	13.3	0.025	0.35	640	1	0.03	2.4	6.1
294	14.6	3.7	0.4	1.7	90	0.7	0.05	2.5	0.41	17.3	30.2	0.025	0.42	658	2	0.03	3.4	17.3
295	23.6	1.9	0.3	3.2	70	0.5	0.05	2.5	0.38	3.1	50.5	0.55	0.62	1180	2	0.05	10.2	6.1
296	17.8	4.6	0.7	1.7	80	0.9	0.05	2.5	0.35	23.3	43.5	0.18	0.54	1320	0.5	0.05	0.5	22.9
297	25	7.7	1	3.9	60	1.5	0.05	2.5	0.7	40.1	51.7	0.79	0.46	1660	0.5	0.06	7.7	41.4
298	13.5	2.8	0.4	1.8	120	0.5	0.05	2.5	0.41	14.1	30.2	0.025	0.4	361	0.5	0.04	2.7	13.1
299	9	3.7	0.4	0.8	5	0.8	0.05	2.5	0.75	16.7	25.4	0.025	0.63	943	1	0.17	0.6	17.3
300	7.5	3.2	0.2	1.4	20	0.6	0.05	2.5	0.46	13.8	20.3	0.29	0.47	428	2	0.07	4.4	14.3
301	7	3.4	0.2	0.05	40	0.7	0.05	2.5	0.58	14.4	22.5	0.025	0.51	693	0.5	0.17	2.2	14.4
302	9	4.1	0.5	0.7	70	0.8	0.05	2.5	0.73	18.8	28.2	0.4	0.56	1080	0.5	0.14	0.2	18.7
303	8.2	3.4	0.5	1.3	10	0.7	0.05	2.5	0.63	15	21.3	0.32	0.63	883	1	0.1	0.2	15.8
304	6.8	2.9	0.5	0.9	30	0.6	0.05	2.5	0.36	13.2	19.8	0.025	0.39	555	0.5	0.04	0.05	12.7
305	8.5	7.4	0.5	0.4	70	1.3	0.05	2.5	0.54	32.5	28.5	0.33	0.41	4150	0.5	0.24	0.05	30.6
306	13.6	5.5	1	1.4	70	1.1	0.05	2.5	0.52	25.2	34.9	0.11	0.46	1470	2	0.05	1.2	24.8
307	11.7	2.7	0.4	0.2	80	0.5	0.05	2.5	0.22	17.8	22.7	0.12	0.19	1730	0.5	0.05	0.05	12.7
308	14	4.7	0.9	1.6	80	1	0.05	2.5	0.3	21.7	38.3	0.16	0.43	1640	0.5	0.05	0.4	20.7
309	13.1	6.2	0.5	0.7	50	1.1	0.05	2.5	0.26	27.7	33	0.34	0.34	3120	0.5	0.09	0.05	28.4
310	7.6	3.1	0.8	0.8	20	0.6	0.05	2.5	3.01	16	19.9	0.29	0.65	2540	2	0.76	0.05	14
311	5	2.1	0.3	0.7	50	0.4	0.05	2.5	1.97	10.7	11.3	0.16	0.44	766	0.5	0.82	0.05	9.4
312	9	5.1	0.4	0.3	90	0.9	0.05	2.5	1.41	24.1	19	0.3	0.9	3020	0.5	0.39	1.8	22.6
313	13.1	6.5	0.4	1.1	5	1.1	0.05	2.5	1.56	31.9	37	0.49	0.36	1020	0.5	0.1	0.05	33.7
314	9.8	3.9	0.2	1.4	40	0.7	0.05	2.5	1.56	17	23.7	0.29	0.71	1160	4	0.14	4	18.5
315	8.6	2.4	0.2	1.2	80	0.4	0.05	2.5	0.44	12	19.3	0.025	0.38	1090	1	0.03	2.8	11.6
316	20.3	6.3	0.7	2.6	60	1.1	0.05	2.5	0.83	30.3	48	0.69	0.68	1040	1	0.05	1.5	30.3
317	20.4	3.1	0.3	3	160	0.7	0.05	2.5	1.05	5.8	43.3	0.48	0.58	1620	0.5	0.05	10.1	10.1
318	6.1	2	0.2	0.7	20	0.4	0.05	2.5	1.06	8.2	6.5	0.18	1.37	990	0.5	0.78	0.05	8.6
319	4.1	1.8	0.1	0.8	60	0.3	0.05	2.5	1.74	9.6	11.3	0.025	0.39	500	1	0.37	2.7	8.2
320	21.8	7.6	0.4	3.1	110	1.3	0.05	2.5	1.13	38.6	54.7	0.51	0.55	1720	0.5	0.06	10.7	37.1
321	10.6	3	0.2	1.4	170	0.5	0.05	2.5	0.6	15	23.4	0.025	0.5	388	0.5	0.03	3.4	14.8
322	13.3	4	0.5	1.2	90	0.7	0.05	2.5	0.58	20	29.8	0.11	0.43	499	0.5	0.03	0.3	19.4
323	15	4.4	0.5	1.5	90	0.8	0.05	2.5	0.58	20.9	34.7	0.18	0.5	527	0.5	0.04	0.4	21.5
324	6.1	2	0.1	0.9	50	0.3	0.05	2.5	0.49	10	14.6	0.13	0.41	507	1	0.04	3.8	9.4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
325	19.1	6.9	0.8	2.8	20	1.2	0.05	2.5	1.5	37	52.8	0.5	0.64	1300	0.5	0.05	7.2	35.3
326	6.5	2.5	0.2	0.7	5	0.5	0.05	2.5	0.45	11	15.1	0.025	0.41	665	0.5	0.1	0.8	11.8
327	12.9	7	0.4	1.2	60	1.2	0.05	2.5	0.58	36.1	40.8	0.5	0.24	1440	0.5	0.07	0.2	35.6
328	3.4	0.9	0.1	0.6	70	0.2	0.05	2.5	0.29	4.2	8.1	0.1	0.4	110	0.5	0.07	1.9	4.3
329	10.8	5	0.3	1.6	140	0.9	0.05	2.5	0.56	26.8	29	0.41	0.34	1060	1	0.07	3.6	24.7
330	7.9	2.9	0.2	0.4	210	0.5	0.05	2.5	0.65	14	20.8	0.22	0.42	778	2	0.05	1.3	14.3
331	13.3	5.5	0.4	1.1	70	0.9	0.05	2.5	0.63	24.8	36.3	0.38	0.5	352	0.5	0.06	0.1	26.3
332	16.4	7.3	0.6	1.3	90	1.3	0.05	2.5	0.78	40.3	49.2	0.61	0.34	1610	0.5	0.05	0.4	37.6
333	21.1	7.2	0.7	3.2	20	1.2	0.05	2.5	0.93	35.8	50.8	0.48	0.57	1150	0.5	0.06	9.3	34
334	15.9	4.5	0.6	1.9	40	0.7	0.05	2.5	0.99	21.5	35.7	0.37	0.64	569	0.5	0.04	0.8	20.7
335	16.1	5.6	0.8	2.2	40	1	0.05	2.5	0.86	25.3	32.7	0.43	0.59	1030	0.5	0.04	0.9	24.9
336	26.2	10.5	0.7	4.5	160	1.8	0.05	2.5	0.87	56.3	78.3	0.78	0.42	1830	0.5	0.09	17	50.3
337	15.4	2.6	0.3	2.5	140	0.6	0.05	2.5	0.6	8	31.7	0.26	0.31	866	2	0.03	8.6	9.4
338	14.4	3.7	0.5	2	130	0.7	0.05	2.5	0.67	18.3	28.8	0.09	0.42	513	0.5	0.03	5.1	18.3
339	16.7	3.5	0.5	2.1	80	0.6	0.05	2.5	0.83	15.2	33.2	0.26	0.59	667	0.5	0.04	0.5	15.3
340	12.6	3.7	0.5	1.9	50	0.7	0.05	2.5	0.64	18	28.7	0.07	0.63	517	0.5	0.05	5.8	17
341	11.1	2.4	0.3	0.6	170	0.4	0.05	2.5	0.57	11	20.8	0.24	0.46	517	0.5	0.04	0.7	10.6
342	13.1	2.7	0.5	1.6	140	0.5	0.05	2.5	0.61	14.2	28.8	0.025	0.43	894	0.5	0.05	1.1	12.9
343	6.9	3	0.2	0.8	80	0.5	0.05	2.5	1	15.2	16	0.21	0.41	1140	0.5	0.11	2.8	14.7
344	11.1	5.6	0.5	1.5	20	1	0.05	2.5	2.59	24.9	31.7	0.36	0.63	792	4	0.28	1.1	26.7
345	11.2	4.6	0.2	1.6	50	0.8	0.05	2.5	1.14	22.1	30.2	0.025	0.64	465	2	0.08	2.3	21.6
346	10.8	4.1	0.1	0.4	60	0.7	0.05	2.5	0.97	20.1	30.2	0.33	1.13	444	2	0.14	0.2	19.4
347	5.4	1.9	0.1	1	110	0.3	0.05	2.5	0.38	8.6	12.8	0.025	0.37	195	0.5	0.03	3.6	8.7
348	8.1	4.1	0.2	0.05	70	0.7	0.05	2.5	0.84	19.4	24.5	0.08	0.45	912	0.5	0.08	2.8	19.6
349	16.5	6.3	0.3	2.1	100	1.1	0.05	2.5	0.85	30.6	48.7	0.53	0.55	1970	0.5	0.08	1.6	31
350	8.3	3	0.1	0.3	130	0.5	0.05	2.5	0.43	14.6	20.3	0.025	0.39	762	1	0.03	2.8	14.6
351	4.9	2	0.2	0.3	70	0.4	0.05	2.5	0.79	9.9	10.3	0.025	0.44	398	0.5	0.08	1.9	9.4
352	18.7	6.6	0.6	1.9	40	1.1	0.05	2.5	0.57	31.5	44	0.31	0.7	1310	0.5	0.05	0.7	32.4
353	15.2	5	0.6	1.7	40	0.9	0.05	2.5	0.97	25.1	35	0.23	0.67	851	0.5	0.04	0.5	24.9
354	10.5	4.9	0.5	1	90	0.8	0.05	2.5	0.58	24.5	24.2	0.09	0.53	411	0.5	0.09	0.05	23.3
355	20.7	5.9	0.8	3	40	1.1	0.05	2.5	0.81	29	43.1	0.34	0.62	1000	0.5	0.05	8.7	29.2
356	12.8	6	0.6	2.1	10	1	0.05	2.5	0.83	32.1	35.7	0.16	0.57	1270	0.5	0.05	5.4	30.4
357	5.7	2.6	0.2	1	60	0.5	0.05	2.5	0.73	11	14.4	0.19	0.43	570	0.5	0.13	3.2	11.3
358	13.5	5.1	0.2	2	180	1	0.05	2.5	0.41	25.2	45.2	0.43	0.27	1700	1	0.09	6.4	24.5
359	13.4	3.9	0.4	0.6	130	0.7	0.05	2.5	0.53	23.4	34.2	0.3	0.46	1430	0.5	0.07	0.2	20.3
360	12.3	5.4	0.2	0.2	160	0.7	0.05	2.5	1.53	18.3	22.4	0.025	0.75	1150	1	0.09	0.05	18.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
361	10.8	6.7	0.4	0.5	50	1.2	0.05	2.5	1.37	25.7	39.1	0.45	0.41	795	0.5	0.23	0.1	29.2
362	5.6	3	0.2	0.8	40	0.6	0.05	2.5	0.62	13.5	22.6	0.025	0.4	764	2	0.24	2.7	13.8
363	9.9	4.1	0.2	1.1	30	0.8	0.05	2.5	0.92	19	27.9	0.025	0.64	1310	0.5	0.08	1.2	18.5
364	15.7	6.7	0.4	2.6	70	1.3	0.05	2.5	1.34	32	49.2	0.54	0.71	861	1	0.07	11.1	32.2
365	7.1	3.4	0.3	0.2	210	0.6	0.05	2.5	0.62	17.2	28.3	0.26	0.55	1340	2	0.06	0.6	15.7
366	18.7	7.8	0.7	2.9	100	1.3	0.05	2.5	0.92	36	56.6	0.6	0.46	1770	1	0.06	6.8	35.6
367	8.2	5.1	0.9	1.6	210	1	0.05	2.5	0.29	26.2	28.4	0.4	0.43	493	0.5	0.08	8.8	26.2
368	15.6	7.4	0.7	1.3	330	1.4	0.05	2.5	0.59	39	66.1	0.5	0.51	687	0.5	0.07	5.7	38.3
369	2.8	1.1	0.3	0.1	90	0.2	0.05	2.5	0.12	5.7	11.1	0.11	0.32	128	0.5	0.07	1.5	5.3
370	19.9	5.2	0.5	1.3	120	1	0.05	2.5	0.43	26	57.3	0.46	0.69	829	0.5	0.05	0.1	26.6
371	25.7	9	0.8	2.5	5	1.8	0.05	2.5	1.02	45.8	76.4	0.61	0.51	1620	0.5	0.06	0.5	48.4
372	17	3.2	0.4	2.1	60	0.7	0.05	2.5	0.58	14.9	38.5	0.25	0.45	791	2	0.04	4.5	16.1
373	28.4	11.2	1.1	3.9	5	2.1	0.1	2.5	0.62	55	84	0.77	0.35	2860	0.5	0.06	3	56.5
374	22.2	6.7	0.8	2.9	10	1.3	0.05	2.5	0.83	30.6	60.8	0.49	0.5	1660	3	0.05	10.2	32.2
375	8.8	2.3	0.3	1.1	20	0.5	0.05	2.5	0.31	11.4	24.2	0.22	0.3	635	2	0.06	4	11.5
376	22.1	4.6	1.1	2.7	5	0.9	0.05	2.5	0.39	24.4	52.9	0.21	0.6	713	0.5	0.07	7.1	25
377	14.3	8.9	1	2.5	40	1.5	0.05	2.5	0.59	45.2	38.3	0.52	0.32	3470	0.5	0.06	3.2	42.4
378	23.2	7.4	1.5	3.8	5	1.4	0.05	2.5	0.68	28.3	52.3	0.52	0.42	2070	1	0.06	11.6	31.3
379	23.8	6.6	1.3	3.3	5	1.2	0.05	2.5	0.67	30.1	47.2	0.39	0.4	2220	4	0.06	12.7	30.6
380	9.3	3.1	0.5	0.8	5	0.5	0.05	2.5	0.38	14.5	19.7	0.24	0.3	1140	2	0.04	0.7	14.1
381	19.1	6.3	1.1	2.9	5	1.2	0.05	2.5	0.58	27.8	42.7	0.49	0.41	1130	3	0.04	9.6	28.5
382	21.1	6.3	1.2	2.6	130	1.1	0.05	2.5	0.54	27.7	42.2	0.39	0.51	1070	0.5	0.04	3.2	27.9
383	15.1	4.1	1.2	1.8	120	0.7	0.05	2.5	0.45	18.5	28.2	0.25	0.48	519	2	0.04	2.2	18.2
384	13.9	6.1	0.9	2.1	90	1.1	0.05	2.5	0.16	19	31.3	0.43	0.57	1300	0.5	0.1	5.1	21.9
385	20.9	6.6	1.3	2.7	5	1.1	0.05	2.5	0.41	29.2	41.5	0.38	0.59	721	2	0.06	7	30.4
386	18.6	3.3	1.5	2.1	120	0.6	0.05	2.5	0.4	15.5	36.8	0.38	0.43	1580	0.5	0.05	9.3	16.3
387	16	5.9	1.6	2.5	5	1	0.05	2.5	0.2	28.5	37.4	0.4	0.57	1760	2	0.04	7.3	28.2
388	4.6	1.4	0.1	0.05	90	0.3	0.05	2.5	0.56	7	11.2	0.12	0.45	642	1	0.04	0.05	6.2
389	18.1	6.7	0.7	2.3	50	1.2	0.05	2.5	0.29	29.5	40.4	0.46	0.62	1550	0.5	0.04	1.2	30.3
390	4.9	2.1	0.2	0.7	30	0.4	0.05	2.5	0.23	8.2	10.8	0.14	0.35	614	0.5	0.04	2.4	8.9
391	12.9	6.4	0.8	1.9	80	1	0.05	2.5	0.31	28.6	32.2	0.34	0.54	2410	2	0.04	2.1	29.3
392	18.1	9.6	0.9	2.5	80	1.6	0.05	2.5	0.21	42	40.3	0.53	0.59	2470	3	0.04	3.8	43.2
393	19.4	11.5	0.8	3	50	2.1	0.05	2.5	0.36	43.3	38.5	0.52	0.5	3630	0.5	0.05	9.1	47
394	4.5	2.7	0.5	1	40	0.5	0.05	2.5	0.9	12.3	15.8	0.25	0.69	824	0.5	0.52	0.9	12.4
395	6.4	2.6	0.3	0.5	30	0.5	0.05	2.5	0.78	10.4	12.7	0.18	0.48	988	1	0.14	1.4	11.9
396	6	3.1	0.2	1.5	80	0.6	0.05	2.5	1.65	9.1	17.3	0.28	0.53	1540	2	0.32	3.5	12.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
397	8.1	3.9	0.5	0.9	110	0.7	0.05	2.5	2.1	16.1	28.8	0.35	0.69	1570	0.5	0.54	0.05	17.9
398	4.2	3.8	0.6	1.1	5	0.7	0.05	2.5	0.61	15.2	15.9	0.2	0.43	928	0.5	0.14	2.5	16.1
399	0.2	3.1	0.9	1.2	5	0.6	0.05	2.5	2.39	13.4	20.4	0.19	0.55	680	0.5	1.38	0.3	14.1
400	8.1	2.1	0.2	0.8	250	0.4	0.05	2.5	0.18	9.4	14.8	0.2	0.27	326	1	0.03	2.9	9.8
401	5	3.6	0.9	1.4	5	0.6	0.05	2.5	1.33	15.3	23	0.27	0.38	1410	0.5	0.74	5	16.6
402	4.8	3.2	0.6	0.9	5	0.6	0.05	2.5	2.19	13.5	19.1	0.22	0.83	801	0.5	1.53	0.2	14
403	3.7	2.6	0.6	1	5	0.5	0.05	2.5	2.34	11.5	18.8	0.18	0.76	777	0.5	1.64	0.5	11.3
404	12.1	3.8	0.7	1.7	40	0.7	0.05	2.5	1.67	16.3	23.2	0.37	0.81	1230	0.5	0.92	0.5	17.5
405	7	2.7	0.3	1.1	70	0.5	0.05	2.5	0.33	10.5	16.3	0.25	0.46	914	0.5	0.06	1.8	11.5
406	7.5	3.8	0.6	1.5	5	0.7	0.05	2.5	1.33	15.6	27.8	0.28	0.71	2240	0.5	0.76	4.4	17.5
407	3.9	3.6	0.6	1.2	5	0.6	0.05	2.5	2.06	16.2	18.2	0.2	0.54	868	0.5	1.09	0.9	17.4
408	6.5	2.9	0.8	1.1	5	0.5	0.05	2.5	2.18	11.3	17.9	0.21	1.05	948	0.5	1.7	0.05	12
409	11.8	2.3	0.5	0.9	30	0.4	0.05	2.5	2.64	11	24.3	0.23	0.36	584	0.5	1.31	0.05	10.7
410	5.2	4.2	0.5	3.6	5	0.7	0.05	2.5	1.82	17.5	18.5	0.25	0.48	1050	0.5	0.61	0.2	18.3
411	13.2	7.1	0.7	1.8	5	1.2	0.05	2.5	0.89	29.5	31	0.56	0.7	1750	2	0.18	0.9	30.4
412	13	4.4	0.7	1.8	50	0.8	0.05	2.5	1.6	19.2	33	0.4	0.68	1460	0.5	0.52	2.4	20.5
413	9.8	2.6	1	1.3	5	0.5	0.05	2.5	1.93	10.9	23.4	0.24	0.87	1500	0.5	1.58	0.2	11.7
414	16.9	9.4	0.8	2.7	50	1.6	0.05	2.5	0.23	39.6	62.5	0.71	0.48	3680	0.5	0.05	6.7	40.8
415	13.1	7.8	0.6	2.1	110	1.5	0.05	2.5	0.69	31.9	45.2	0.64	0.59	1030	3	0.14	5.6	34.7
416	16.8	1.7	1	1.6	20	0.4	0.05	2.5	1.42	1.9	29.8	0.29	1.53	555	0.5	0.87	2.2	4.8
417	18	1.8	0.4	1.3	5	0.3	0.05	2.5	1.65	6.5	22.9	0.2	0.73	1270	0.5	0.91	0.05	7.9
418	4.2	1.4	0.3	0.3	40	0.3	0.05	2.5	0.07	5.1	7.3	0.12	0.15	170	0.5	0.02	0.9	5.7
419	11.5	4.6	0.5	1.8	150	0.9	0.05	2.5	0.34	17.4	29.3	0.39	0.61	1390	0.5	0.05	2.4	18.9
420	4.5	2.4	0.3	0.7	70	0.5	0.05	2.5	0.35	8.3	12.7	0.24	0.39	366	0.5	0.15	1	9.5
421	9.8	3.5	1	1.7	5	0.7	0.05	2.5	1.41	11.2	20.9	0.3	1.03	1170	0.5	1.36	0.05	13.4
422	5.9	3.1	0.3	0.9	60	0.6	0.05	2.5	0.2	10.5	14.3	0.24	0.31	1020	1	0.03	1.4	11.9
423	7.1	2.2	0.4	1	130	0.4	0.05	2.5	0.14	9	16.6	0.21	0.29	313	0.5	0.05	1.2	9.7
424	14.3	10.9	0.7	2.2	50	1.9	0.05	2.5	0.38	44.9	36.1	0.74	0.57	3020	1	0.07	2.4	48.9
425	11.2	5.3	0.4	1.6	50	1	0.05	2.5	0.19	20.3	27	0.47	0.48	1090	0.5	0.1	0.9	23
426	7.7	2.8	1	1.3	60	0.6	0.05	2.5	1.61	9.7	20	0.26	1.12	841	0.5	1.8	0.05	11.6
427	7.2	2.6	1	0.8	5	0.6	0.05	2.5	1.53	9.1	19.5	0.24	0.98	1050	0.5	1.67	0.05	10.5
428	7.8	2.7	0.8	0.8	5	0.6	0.05	2.5	1.45	9	17.4	0.26	0.94	985	0.5	1.41	0.05	10
429	9.6	4.3	0.4	1.2	60	0.8	0.05	2.5	0.24	16.2	24.2	0.38	0.45	647	2	0.05	0.7	18.5
430	10.4	3.1	0.2	1.7	80	0.6	0.05	2.5	0.3	9.6	29.5	0.37	0.45	681	1	0.13	4.3	12.6
431	19.4	6.2	0.5	2.5	100	1.2	0.05	2.5	0.48	25.5	39.6	0.54	0.52	1170	2	0.04	4.5	26.5
432	6.7	1.5	0.3	0.9	90	0.3	0.05	2.5	0.22	6.9	13.6	0.17	0.34	250	0.5	0.03	1.5	6.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
433	23.7	9.1	1.3	3.9	5	1.7	0.05	2.5	0.68	40.6	55.9	0.54	0.38	2600	4	0.05	13.1	40.3
434	18	5.6	0.9	2.3	40	1	0.05	2.5	0.63	28.3	39	0.37	0.4	2200	0.5	0.05	5.7	26.9
435	10.6	3.9	0.7	1.2	5	0.7	0.05	2.5	0.56	21.7	21.8	0.25	0.42	786	0.5	0.04	2	19.7
436	18.5	5.8	1.1	2.9	250	1	0.05	2.5	0.6	17	46.5	0.55	0.32	2120	3	0.04	8.5	22.9
437	16.1	4.3	0.6	1.9	170	0.8	0.05	2.5	0.49	17.3	33.3	0.3	0.39	772	0.5	0.04	5.3	18.5
438	11	2.9	0.6	1.4	130	0.6	0.05	2.5	0.34	11	21.9	0.2	0.43	376	0.5	0.03	2.5	12.3
439	16.4	4.6	1	1.4	170	0.9	0.05	2.5	0.39	18.4	31.1	0.32	0.42	629	0.5	0.04	0.3	19.7
440	14.4	3	1	1.4	120	0.6	0.05	2.5	0.34	11.4	28.4	0.25	0.46	708	0.5	0.04	0.2	12
441	9.7	2.1	0.9	1.2	20	0.4	0.05	2.5	0.35	9.5	17.4	0.17	0.42	475	2	0.03	1.1	9.4
442	7.2	1.4	0.6	0.9	5	0.3	0.05	2.5	0.4	5.9	14.1	0.13	0.44	324	1	0.02	2.2	6.1
443	19	3.8	1.6	3	100	0.7	0.05	2.5	0.21	21.4	34.4	0.28	0.4	1140	2	0.04	4.1	19.1
444	5.5	1.5	0.4	0.8	80	0.3	0.05	2.5	0.19	6.1	10.6	0.12	0.28	419	3	0.03	2.3	6.5
445	11.2	5.3	0.7	0.9	80	1	0.05	2.5	0.33	21	27.3	0.34	0.37	1290	1	0.12	0.2	23.8
446	11.8	6	0.7	1.5	20	1.2	0.05	2.5	0.21	20.8	30.9	0.39	0.42	1270	1	0.05	0.8	23.5
447	7.3	4	0.5	1.3	160	0.7	0.05	2.5	0.44	12.9	16.8	0.28	0.47	687	2	0.15	2.5	14.2
448	6.6	4	0.7	0.9	90	0.7	0.05	2.5	0.33	15.3	14.8	0.29	0.36	853	0.5	0.03	1.1	16.8
449	9.9	4.9	0.7	1.4	130	0.9	0.05	2.5	0.3	16.7	19.4	0.29	0.4	887	0.5	0.04	3.3	18.8
450	10.6	6.5	0.9	1.3	130	1.2	0.05	2.5	0.24	23.7	22.7	0.42	0.39	957	2	0.04	1.5	27.1
451	9.1	5.5	1.2	1	5	1	0.05	2.5	2.63	23.8	22	0.32	0.41	2830	0.5	0.68	0.05	25.1
452	9.9	4.8	1.1	1.1	5	0.9	0.05	2.5	1.56	21.9	50.7	0.33	0.31	1880	0.5	0.22	0.05	21.2
453	13.9	8.2	1.3	2.1	5	1.5	0.05	2.5	0.3	30.7	34.7	0.47	0.5	1420	2	0.05	3.2	34.4
454	15.1	8.2	1.2	2.1	10	1.4	0.05	2.5	0.43	31.5	38.1	0.55	0.52	1730	1	0.03	4.1	34
455	5.8	1.6	0.9	1.2	30	0.3	0.05	2.5	0.07	8.4	21.9	0.2	0.1	2100	0.5	0.03	0.05	7.3
456	3.6	1.3	0.6	0.5	5	0.3	0.05	2.5	0.15	5.1	9.7	0.12	0.29	270	0.5	0.005	1.1	5.3
457	7.7	4	0.6	1.6	120	0.7	0.05	2.5	0.35	16.4	25.8	0.28	0.24	3060	0.5	0.19	1	17.3
458	9.8	1.2	0.6	1.6	200	0.3	0.05	2.5	0.2	6.9	23.5	0.15	0.23	1190	0.5	0.09	0.05	5.3
459	11.8	1	0.6	1.1	180	0.2	0.05	2.5	0.19	6.3	30.3	0.2	0.23	262	0.5	0.08	0.05	4.8
460	8.1	1.3	0.6	1.1	70	0.3	0.05	2.5	0.1	8	21.4	0.15	0.16	276	0.5	0.03	0.05	6.8
461	3.9	0.9	0.5	0.5	5	0.2	0.05	2.5	0.06	5.2	16.7	0.15	0.09	194	0.5	0.04	0.05	4.1
462	8.3	1.8	0.6	0.6	50	0.4	0.05	2.5	0.07	10.2	23.3	0.21	0.17	711	0.5	0.04	0.05	8.7
463	3.6	1	0.5	0.05	40	0.2	0.05	2.5	0.16	4.5	7.6	0.025	0.28	236	1	0.02	0.9	4.7
464	9.5	3.3	0.6	1	90	0.6	0.05	2.5	0.1	16	27.3	0.3	0.24	1770	0.5	0.04	0.05	15.3
465	16.6	2.5	1.4	2	5	0.5	0.05	2.5	0.23	12.2	37.7	0.23	0.52	588	1	0.04	0.9	11.7
466	2.4	1.1	0.5	0.05	70	0.2	0.05	2.5	1.06	5.1	7.9	0.09	0.74	727	0.5	0.13	0.05	5.1
467	12.8	5.4	0.7	2.1	230	0.9	0.05	2.5	0.29	21.2	31.9	0.38	0.48	1130	0.5	0.05	5.5	24
468	15.4	7.6	1.1	1.1	190	1.3	0.05	2.5	0.3	29.9	48.7	0.41	0.56	1110	0.5	0.04	0.1	33.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
469	4	3	0.6	0.5	5	0.5	0.05	2.5	0.13	13.5	10.4	0.17	0.28	477	0.5	0.03	1.4	14.3
470	13.2	5.3	1.3	1.6	90	0.9	0.05	2.5	0.28	23.3	32.6	0.34	0.48	1310	1	0.05	0.9	24
471	13.4	5.5	1	1.6	70	1	0.05	2.5	0.38	23.1	32	0.36	0.66	1220	0.5	0.05	0.4	24.3
472	10	3	0.8	0.6	30	0.5	0.05	2.5	0.8	13.7	21.6	0.21	0.55	712	1	0.05	0.5	13
473	12	3.6	0.9	1.6	5	0.7	0.05	2.5	0.34	18.3	27.4	0.23	0.39	572	0.5	0.03	3.3	17.3
474	15	4.4	1	1.3	5	0.8	0.05	2.5	0.15	22.2	34.2	0.32	0.3	1640	0.5	0.04	0.05	20.8
475	15.3	4.3	1.3	1.7	5	0.8	0.05	2.5	0.18	18.8	41.6	0.32	0.44	1030	0.5	0.07	0.3	20.1
476	9.2	2.3	0.8	0.8	5	0.4	0.05	2.5	0.29	10.7	23.2	0.17	0.41	321	0.5	0.11	0.05	10.4
477	8.6	2.6	0.7	0.5	60	0.5	0.05	2.5	0.06	14.7	23.7	0.36	0.12	1920	0.5	0.02	0.05	13.8
478	14.9	4.9	0.8	1.2	120	0.8	0.05	2.5	0.16	21.7	41.9	0.31	0.31	1210	0.5	0.04	0.05	22
479	10.7	5	0.9	0.7	50	0.9	0.05	2.5	0.13	24	35.8	0.35	0.33	2450	0.5	0.04	0.05	22.5
480	18.6	9.4	1.3	2	5	1.6	0.05	2.5	0.2	37.1	52.3	0.5	0.51	2000	1	0.04	0.5	42.9
481	7.6	5.8	0.7	0.9	40	1	0.05	2.5	0.12	30.2	19.7	0.46	0.27	3800	0.5	0.03	0.05	27.4
482	10.6	2.9	0.8	1.3	10	0.5	0.05	2.5	0.36	11.4	22.3	0.22	0.42	370	0.5	0.03	3.6	12.3
483	4.8	1.5	0.7	0.7	5	0.3	0.05	2.5	0.16	5.9	12.7	0.1	0.28	268	0.5	0.08	1.3	6.3
484	12	3.7	0.3	0.9	20	0.7	0.05	2.5	0.25	18.3	22.7	0.28	0.36	2510	0.5	0.11	0.05	18.3
485	18.4	5.2	0.4	1.1	20	1	0.05	2.5	0.38	24.7	41	0.35	0.54	1860	0.5	0.05	0.3	25.2
486	13.3	3.9	0.3	0.8	5	0.7	0.05	2.5	0.33	18.8	31.6	0.27	0.4	1850	0.5	0.06	0.05	18.4
487	10.1	2.7	0.4	0.8	5	0.5	0.05	2.5	0.29	14.1	22.1	0.27	0.25	1400	1	0.09	0.05	13.2
488	18.2	5.7	0.3	1.4	30	1.1	0.05	2.5	0.44	25.9	35.6	0.33	0.4	3050	0.5	0.07	0.05	27.5
489	18.8	7.6	0.7	2.3	50	1.5	0.05	2.5	0.53	27.4	39.8	0.49	0.49	2110	0.5	0.06	2.2	31.8
490	17.2	4.9	0.5	1.4	40	0.9	0.05	2.5	0.57	21.7	39.4	0.24	0.43	1090	0.5	0.05	0.3	22.7
491	20.7	4.6	0.6	3.7	130	1.1	0.05	2.5	0.67	8.1	52.2	0.62	0.35	3080	2	0.07	14.4	15.4
492	12.6	3.6	0.1	1.7	20	0.7	0.05	2.5	0.29	19	28.8	0.25	0.23	695	0.5	0.04	0.05	17.4
493	17	7.1	0.3	1.5	90	1.3	0.05	2.5	0.42	28.6	45.8	0.47	0.51	2440	0.5	0.05	0.2	31.7
494	15.7	1.3	0.3	1.9	10	0.3	0.05	2.5	0.35	11.3	16.5	0.06	0.21	145	0.5	0.13	0.2	7.1
495	6.3	2.2	0.3	0.5	5	0.4	0.05	2.5	1.08	9.8	13.1	0.18	0.3	1820	0.5	0.9	0.05	10.4
496	6.7	1.9	0.3	1.5	50	0.4	0.05	2.5	0.85	6.7	13.9	0.28	0.38	2130	2	0.5	4.3	8.5
497	8.9	4.8	0.3	0.8	60	0.9	0.05	2.5	0.61	22	16.3	0.2	0.27	563	0.5	0.45	0.05	21.3
498	5.3	1.4	0.05	0.8	80	0.3	0.05	2.5	0.39	6.5	10.6	0.025	0.63	1340	0.5	0.36	2.9	6.6
499	19.1	6.2	0.4	1	70	1.2	0.05	2.5	0.49	23.3	51.3	0.27	0.42	2900	0.5	0.38	0.05	25.3
500	9.6	2.4	0.1	1	20	0.5	0.05	2.5	0.37	12.2	19.1	0.08	0.31	1000	0.5	0.9	0.05	12.1
501	6.6	1.2	0.3	0.1	40	0.3	0.05	2.5	0.22	7.8	11.1	0.15	0.12	902	0.5	0.05	0.05	6.1
502	24.9	9.3	0.6	3.2	20	1.9	0.05	2.5	0.61	38	63.3	0.67	0.4	3110	0.5	0.06	0.8	39.5
503	30.3	19	0.6	5.8	90	4.1	0.1	2.5	0.37	62.8	123	1.8	0.36	3840	1	0.06	28.7	76.6
504	19.5	11.9	0.3	1.1	140	2.5	0.05	2.5	0.36	53.2	69.2	0.77	0.39	5660	1	0.06	1.9	52.2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
505	20	13	0.4	3.2	110	2.7	0.05	2.5	0.19	45.8	71.8	0.7	0.23	3020	2	0.07	13.8	52.4
506	39.4	17.2	0.6	5.4	190	3.6	0.2	2.5	0.47	59.3	166	1.34	0.25	2390	2	0.07	9.4	70.6
507	14.3	4.4	0.2	2.2	5	0.9	0.05	2.5	0.7	17.1	25.4	0.4	0.28	2340	0.5	0.31	0.2	19.5
508	11.3	3.5	0.3	0.2	20	0.7	0.05	2.5	0.45	15.7	22	0.13	0.28	1390	0.5	0.15	0.05	15.8
509	22.9	13.5	0.4	2.2	100	2.7	0.05	2.5	0.75	47.9	76.9	0.93	0.4	3990	0.5	0.06	0.2	53.2
510	13.5	4.2	0.2	0.7	60	0.8	0.05	2.5	0.51	21.8	27.9	0.23	0.33	1860	2	0.17	0.05	20.4
511	15.9	7.5	0.5	1.5	40	1.4	0.05	2.5	0.52	26.2	43.2	0.43	0.55	1770	0.5	0.05	0.4	31.2
512	21.1	8.4	0.6	2.5	30	1.5	0.05	2.5	0.65	36.5	48	0.44	0.38	1530	0.5	0.04	0.7	37.9
513	27.9	9.1	1	4.8	20	1.9	0.1	2.5	0.82	29.7	89	0.7	0.39	2020	1	0.05	18	35.9
514	13.5	3.3	0.4	0.8	5	0.7	0.05	2.5	2.61	10.1	13.3	0.27	0.3	1100	0.5	1.92	0.2	12.4
515	13.4	2.5	0.2	0.5	60	0.5	0.05	2.5	1.1	7	19.1	0.17	1.04	1630	0.5	1.67	0.05	9.6
516	11.6	2.5	0.4	0.8	20	0.5	0.05	2.5	1.46	9.2	16.8	0.2	0.7	2020	0.5	1.22	0.6	10.6
517	7.6	2.1	0.3	1.3	30	0.3	0.05	2.5	0.57	12.1	16.7	0.18	0.1	2800	0.5	0.12	0.05	11.3
518	10.8	5.4	0.3	1.2	5	1	0.05	2.5	1.39	17.8	29.2	0.39	0.45	5250	0.5	0.6	0.05	21.9
519	8.2	1.9	0.3	0.4	20	0.4	0.05	2.5	1.47	7.4	12.1	0.14	0.42	1640	0.5	1.16	0.05	7.8
520	11	2.2	0.4	1.8	130	0.4	0.05	2.5	0.66	14.8	11.8	0.19	0.33	2230	1	0.19	1.8	11.7
521	15.3	5.5	0.5	1.3	20	1.1	0.05	2.5	1.2	19.1	37.4	0.41	0.52	1720	0.5	0.51	0.05	22.1
522	14.4	4.7	0.5	1.1	5	0.9	0.05	2.5	1.47	17.1	38.7	0.3	0.6	1350	0.5	0.74	0.05	19.3
523	4.8	0.6	0.2	1.4	70	0.2	0.05	2.5	0.13	4.9	8.2	0.11	0.08	163	0.5	0.03	5	3.4
524	7.4	2.7	0.3	1.7	40	0.4	0.05	2.5	0.17	13.2	20.8	0.24	0.13	3670	1	0.08	1.2	12.5
525	6.6	2.9	0.3	0.3	40	0.6	0.05	2.5	0.25	11.1	18.5	0.025	0.34	865	1	0.06	2.6	12.3
526	16.8	5	0.3	1.8	60	0.9	0.05	2.5	0.43	21.5	33	0.39	0.57	2230	0.5	0.1	0.05	23.1
527	28.5	12.4	0.5	3.5	80	2.4	0.1	2.5	0.77	63.8	86.9	0.86	0.37	3830	0.5	0.09	3.1	60.2
528	22.5	9.6	0.6	4.1	50	1.9	0.05	2.5	0.72	35.5	75.8	0.43	0.45	2140	0.5	0.08	14.8	40.4
529	13.3	4.5	0.3	0.9	20	0.8	0.05	2.5	0.42	25.9	29.5	0.36	0.24	1900	0.5	0.08	0.1	22.4
530	14.2	4.5	0.4	2.2	80	0.8	0.05	2.5	0.42	20.6	31.1	0.08	0.71	965	0.5	0.04	0.7	20.3
531	14.2	2.5	0.3	0.7	20	0.5	0.05	2.5	1.29	9.4	16	0.24	0.37	1540	1	1.23	0.2	10.6
532	12.4	4.4	0.8	1.4	20	0.8	0.05	2.5	0.45	18.5	23	0.3	0.44	1780	0.5	0.15	1	19.6
533	15.5	5.5	0.5	2.3	110	1	0.05	2.5	0.53	21.4	34.2	0.42	0.59	1010	0.5	0.08	2	23.7
534	10.1	3.7	0.2	0.4	70	0.7	0.05	2.5	0.65	15.3	23.8	0.025	0.52	856	0.5	0.05	0.3	16.3
535	12	2.7	0.3	0.3	370	0.5	0.05	2.5	1.23	10.2	16.3	0.2	0.36	1530	0.5	1.12	0.05	11.8
536	24	10.2	0.7	3.6	30	1.9	0.05	2.5	0.81	42.3	58.6	0.54	0.7	2570	0.5	0.04	11.4	45.5
537	16.8	5.9	0.9	2.6	5	1.1	0.05	2.5	0.49	28.2	40.8	0.12	0.59	1220	0.5	0.07	3	28.1
538	13.6	2	0.4	1.8	30	0.4	0.05	2.5	1.04	7.7	17.9	0.21	0.32	1150	2	0.98	5.9	8.8
539	18.3	4.3	0.7	2.4	60	0.8	0.05	2.5	0.5	20	35.5	0.14	0.46	646	0.5	0.05	1.4	19.2
540	20.9	5.6	0.4	2.9	20	1	0.05	2.5	0.71	30.5	36	0.45	0.59	1420	3	0.05	0.9	29.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
541	19.5	7	0.5	3.2	5	1.3	0.05	2.5	0.85	30.7	40.1	0.49	0.65	1860	4	0.07	6.1	29.8
542	14.2	4.1	0.7	1.9	5	0.8	0.05	2.5	0.77	20	24.9	0.43	0.53	1250	5	0.09	3	20
543	16.5	3.2	0.3	1.1	10	0.6	0.05	2.5	1.21	13.6	16.6	0.33	0.4	1770	0.5	1.06	0.05	14.2
544	34.5	13.6	0.8	5.8	20	2.4	0.1	2.5	0.77	75.8	120	0.88	0.45	1780	5	0.08	28.4	71.8
545	18.8	8	0.3	0.8	30	1.4	0.05	2.5	0.44	49	61.5	0.55	0.32	2290	0.5	0.05	0.05	42.7
546	12.8	5.1	0.4	0.2	10	0.9	0.05	2.5	0.84	29.9	23.4	0.39	0.89	1050	3	0.07	0.05	27
547	3.7	1.7	0.3	0.05	5	0.3	0.05	2.5	0.16	10.9	12.7	0.15	0.38	1490	0.5	0.05	0.05	8.9
548	5.1	2.6	0.5	0.7	190	0.5	0.05	2.5	0.31	14.9	10.7	0.31	0.38	460	0.5	0.09	0.5	12.6
549	3.8	1.7	0.5	0.05	340	0.3	0.05	2.5	0.24	10.1	7	0.15	0.7	404	3	0.05	0.05	8.2
550	10.8	2.9	0.2	0.3	5	0.5	0.05	2.5	1.12	11.4	11.2	0.27	0.3	2050	0.5	1.07	0.05	11.5
551	11.9	3.4	0.5	0.1	30	0.6	0.05	2.5	0.39	16.2	18.4	0.31	0.34	775	0.5	0.12	0.05	15.5
552	14.6	4.3	0.6	2.2	5	0.8	0.05	2.5	0.85	24.8	30.3	0.59	0.8	2690	3	0.04	6.3	23.1
553	8.8	4.7	0.5	0.4	30	0.9	0.05	2.5	0.28	28.3	15.2	0.43	0.18	1110	0.5	0.03	0.05	24.1
554	36.6	13	1	5.7	5	2.8	0.2	2.5	0.82	56.4	130	1.28	0.42	2920	2	0.07	33.2	58.7
555	31.3	12.4	0.7	5.4	5	2.3	0.1	2.5	0.98	65.1	93.2	1.28	0.46	2600	2	0.06	27.9	59.8
556	18.4	5.8	0.6	2.2	5	1.1	0.05	2.5	0.47	35.2	32	0.58	0.32	1390	0.5	0.04	0.05	30.3
557	17.6	7.1	0.5	0.6	250	1.4	0.05	2.5	0.38	42.2	60.2	0.55	0.29	1440	0.5	0.05	0.05	36.7
558	40.3	14.8	1	6.1	70	3.1	0.2	2.5	0.8	57.6	153	1.29	0.48	2390	6	0.07	7.3	64.4
559	30.7	14.1	0.6	5.2	100	2.8	0.1	2.5	0.77	82.5	143	1.04	0.44	1920	5	0.07	14.6	71.7
560	6.2	3.4	0.2	0.3	5	0.6	0.05	2.5	0.17	19.8	10.9	0.32	0.11	467	0.5	0.03	0.05	16.6
561	19.6	7.8	0.3	0.8	10	1.5	0.05	2.5	0.73	45.4	86.7	0.67	0.48	1950	3	0.06	0.05	39.6
562	10.6	7.6	0.5	2.1	5	1.3	0.05	2.5	1.53	28.3	26.5	0.64	0.46	1740	5	0.4	1.5	34
563	13.9	5.1	0.4	2.1	100	0.9	0.05	2.5	0.56	29.3	35.7	0.53	0.42	1630	0.5	0.07	4.2	26
564	22.5	5.2	0.7	3.6	170	1.1	0.05	2.5	0.81	16.2	48.6	0.71	0.35	1650	0.5	0.06	12.7	20.9
565	10.7	3.8	0.3	0.05	140	0.7	0.05	2.5	0.73	20.1	21.1	0.42	0.63	1570	2	0.09	0.05	18.3
566	6.9	1.8	0.3	0.05	90	0.3	0.05	2.5	0.47	8.9	12.4	0.2	0.44	432	0.5	0.04	0.05	8.1
567	7.2	2.4	0.4	1.3	10	0.4	0.05	2.5	0.38	9.7	17.4	0.28	1.44	355	0.5	0.08	0.9	9.2
568	9.8	4.1	0.7	1.6	5	0.7	0.05	2.5	0.43	15.5	20.5	0.34	0.65	623	3	0.09	0.7	16.7
569	10.1	2.9	0.6	1.5	5	0.5	0.05	2.5	0.46	12.9	19.1	0.3	0.6	700	1	0.05	1.4	12.7
570	13.5	2	0.5	1.6	30	0.4	0.05	2.5	0.61	10	28.9	0.025	0.66	294	2	0.04	0.4	9.2
571	13.5	2.2	0.9	1.8	20	0.5	0.05	2.5	0.46	11.4	25.6	0.025	0.57	358	2	0.04	0.7	10.4
572	7.8	2.2	0.5	1.1	5	0.4	0.05	2.5	0.45	10.1	13.6	0.025	0.53	392	5	0.05	2.2	10.1
573	20.2	7.1	1.1	3	20	1.3	0.05	2.5	0.99	30.9	36	0.58	0.63	716	2	0.05	4.1	31.7
574	4.6	3.9	0.3	1	60	0.6	0.05	2.5	0.23	14.8	10.3	0.34	0.37	710	0.5	0.09	1.4	15.3
575	6.4	1.5	0.4	0.4	120	0.3	0.05	2.5	0.24	7.2	8.9	0.025	0.33	353	0.5	0.02	1.2	6.8
576	17.9	6.8	0.7	1.5	50	1.1	0.05	2.5	1.23	29.5	37.4	0.55	0.9	819	4	0.05	0.05	29.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
577	11.4	2.8	0.9	1.9	10	0.5	0.05	2.5	0.6	13.1	24.1	0.31	0.69	362	5	0.04	0.3	11.8
578	8.1	1.9	0.6	1.4	50	0.3	0.05	2.5	0.44	8.7	12.5	0.2	0.5	258	5	0.03	1.1	8.2
579	14.7	6.2	0.4	2.5	40	1.2	0.05	2.5	0.98	35.4	40.1	0.54	0.52	1930	3	0.07	10.7	31.6
580	13.3	4.9	0.7	2.2	10	0.9	0.05	2.5	0.95	23.6	30	0.46	0.59	1070	4	0.06	6	20.6
581	14.9	2.5	0.5	1	40	0.5	0.05	2.5	1.55	10	15.3	0.12	1.28	984	0.5	1.2	0.05	10.5
582	28	8.8	0.9	4.4	30	1.5	0.1	2.5	1.15	33.4	59.8	0.89	0.57	2010	4	0.08	14.5	36.6
583	20.4	6.6	0.5	3	5	1.2	0.05	2.5	0.96	35	49.3	0.7	0.63	1360	3	0.07	10.3	32.9
584	9.4	3	0.4	1.4	70	0.6	0.05	2.5	0.6	16.6	18.8	0.33	0.55	1240	3	0.08	3.5	15.2
585	7.7	1.7	0.2	1.3	140	0.3	0.05	2.5	0.46	8	15.4	0.33	0.48	321	2	0.05	2.6	7
586	18.4	5.3	0.6	2.7	60	1	0.05	2.5	0.91	22.5	37.9	0.43	0.77	703	2	0.04	0.05	21.9
587	13.2	3.8	0.8	1.8	90	0.6	0.05	2.5	0.58	16.4	25.1	0.44	0.79	590	0.5	0.05	0.05	15.5
588	16.5	4.6	0.7	2.5	20	0.8	0.05	2.5	0.94	21.7	31	0.54	0.65	757	2	0.1	6.4	21.3
589	17.2	7.1	0.4	2.7	40	1.2	0.05	2.5	0.75	36.7	40.8	0.69	0.41	1600	0.5	0.05	9.6	34.2
590	19.6	7.2	0.5	3.6	5	1.3	0.05	2.5	1.22	38.2	44.7	0.78	0.63	1780	4	0.05	11.1	34.3
591	23.5	8	1	3.6	5	1.4	0.05	2.5	1.61	33.7	44.7	0.83	0.83	1040	5	0.06	8.9	35.9
592	14.9	4.2	0.7	2.1	50	0.8	0.05	2.5	0.9	21.1	29.2	0.44	0.62	816	2	0.05	1.6	19.7
593	23.6	8.8	1	3.8	5	1.6	0.05	2.5	1.08	42.3	54	0.61	0.71	1670	4	0.06	9.6	39
594	24.4	7.7	0.6	4	30	1.3	0.05	2.5	1.2	35.8	52.9	0.78	0.74	2070	3	0.06	11	33.8
595	26.6	7.1	0.4	4.8	170	1.4	0.1	2.5	0.69	20.9	93.1	1.06	0.29	2000	2	0.08	23	27.5
596	26.1	8.2	0.7	3	80	1.4	0.05	2.5	0.87	40.5	59.1	0.72	0.62	1130	4	0.05	0.05	38.2
597	20.1	6.2	0.8	2.4	30	1.1	0.05	2.5	0.83	27.8	35.7	0.63	0.82	893	5	0.05	0.05	26.5
598	17.9	9.1	0.8	2.5	40	1.5	0.05	2.5	1.26	36.6	37.7	0.81	0.65	1680	0.5	0.07	0.05	35.8
599	21.7	7	0.6	3	5	1.4	0.05	2.5	0.89	33.8	47	0.66	0.66	1030	6	0.06	7.5	32.4
600	16.4	3.9	0.5	2.1	5	0.8	0.05	2.5	0.99	19.4	34	0.46	0.57	933	4	0.05	5.9	17.9
601	14.5	6.1	0.7	1.9	5	1.1	0.05	2.5	0.75	26.5	28.8	0.61	0.71	1080	3	0.04	0.05	25.2
602	23.3	6.3	0.9	3.4	5	1.1	0.05	2.5	0.64	27.3	44.4	0.67	0.81	899	3	0.04	8.1	27.4
603	15.2	4.8	0.8	2.1	5	0.9	0.05	2.5	0.63	21.6	31	0.36	0.84	1120	3	0.04	0.05	20
604	10.3	2.6	0.3	1.3	10	0.5	0.05	2.5	0.49	14.8	19.9	0.34	0.39	583	0.5	0.03	3.9	12.6
605	24.4	7.1	0.7	3.2	5	1.3	0.05	2.5	1.08	38.4	62.7	0.76	0.55	1420	3	0.06	12.7	35.4
606	13.2	4.6	0.6	1.6	180	0.8	0.05	2.5	1.13	24.1	24.9	0.56	0.73	705	3	0.08	4.6	23.7
607	8.5	3.3	0.3	0.05	220	0.6	0.05	2.5	0.88	18	17.5	0.38	0.66	920	7	0.09	0.05	17.1
608	7.8	3.6	0.3	0.05	200	0.7	0.05	2.5	0.79	18	13.7	0.36	0.57	727	4	0.09	0.05	17
609	10.7	1.4	0.2	0.1	5	0.3	0.05	2.5	0.29	10.3	17.9	0.23	0.21	1530	0.5	0.18	0.05	7.4
610	10.9	4.5	0.6	1.4	5	0.8	0.05	2.5	0.5	17	26.3	0.38	0.72	790	3	0.08	0.05	17
611	6	1.3	0.3	1	20	0.3	0.05	2.5	0.3	5.8	11.3	0.17	0.41	231	0.5	0.05	2.3	5.9
612	12.6	4.8	0.6	1.4	5	0.9	0.05	2.5	0.54	20	28.7	0.41	0.51	1540	2	0.09	1.8	21.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
613	17.4	5.9	0.7	2.2	5	1.2	0.05	2.5	0.64	22.7	40.6	0.55	0.6	1280	1	0.07	1.2	25.1
614	6.9	4.2	0.6	1.3	5	0.7	0.05	2.5	0.34	15.4	16.9	0.29	0.32	1340	0.5	0.08	1.2	17.1
615	11.8	4.9	0.4	2	30	1	0.05	2.5	0.74	18.3	33.5	0.53	0.9	1830	2	0.11	0.05	18
616	7	2.1	0.3	0.2	80	0.4	0.05	2.5	0.37	9.6	13.3	0.23	0.47	335	2	0.05	1	8.9
617	11.9	4.1	0.5	1.6	5	0.8	0.05	2.5	0.32	17.6	26	0.38	0.48	763	1	0.1	0.05	17.7
618	6.8	2.5	0.4	1.2	5	0.5	0.05	2.5	0.65	10.9	13.2	0.42	0.48	592	3	0.34	0.5	11.6
619	11	3.9	0.6	1.5	5	0.8	0.05	2.5	0.95	16.2	21	0.41	0.7	1160	4	0.33	0.9	16.7
620	11	5	0.5	1.8	5	0.8	0.05	2.5	0.76	20.3	20.6	0.47	0.65	1380	4	0.29	0.05	22.3
621	11.5	4.1	0.5	0.8	20	0.8	0.05	2.5	1.27	18.7	24.2	0.42	0.83	1570	3	0.41	1.1	18.7
622	6.6	4.1	0.4	1.6	30	0.7	0.05	2.5	0.66	16	13.2	0.29	0.52	2370	1	0.25	5.8	16.5
623	10.3	3.6	0.4	2.3	20	0.7	0.05	2.5	1.52	15.7	20.3	0.37	1.09	1970	0.5	0.51	1.2	16.2
624	5.4	1.2	0.5	1	2090	0.3	0.05	2.5	0.11	8.3	14.8	0.23	0.09	640	0.5	0.05	0.05	5.8
625	9.8	4.1	0.7	2.1	5	0.8	0.05	2.5	0.35	18	29.8	0.36	0.58	1730	2	0.11	0.05	15.6
626	15.6	6.1	0.8	2.2	30	1.2	0.05	2.5	0.41	27	38.5	0.53	0.62	1580	4	0.08	0.3	25.9
627	16.2	6.7	0.6	1.4	5	1.2	0.05	2.5	0.36	26.2	25.8	0.55	0.44	2300	0.5	0.19	0.05	28.1
628	13.6	4	0.4	1.8	5	0.8	0.05	2.5	1.3	15.1	21.7	0.35	0.8	1530	2	0.55	0.7	16.8
629	6.9	3.7	0.4	1.5	5	0.8	0.05	2.5	1.47	14.6	21.4	0.42	0.79	1500	0.5	0.52	0.3	15.1
630	3.7	3	0.4	1	5	0.6	0.05	2.5	1.15	10.1	15.4	0.38	0.8	1080	3	0.59	0.2	10.3
631	6.4	2.8	0.4	0.9	5	0.6	0.05	2.5	1.73	10.1	17.3	0.26	0.94	1470	3	0.79	0.05	10.4
632	20.4	2.9	0.5	0.9	5	0.6	0.05	2.5	1.78	10.7	23	0.36	0.96	848	3	0.89	0.2	11.7
633	14.6	2.5	0.5	1.4	5	0.5	0.05	2.5	1.69	9.2	19.7	0.15	1.57	1020	0.5	1.31	0.05	9.5
634	9.9	2.8	0.5	1.3	5	0.5	0.05	2.5	1.35	9.6	13.6	0.28	1.1	1180	0.5	0.78	0.05	10.4
635	14.6	5.7	0.7	2.4	10	1.1	0.05	2.5	0.54	21.9	38.7	0.53	0.62	1320	0.5	0.11	0.05	20.8
636	6.5	0.8	0.3	0.4	20	0.2	0.05	2.5	0.17	8.2	10.7	0.17	0.14	894	0.5	0.08	0.05	4.8
637	11.6	4.3	0.2	1.8	5	0.6	0.05	2.5	1.24	16.6	19.6	0.27	0.4	569	0.5	0.81	0.05	21.4
638	13.5	2.9	0.3	0.05	20	0.5	0.05	2.5	0.61	12.1	16.1	0.43	0.51	1000	0.5	0.06	0.7	12.5
639	13.9	8.4	0.3	2.1	20	1.6	0.05	2.5	0.53	30.3	41.2	0.66	0.63	1900	2	0.15	0.05	32.9
640	6.8	2.5	0.3	1.3	310	0.5	0.05	2.5	0.37	10.1	12.9	0.21	0.46	412	4	0.03	1.9	9.4
641	14.7	7.5	0.8	2.5	60	1.3	0.05	2.5	0.83	30.1	32	0.51	0.63	1900	4	0.05	0.4	30.1
642	8.6	1.8	0.4	1.5	5	0.4	0.05	2.5	0.28	8	16.3	0.18	0.44	280	0.5	0.03	0.8	7.5
643	12.8	2.5	0.3	0.9	5	0.5	0.05	2.5	1.62	10.7	15	0.16	1.41	1050	0.5	1.49	0.05	10.5
644	6.4	2.9	0.5	1.3	5	0.6	0.05	2.5	0.44	9.3	13.6	0.22	0.57	655	3	0.06	1.3	9.9
645	3.5	3	0.3	0.9	5	0.6	0.05	2.5	0.69	10.2	8.8	0.23	0.48	933	4	0.11	1.2	11.3
646	13.1	1.5	0.3	2.3	5	0.4	0.05	2.5	1.09	4.7	19.1	0.2	1.01	1200	4	0.86	4.5	6.1
647	13.3	18.1	0.8	1.8	5	3.1	0.05	2.5	2.57	58	17.3	1.12	0.35	4130	0.5	0.94	0.05	74
648	16.4	5.7	0.9	3	5	1.1	0.05	2.5	1.44	21	31.1	0.58	1.16	870	0.5	0.77	3.5	23.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
649	12.4	2.6	0.5	1.1	5	0.5	0.05	2.5	1.19	10.8	17.6	0.23	0.35	1490	0.5	0.74	0.05	11.3
650	14.4	2.6	0.2	1.6	5	0.6	0.05	2.5	1.66	9.8	20.5	0.28	1.26	1270	0.5	1.41	0.05	10.4
651	8.2	2.4	0.4	2.3	20	0.4	0.05	2.5	0.19	15.5	9.9	0.23	0.16	938	0.5	0.06	3.8	11.6
652	14	3.6	0.4	1.3	20	0.7	0.05	2.5	1.32	11.8	21.7	0.34	1.13	1740	0.5	0.85	0.05	13.4
653	16.1	2.7	0.3	0.9	5	0.6	0.05	2.5	1.72	9.4	17.8	0.23	1.4	1320	0.5	1.48	0.05	10.5
654	10	2.4	0.4	0.8	5	0.5	0.05	2.5	1.29	7.8	13.2	0.32	1.22	1790	0.5	0.93	0.05	9.1
655	11.8	2.9	0.3	0.3	5	0.6	0.05	2.5	1.76	9.8	17.1	0.28	1.36	1290	0.5	1.28	0.05	10.5
656	13.5	4.1	1.2	2.5	5	0.8	0.05	2.5	1.88	16.1	21.9	0.33	1.25	978	0.5	0.76	2.9	16.5
657	4.7	1.9	0.7	0.8	5	0.4	0.05	2.5	0.59	6.3	7.9	0.21	1.48	502	0.5	0.67	2.7	7.7
658	10.6	1.6	0.5	1.7	30	0.3	0.05	2.5	0.4	9.3	14.6	0.27	0.25	1600	2	0.1	5.3	7.6
659	7	2.5	0.3	1.2	40	0.5	0.05	2.5	0.96	9.2	16.6	0.17	0.93	1770	0.5	0.75	2.7	11.1
660	7.7	2.7	0.4	1.4	5	0.5	0.05	2.5	1.15	9.8	20.7	0.16	0.65	2070	0.5	0.82	0.3	11.5
661	7.7	2.5	0.2	1.2	5	0.5	0.05	2.5	1.07	9.7	14.8	0.025	1.43	1260	0.5	1.07	2	11.1
662	7.5	3.1	0.3	1	50	0.6	0.05	2.5	1.11	10.6	21.1	0.26	0.51	1690	0.5	0.38	0.05	12.6
663	10.2	1.4	0.4	0.2	50	0.3	0.05	2.5	0.34	11.3	9.2	0.17	0.22	1860	2	0.07	0.9	7
664	12.5	1.9	0.5	1.2	20	0.5	0.05	2.5	0.85	8.6	19.8	0.12	0.61	879	0.5	0.52	0.3	7.3
665	8.5	3.3	0.4	1.1	5	0.6	0.05	2.5	1.11	11.9	15.9	0.19	1.22	1250	0.5	1.14	0.3	13.8
666	14.9	4.3	1	0.9	5	0.8	0.05	2.5	0.94	15.3	9.4	0.18	0.93	2210	0.5	1.77	0.4	16
667	12	5	0.7	0.05	20	0.9	0.05	2.5	1.44	18.3	7.6	0.52	0.54	822	0.5	1.59	0.3	19.5
668	10.8	3.7	0.5	1.3	5	0.7	0.05	2.5	1.85	12.7	14.8	0.1	1.47	1430	0.5	2.06	1.3	14.5
669	9.8	3	0.7	0.2	20	0.6	0.05	2.5	1.62	11.2	16.4	0.17	1.8	1200	0.5	1.9	0.5	11.8
670	6.2	2.5	1.3	1	10	0.5	0.05	2.5	1.16	9.9	13.3	0.025	1.9	1580	0.5	0.83	1.5	9.6
671	17	9.1	1.2	1.8	5	1.7	0.05	2.5	1.12	33.7	41.6	0.46	0.74	1700	0.5	0.12	0.6	34.1
672	7.3	1.7	0.8	1	5	0.3	0.05	2.5	0.28	7.4	15.4	0.025	0.44	245	0.5	0.04	1.6	7
673	9.6	2.6	0.7	0.6	5	0.6	0.05	2.5	1.46	11	18.7	0.29	1.32	1100	0.5	1.34	0.4	11
674	9	2.2	0.6	1.6	5	0.5	0.05	2.5	1.12	6.3	13.6	0.08	1.06	1110	0.5	1.59	3.8	8
675	9	2.8	0.5	0.7	10	0.6	0.05	2.5	1.44	10.4	17.5	0.025	2.23	1350	0.5	1.83	0.4	10.4
676	9.9	2.4	0.5	0.2	10	0.5	0.05	2.5	1.44	9.4	16.3	0.31	1.27	969	0.5	1.3	0.3	9.5
677	10.4	2.8	0.4	0.3	5	0.6	0.05	2.5	1.48	11.1	17.5	0.31	0.91	1080	0.5	1.4	0.3	11.8
678	8.1	3.7	0.5	0.3	5	0.7	0.05	2.5	1.34	14.4	12	0.025	1.02	990	0.5	1.75	0.3	14.5
679	13.1	5	0.6	0.7	20	0.9	0.05	2.5	2.71	18.4	16.9	0.45	0.79	1190	0.5	1.46	0.3	19.9
680	9.2	2.7	0.5	0.3	5	0.5	0.05	2.5	1.38	10.3	13.6	0.14	0.87	1150	0.5	1.34	0.2	11.1
681	9.5	2.6	0.5	0.4	5	0.5	0.05	2.5	1.45	11	13.9	0.33	0.96	1150	0.5	1.43	0.3	11
682	6.8	3.2	0.7	0.4	10	0.6	0.05	2.5	0.62	15.1	17.1	0.3	0.24	1880	0.5	0.17	0.4	14.5
683	8.5	3	0.6	1.1	5	0.6	0.05	2.5	0.39	12.3	21.5	0.025	0.42	673	0.5	0.04	1.8	12.7
684	18.2	6.7	1.1	1.8	10	1.2	0.05	2.5	0.48	28.4	47.7	0.39	0.58	3030	0.5	0.07	0.7	29.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
685	19.5	6.1	1	1.9	5	1.1	0.05	2.5	0.73	27.2	43.8	0.42	0.63	1340	0.5	0.05	0.8	25.6
686	16.2	2.5	0.5	2.5	20	0.6	0.05	2.5	0.5	8	34.4	0.28	0.72	1340	0.5	0.05	8.3	9.4
687	13.2	4.8	0.5	1.6	50	0.9	0.05	2.5	0.46	21.6	28.4	0.09	0.46	975	0.5	0.05	4.6	20.5
688	10.7	2.9	0.4	1	30	0.6	0.05	2.5	0.38	14	26.4	0.025	0.45	644	0.5	0.03	1.4	12.6
689	16.3	6.9	0.7	1.3	5	1.2	0.05	2.5	0.46	33.5	43.1	0.31	0.71	2410	0.5	0.06	0.4	30.9
690	15.3	4.9	0.5	1.2	5	0.9	0.05	2.5	0.49	24.2	30.5	0.3	0.43	2050	0.5	0.08	0.2	23.3
691	8.5	5.4	0.5	1	5	1	0.05	2.5	0.3	19.1	28.2	0.58	0.21	762	1	0.25	0.2	22.4
692	8.1	2.5	0.7	0.5	20	0.5	0.05	2.5	0.82	11.6	16.4	0.025	0.6	1510	0.5	0.38	0.3	11.4
693	8.1	1.6	0.3	0.2	50	0.4	0.05	2.5	0.44	8.6	10.9	0.26	0.15	77	0.5	0.05	0.05	7.2
694	16	1.1	0.3	0.3	230	0.3	0.05	2.5	0.56	13.3	10.4	0.25	0.15	49	0.5	0.03	0.05	7.1
695	14.2	2.7	0.4	0.9	60	0.6	0.05	2.5	1.31	10.4	21.9	0.21	0.64	1810	0.5	0.62	0.05	11.2
696	10.2	1.5	0.4	0.05	160	0.3	0.05	2.5	0.77	7.2	11.7	0.19	0.29	1160	0.5	0.22	0.05	5.8
697	21.7	2.4	0.4	2.1	5	0.5	0.05	2.5	0.55	22	16.2	0.29	0.16	157	0.5	0.03	0.4	15.4
698	13.7	3.5	0.3	1.4	50	0.7	0.05	2.5	1.29	13.2	21.5	0.21	0.41	1200	0.5	1.13	0.5	15
699	3.4	2	0.3	0.4	5	0.4	0.05	2.5	0.15	6.9	15.6	0.025	0.25	295	4	0.005	1.9	7.8
700	13.4	2.5	0.4	1	40	0.5	0.05	2.5	1.29	9	18.8	0.17	0.48	977	0.5	1.47	0.1	10.5
701	14.8	0.7	0.5	1.8	80	0.2	0.05	2.5	1.33	0.7	18.2	0.19	0.37	1450	0.5	1.77	4.1	1.7
702	23.4	16.3	0.8	4.4	40	3	0.1	2.5	0.63	53.3	142	0.93	0.46	1820	11	0.11	16.9	63.2
703	10.6	2.4	0.4	0.8	20	0.5	0.05	2.5	0.48	8.3	14.1	0.25	0.42	705	0.5	0.94	0.05	9.7
704	12.6	1.9	0.8	3.2	100	0.4	0.05	2.5	0.33	7.7	26.4	0.22	0.12	3070	2	0.07	10.1	8.6
705	22.8	8.8	0.9	3.1	70	1.8	0.05	2.5	0.46	26.1	63.5	0.73	0.28	1060	0.5	0.07	3.4	34.2
706	16.4	7.1	0.8	2.9	5	1.3	0.05	2.5	0.56	27.1	26.4	0.75	0.42	1800	0.5	0.12	3.4	30.2
707	18.4	11.3	0.6	3.4	10	2	0.05	2.5	0.66	49.7	42.2	0.9	0.48	9100	6	0.05	6.2	51.5
708	17.1	8.1	0.7	2.7	10	1.5	0.05	2.5	0.49	31.5	26.1	0.81	0.43	2810	0.5	0.08	1.2	35.8
709	22.6	9.7	0.8	3.4	30	2.2	0.05	2.5	0.67	45.4	46.8	0.84	0.41	2070	0.5	0.07	3	43.9
710	21.8	5	1	3.3	20	1.1	0.05	2.5	0.54	13.6	41.5	0.66	0.32	1130	0.5	0.07	6.6	17.3
711	35.2	18.7	0.8	4.3	150	4.1	0.2	2.5	0.41	85.1	146	1.91	0.33	2460	0.5	0.06	0.7	78.3
712	45.7	19.1	1.2	7.7	70	4.3	0.2	2.5	0.47	65	157	2.61	0.25	3910	1	0.07	40.1	78.1
713	16.9	6.1	0.9	2	70	1.1	0.05	2.5	0.45	27.2	29.2	0.49	0.43	791	1	0.05	1.8	27.9
714	19.7	10.2	0.8	3.8	20	2	0.05	2.5	0.72	45	41.4	1.15	0.32	1740	0.5	0.07	0.05	44.6
715	19.5	5.1	0.5	1.5	5	0.9	0.05	2.5	1.78	20.4	9.6	0.66	0.64	1660	3	1.5	0.05	28.2
716	18.1	6	0.5	2	5	1	0.05	2.5	1.67	22.3	10.9	0.52	0.75	1920	3	1.45	0.05	28.7
717	19.3	11	0.5	2.9	5	2.1	0.05	2.5	1.58	40.6	49.8	0.62	0.52	1890	4	0.12	5.2	43.9
718	21	11.6	0.3	2.9	5	2.3	0.05	2.5	0.97	45.9	67.6	0.84	0.48	1470	6	0.08	11.1	49.3
719	17.1	7.4	0.7	3.1	10	1.3	0.05	2.5	1.23	31.5	29.3	0.7	0.42	1680	0.5	0.09	0.05	32.9
720	20.1	11.7	0.7	3.7	5	2.3	0.05	2.5	0.97	47.8	53.3	0.83	0.39	3820	0.5	0.12	4.2	48.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
721	20.5	10.2	0.5	3.2	30	1.8	0.05	2.5	1.09	46.2	68.2	0.69	0.57	854	5	0.08	5.7	44.4
722	15.6	4	0.6	1.7	5	0.7	0.05	2.5	1.54	14.6	14.6	0.32	1.13	1790	0.5	1.61	0.05	18
723	9.3	3.5	0.5	1.5	5	0.6	0.05	2.5	0.97	13	9.9	0.36	0.49	937	2	1.02	0.05	14.5
724	19	3.1	0.7	2.3	5	0.6	0.05	2.5	1.65	12.7	23.4	0.31	1.28	1420	0.5	0.88	3.4	14.4
725	16.2	4.1	0.7	2.1	5	0.7	0.05	2.5	1.87	15	14	0.38	1.36	2110	0.5	1.31	0.05	18
726	14.8	2.6	0.6	2	5	0.6	0.05	2.5	1.68	5.3	9.4	0.4	1.64	1350	2	2.21	3.7	9.3
727	15.9	4.3	0.5	1.4	5	0.8	0.05	2.5	1.88	15.6	9.7	0.46	1.72	1160	0.5	2.14	0.05	19
728	17.2	4.5	0.8	1.2	5	0.8	0.05	2.5	1.77	20.9	8	0.39	1.79	1110	0.5	1.99	0.05	25.3
729	23.8	2.1	1.2	3.4	50	0.5	0.05	2.5	2.2	5.2	9.7	0.34	1.4	464	0.5	1.38	4.9	7.6
730	14.8	3.8	0.6	2	5	0.7	0.05	2.5	1.99	13.4	22.3	0.43	1.29	4060	0.5	0.97	0.05	15.6
731	14.2	3.8	0.9	3.2	5	0.7	0.05	2.5	1.06	16.2	12.8	0.51	0.63	658	2	1.58	0.05	18.1
732	14.9	3.1	0.8	2.1	10	0.7	0.05	2.5	1.9	15.8	19.5	0.28	1.34	1520	0.5	1.62	2.8	16.7
733	16	3.5	0.7	2.8	5	0.7	0.05	2.5	2.19	13	15.7	0.5	1.37	2140	0.5	1.31	3.2	15.4
734	16	3.2	0.8	1.8	5	0.6	0.05	2.5	1.63	13.4	15.9	0.31	1.14	1380	0.5	1.73	2.6	15.9
735	19.4	3.3	0.9	2.2	10	0.6	0.05	2.5	0.88	12.4	14.6	0.48	0.89	1990	3	1.6	1.8	16.8
736	17.6	3.1	0.8	2.1	20	0.6	0.05	2.5	0.88	10	14.2	0.43	0.7	2730	0.5	1.27	0.4	12.1
737	12.5	2.2	0.5	2.7	20	0.5	0.05	2.5	1.15	8	18.5	0.38	0.53	929	2	0.62	2.4	8.6
738	18.3	3.1	0.2	0.05	30	0.7	0.05	2.5	1.09	10.5	14	0.33	0.63	1250	4	0.98	0.05	12.6
739	18.4	2.9	0.8	2.6	10	0.7	0.05	2.5	1.44	12	24.2	0.48	0.67	1240	4	0.65	0.3	12.1
740	17.2	2.2	0.4	1.5	20	0.6	0.05	2.5	0.87	11.3	16.6	0.53	0.39	1070	0.5	0.36	0.05	10.6
741	19.7	2.8	0.5	1.7	5	0.7	0.05	2.5	1.18	10.4	14.9	0.52	0.54	1070	3	0.74	0.05	11.8
742	13.7	2.4	0.4	1.6	5	0.6	0.05	2.5	0.85	9.1	14.5	0.42	0.44	1750	2	0.69	0.05	9.5
743	21.6	3.5	0.5	1.3	5	0.8	0.05	2.5	1.21	14.2	14.1	0.52	0.67	1520	1	0.88	0.05	18.2
744	21.3	5.1	0.7	1.1	5	0.8	0.05	2.5	2.22	24.5	4.9	0.44	1.33	1320	0.5	2.46	0.3	30.2
745	21.5	3.5	0.6	1.9	5	0.7	0.05	2.5	1.21	14.5	11.4	0.46	0.75	1350	1	1.03	0.7	19.4
746	17.5	4.6	0.6	1	5	0.8	0.05	2.5	1.69	18.1	8.1	0.65	0.98	1310	3	1.57	0.05	24.4
747	27.9	3.5	0.8	2.3	5	0.6	0.05	2.5	1.96	17.1	28.9	0.36	0.79	1800	0.5	0.83	0.2	17.5
748	23.2	3.3	0.4	1.9	5	0.7	0.05	2.5	1.51	9.5	10.3	0.58	0.85	1760	2	1.53	1.6	14.6
749	12.8	1.3	0.3	0.1	40	0.3	0.05	2.5	0.41	8	14.2	0.26	0.19	996	0.5	0.09	0.05	5.5
750	18.9	2.3	0.3	1.6	5	0.5	0.05	2.5	0.98	7.9	18.9	0.39	0.77	1620	0.5	1.42	0.05	9.1
751	22.6	2.4	0.2	0.1	5	0.6	0.05	2.5	1.22	9.5	21.8	0.42	0.65	1180	1	0.97	0.05	10
752	23.4	3.4	0.8	2.1	5	0.7	0.05	2.5	1.91	13.9	27.3	0.41	1.66	1140	0.5	1.52	0.05	14.7
753	20.8	2.7	0.6	0.5	5	0.6	0.05	2.5	1.29	10.4	22.9	0.41	0.72	1180	3	0.95	0.05	10.9
754	19.5	5.6	0.4	0.7	5	1.1	0.05	2.5	1.21	28.8	60.3	0.6	0.54	1950	0.5	0.09	0.05	27.4
755	26.5	8.8	1	3.6	5	1.7	0.05	2.5	1.53	40.6	79.9	0.87	0.62	1200	0.5	0.07	7.5	38.6
756	30.8	8.7	1.1	3.9	5	1.6	0.1	2.5	1.7	54.9	111	0.79	0.71	1280	0.5	0.09	23.2	47.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	Ir	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	5	0.01	0.1	0.5	0.05	0.01	1	1	0.01	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA	TD-ICP	TD-ICP	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA																		
757	26.6	4	0.8	1.7	5	0.8	0.05	2.5	2.06	18.4	14.6	0.43	1.78	1290	0.5	2.2	0.05	20.8
758	26	3.9	0.6	1.2	5	0.8	0.05	2.5	2.02	18.1	12.4	0.47	1.59	1260	0.5	2.1	0.05	21.3
759	24.1	3.5	0.6	1.1	5	0.7	0.05	2.5	2.2	16.9	10.9	0.44	1.51	1390	0.5	2.32	0.05	19
760	19.6	2.7	0.5	0.8	5	0.6	0.05	2.5	1.36	12.5	17.8	0.38	0.82	1530	3	1.25	0.05	12.6
761	15.5	3.3	0.4	0.2	5	0.6	0.05	2.5	1.46	13.2	28.4	0.37	1	3770	3	1.06	0.05	14.4
762	18.3	1	0.7	2.2	5	0.3	0.05	2.5	0.88	8.6	10.9	0.25	0.34	378	0.5	0.09	0.05	4.3
763	23.6	2.6	0.3	0.5	120	0.6	0.05	2.5	1.27	10.2	22.8	0.37	1.12	1720	0.5	1.13	0.05	10.9
764	27.3	3.3	0.6	2.2	5	0.7	0.05	2.5	1.8	11.1	29.5	0.36	1.15	1810	0.5	2.09	0.05	14.3
765	24.3	2.1	0.4	2.3	5	0.4	0.05	2.5	1.73	16.4	30.6	0.26	0.5	1390	0.5	0.44	1.7	11.4
766	20	1.2	0.5	1.3	5	0.3	0.05	2.5	0.74	7.7	24.5	0.21	0.72	863	0.5	1.92	0.05	5.8
767	20.3	3.3	0.3	1.3	30	0.8	0.05	2.5	0.83	6.5	14.8	0.51	0.23	1200	0.5	1.83	4.9	9.6
768	24.7	2.7	0.5	1.5	5	0.6	0.05	2.5	2.03	10.5	21.3	0.38	0.92	1440	2	1.04	0.05	10.8
769	34.5	2.4	0.6	1.4	5	0.5	0.05	2.5	2.15	11	21.9	0.22	0.73	3030	2	0.86	0.05	10.7
770	23.8	2.8	0.6	2	5	0.6	0.05	2.5	1.96	10.9	23.6	0.33	0.82	1390	0.5	0.74	1.3	11.3
771	29.4	2.6	0.6	1.7	5	0.5	0.05	2.5	2.22	10.9	24.8	0.22	0.9	1710	0.5	0.84	3.1	10.9
772	27.3	2.9	0.6	2.1	5	0.7	0.05	2.5	1.33	11.4	25.9	0.46	0.5	1670	0.5	0.51	0.05	12.3
773	31.3	2.3	0.6	1.6	5	0.5	0.05	2.5	1.64	10.3	23.2	0.29	0.88	1650	0.5	1.3	0.05	10.5
774	20.4	2	0.4	2.9	30	0.5	0.05	2.5	0.99	8.5	18.4	0.41	0.37	999	1	0.37	3.8	8.2
775	29.1	2	0.2	2.1	20	0.5	0.05	2.5	1.28	7.7	27.6	0.39	0.6	974	0.5	1.62	0.05	7.7

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
1	147	0.033	4.8	3.2	54.8	0.0005	0.02	0.4	22.9	1.5	2.9	0.5
2	142	0.076	4.3	1.8	11.6	0.0005	0.04	0.05	22.2	1	1.8	0.5
3	183	0.045	4.3	3.3	27	0.002	0.02	0.3	21.7	1.4	2.9	0.5
4	174	0.039	4.2	3.5	24.1	0.0005	0.02	0.05	20.4	1.3	2.9	0.5
5	183	0.043	4.2	3.2	28.2	0.004	0.02	0.05	21.1	1.5	2.8	0.5
6	151	0.049	3.8	3.5	32	0.004	0.02	0.3	18.1	1.6	2.8	0.5
7	127	0.045	3.1	3.3	28.5	0.001	0.02	0.05	18	1.5	2.5	0.5
8	99.4	0.045	4.6	3.8	23.1	0.0005	0.02	0.05	13.2	1.2	2.6	0.5
9	168	0.046	4.7	3.1	32.4	0.0005	0.02	0.4	21.2	1.7	2.8	0.5
10	187	0.048	4.2	3.3	30.1	0.0005	0.02	0.05	18.3	1.8	2.9	0.5
11	134	0.034	5.6	3.8	17.2	0.0005	0.04	0.3	26.7	1.5	3.2	0.5
12	163	0.052	5.7	2.8	32	0.0005	0.06	0.05	15.7	1.7	2.4	0.5
13	82.6	0.041	2.4	2.9	25.5	0.0005	0.02	0.2	19.3	1.4	2.6	0.5
14	122	0.043	5	3.4	43.2	0.0005	0.03	0.5	19	1	2.9	0.5
15	127	0.038	4.4	3.5	18.3	0.0005	0.02	0.4	25.1	1.6	2.9	0.5
16	117	0.027	5	3.6	13.7	0.0005	0.02	0.05	22.6	1.6	3.1	0.5
17	142	0.036	3.4	3.4	26.8	0.0005	0.02	0.3	23.2	1.4	2.8	0.5
18	66.8	0.032	2.3	2.3	11.2	0.002	0.04	0.6	13.2	1.8	1.8	0.5
19	107	0.013	2.4	5.4	16.2	0.001	0.02	0.05	26	1.3	3.8	0.5
20	72.5	0.018	3.7	3.5	14.6	0.0005	0.08	0.05	16.8	1.8	2.7	0.5
21	174	0.027	2.9	3.4	16.7	0.0005	0.02	0.05	22.8	1.9	3.2	0.5
22	128	0.055	4.5	2.5	5	0.0005	0.03	0.05	29.7	1.6	2.2	0.5
23	114	0.032	4.4	3	4.8	0.0005	0.02	0.05	22.5	1.5	2.5	1
24	124	0.052	5	3.5	20.2	0.001	0.02	0.05	29.5	1.6	2.9	0.5
25	56.2	0.047	11	2.5	8.5	0.0005	0.03	0.4	20.4	2.1	1.9	0.5
26	49.5	0.02	6.6	2	13.6	0.0005	0.04	0.05	18.5	1.9	1.6	0.5
27	54.6	0.01	2.4	3.8	11.2	0.0005	0.01	0.05	16.1	1	2.5	0.5
28	48	0.045	6.2	3.1	19	0.0005	0.03	0.05	19.4	1.5	2.3	0.5
29	38.2	0.008	4.9	4	10	0.0005	0.01	0.3	11.3	1	2.5	0.5
30	65.6	0.04	5.3	3.5	30.4	0.0005	0.07	0.6	13.7	1.8	2.6	0.5
31	60.4	0.016	3.3	4.1	15	0.0005	0.03	0.05	15.6	1.2	2.7	0.5
32	103	0.035	12.9	6.2	45.8	0.0005	0.05	0.8	18.1	2.4	4.2	0.5
33	67.2	0.091	8.9	4.5	31.3	0.0005	0.04	0.7	13.7	1.9	3.2	0.5
34	95.5	0.046	22.2	1.6	7.3	0.0005	0.04	0.05	23.5	1.9	1.4	1
35	132	0.024	4.3	3.4	24.3	0.001	0.02	0.05	22.5	1.8	3.1	0.5
36	130	0.057	3.6	2	1.8	0.0005	0.03	0.2	30.7	1.9	1.8	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
37	132	0.055	4.3	3.1	18.9	0.0005	0.04	0.05	30.2	2	2.6	0.5
38	156	0.026	2.5	2.8	14.6	0.001	0.01	0.4	26	1.4	2.9	0.5
39	188	0.042	2.5	2.8	24	0.0005	0.02	0.05	25	2.2	2.8	0.5
40	168	0.034	3.1	2.6	10.5	0.0005	0.01	0.05	23.9	1.6	2.7	0.5
41	197	0.032	2.7	3.5	18.8	0.0005	0.03	0.4	24.3	2.1	3.6	0.5
42	162	0.036	2.4	2.5	15.5	0.001	0.02	0.3	27.1	1.5	2.8	0.5
43	210	0.031	3.4	3.6	25.3	0.0005	0.02	0.4	30	1.9	3.5	0.5
44	308	0.101	9.1	2.9	37.3	0.0005	0.04	0.05	16	1.6	2.5	0.5
45	100	0.027	4.1	3.1	20.1	0.0005	0.04	0.4	16.5	2.1	2.6	0.5
46	80.4	0.038	5.4	2.9	10.5	0.0005	0.05	0.4	16.7	1.9	2.5	0.5
47	119	0.037	4.2	2.5	13.2	0.0005	0.04	0.3	21.3	1.7	2.1	0.5
48	86.4	0.037	3.4	2.5	21.5	0.0005	0.03	0.05	16.8	0.9	2.1	0.5
49	97.4	0.031	39	3.8	14.7	0.001	0.04	0.05	29.6	2	3.1	0.5
50	100	0.044	3.9	2.9	21.3	0.0005	0.02	0.3	23.5	1.7	2.6	0.5
51	102	0.035	13.3	3.2	18.9	0.0005	0.02	0.05	26	1.4	2.8	0.5
52	93.2	0.069	5.2	3.5	26.4	0.001	0.06	0.3	22.7	2	3	0.5
53	51.9	0.035	4.1	2.8	36	0.0005	0.03	0.05	11.2	2	2.1	0.5
54	192	0.031	2.7	2.1	17.6	0.0005	0.02	0.05	21.5	1.8	2.4	0.5
55	79.3	0.046	4.6	3.1	12.7	0.002	0.1	0.4	33.2	2.3	3	1
56	153	0.051	3.7	3.1	31.6	0.0005	0.03	0.4	24	1.2	2.6	0.5
57	143	0.054	4.8	3.3	30.8	0.0005	0.03	0.4	24.1	1.5	2.8	0.5
58	162	0.04	4.1	1.9	8.9	0.0005	0.02	0.4	23.9	1.5	1.8	0.5
59	227	0.06	5.5	3.1	24.2	0.0005	0.02	0.05	26	1.7	2.6	0.5
60	122	0.061	5.6	3.2	48.3	0.0005	0.04	0.4	16.3	1.8	2.9	0.5
61	216	0.029	26.7	3.6	13.7	0.0005	0.01	0.4	25.7	2	3	0.5
62	146	0.036	5.3	3.7	35	0.001	0.03	0.05	22	1.9	3.2	0.5
63	383	0.037	2.7	2.7	19.6	0.0005	0.01	0.05	22.9	1.6	2.6	0.5
64	233	0.034	3.3	2.8	8	0.0005	0.005	0.2	22.6	1.6	2.5	0.5
65	214	0.061	3.5	3.2	30.6	0.0005	0.03	0.05	22.4	1.5	2.8	0.5
66	301	0.036	29.2	2.8	14.4	0.0005	0.02	0.05	22.8	2.4	2.5	0.5
67	224	0.031	24.2	3.3	19.9	0.0005	0.01	0.4	23	1.5	2.9	0.5
68	219	0.04	3.5	3.6	21.8	0.0005	0.01	0.05	21.8	1.1	2.9	0.5
69	138	0.051	5.8	3.5	31.1	0.0005	0.04	0.4	22	1.5	2.9	0.5
70	137	0.032	3.8	3.2	28	0.0005	0.005	0.05	23.8	1.2	2.6	0.5
71	116	0.031	3.6	3.2	27.9	0.0005	0.01	0.05	18.9	1.1	2.6	0.5
72	148	0.042	3.4	3.4	22.1	0.0005	0.02	0.05	21.8	1.7	2.8	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
73	122	0.048	3.2	3.1	32.1	0.001	0.02	0.05	17.8	1.5	2.5	0.5
74	117	0.043	4.3	3.4	27.2	0.0005	0.02	0.05	18	1.6	2.8	0.5
75	172	0.055	3.9	3.6	37	0.0005	0.02	0.4	18	1.3	3.2	0.5
76	101	0.011	2.9	4.1	9.4	0.0005	0.01	0.05	25.6	1.8	3.1	0.5
77	89.1	0.04	7.3	3.2	21.2	0.0005	0.06	0.05	18	1.7	2.8	0.5
78	48.8	0.024	2.3	2.2	14.2	0.0005	0.02	0.05	13.5	1.2	1.9	0.5
79	209	0.052	4.7	3.1	30.7	0.0005	0.02	0.4	18	1.3	2.7	0.5
80	96.2	0.027	3.3	3.1	23.1	0.0005	0.02	0.2	16.1	1.6	2.4	0.5
81	217	0.052	4	3	27.9	0.0005	0.02	0.05	19.2	1.7	2.6	0.5
82	80	0.089	27.9	3.3	3.4	0.0005	0.04	0.9	32.8	2.9	2.8	2
83	150	0.126	27.7	16.2	41.6	0.0005	0.05	1.8	40.6	3.5	12.4	2
84	76.5	0.059	29	6.7	19.4	0.0005	0.05	1.2	31.5	3	5.1	0.5
85	56	0.04	13.7	5.3	25.3	0.0005	0.04	0.9	27.9	1.8	4	0.5
86	144	0.258	23.1	13.4	82.6	0.0005	0.1	2	32	3.2	9	2
87	49.1	0.082	26.6	4.7	20.1	0.0005	0.02	1	22.5	2	3.7	0.5
88	68.2	0.048	11.9	5.4	49.5	0.0005	0.05	0.8	27.1	2.6	4.4	0.5
89	77	0.06	10.1	5	84.1	0.0005	0.04	1	26.9	2.6	4.1	0.5
90	68.4	0.037	15.4	6.6	52.5	0.0005	0.03	0.7	27.7	2.6	5.2	0.5
91	39	0.065	5	2.7	26.5	0.0005	0.06	0.5	9.7	1.9	2.1	0.5
92	68	0.037	19.8	6.7	55.8	0.0005	0.03	0.9	23.5	2.7	4.9	0.5
93	78	0.03	15.6	3.9	23	0.0005	0.03	0.7	22.9	2.6	3.1	2
94	52.8	0.061	6.7	3.9	56.4	0.0005	0.04	0.9	16.9	2.1	3.1	0.5
95	37.6	0.018	9.9	2.7	20.6	0.0005	0.01	0.6	17.8	1.8	2.1	0.5
96	32.8	0.012	10.1	1.7	20.3	0.0005	0.02	0.6	27.7	1.8	1.2	0.5
97	33.5	0.028	13.9	2.3	22.6	0.0005	0.02	1	25.9	1.6	1.7	0.5
98	60.9	0.037	14.6	5.1	80.1	0.0005	0.04	0.4	21.1	1.7	3.9	0.5
99	23.7	0.058	1.3	0.8	11	0.0005	0.04	0.3	3.9	1.3	0.6	0.5
100	110	0.025	46.4	7	35.6	0.0005	0.02	0.05	31.4	2.5	5.4	1
101	99.5	0.02	20.8	6.8	22.8	0.002	0.03	0.7	29.8	3	5.2	0.5
102	95.1	0.024	20.7	2	4.3	0.0005	0.02	0.8	32	2.8	2.1	2
103	61.7	0.022	25.4	6.7	11.2	0.0005	0.02	1.2	29.7	1.6	4.9	0.5
104	65.9	0.022	15.5	4.5	9.1	0.0005	0.02	0.9	29.6	2	3.6	0.5
105	47.4	0.039	13.5	3.6	17.1	0.0005	0.03	0.6	25.7	1.9	2.7	0.5
106	47.5	0.028	18.6	5.6	14.5	0.002	0.02	0.6	18.9	1.8	4	0.5
107	18	0.014	10	2.6	5.6	0.0005	0.01	0.8	13.8	1.3	1.7	0.5
108	32.8	0.021	9	3	13.5	0.0005	0.02	0.6	13.3	1.2	2.1	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
109	21.7	0.018	8.7	3.1	8.9	0.0005	0.02	0.3	13.7	1.1	2.1	0.5
110	11.5	0.017	8.9	1.2	4.6	0.0005	0.02	0.7	8.1	1.9	0.9	0.5
111	51.9	0.022	10.7	4.2	25.7	0.0005	0.005	0.5	17	1.6	3.4	0.5
112	18.4	0.028	10.2	1.9	8.3	0.0005	0.02	0.6	14.2	2.3	1.5	0.5
113	24.9	0.015	8.2	2.4	12.2	0.0005	0.01	0.4	11	1	1.8	0.5
114	47	0.046	17.5	4.7	19.2	0.0005	0.03	0.5	20.6	2.1	3.3	0.5
115	21.4	0.015	13.5	1.7	11.5	0.0005	0.02	0.7	12.9	2.3	1	0.5
116	16.3	0.013	11.3	1.3	7.3	0.0005	0.02	0.3	14.6	1.9	0.8	0.5
117	14.2	0.02	10.4	1.9	3.6	0.0005	0.02	0.5	10.5	1.5	1.2	0.5
118	11	0.011	7.5	1.8	3.1	0.0005	0.02	0.6	7.1	0.8	1.2	0.5
119	79.8	0.026	26.8	7.5	13.7	0.0005	0.04	1	25	2.5	5.1	1
120	13.4	0.012	6.8	1.2	3.6	0.0005	0.02	0.9	10.3	1.4	0.7	0.5
121	15.7	0.016	11.3	1.5	4.6	0.0005	0.02	0.6	11.3	1	1.1	0.5
122	53.5	0.046	12.2	4.3	33.9	0.0005	0.03	0.4	16.4	1.2	3.3	1
123	22.1	0.014	10.5	2.7	6.5	0.0005	0.02	0.6	15	1.2	1.9	0.5
124	51.3	0.017	9.5	3.7	14.1	0.0005	0.02	0.9	25.6	1.5	2.7	0.5
125	27.7	0.015	11	2.4	3	0.0005	0.02	0.8	17.6	1.5	1.8	0.5
126	40.9	0.035	9.9	3.9	15	0.0005	0.01	1.1	22.1	1.6	3.7	0.5
127	20	0.014	5.4	1.1	7	0.0005	0.02	0.5	10.7	1.6	0.8	0.5
128	10.1	0.013	10.4	1.4	5.5	0.0005	0.02	0.9	12.8	1.8	1	0.5
129	45.9	0.008	13.6	3.7	8.8	0.0005	0.005	0.7	23.1	1.8	2.9	0.5
130	51.2	0.019	17.1	3.2	8.9	0.0005	0.03	0.5	24.8	1.7	2.4	0.5
131	9.6	0.014	8.6	1.6	3.2	0.0005	0.01	0.7	9.3	0.9	1	0.5
132	10.2	0.01	9.6	1.7	4.9	0.0005	0.01	0.9	12	0.8	1.3	0.5
133	95.2	0.023	19.6	6.8	11.6	0.0005	0.03	0.7	29.2	2.2	5.1	0.5
134	71.1	0.026	14.6	6.9	12.6	0.0005	0.04	1	27.5	1.9	5.2	0.5
135	88.1	0.076	12.1	7.4	17.7	0.0005	0.04	1.2	30.6	2.6	5.6	2
136	47	0.053	8.8	4.7	55.1	0.0005	0.04	0.6	17.2	2.2	3.6	0.5
137	70.4	0.054	13.3	5.8	86.4	0.0005	0.04	0.8	25.6	2.8	4.1	0.5
138	34.2	0.052	7.2	5.1	44.4	0.0005	0.08	0.7	11.7	2.7	3.5	0.5
139	77.5	0.059	17.9	11.2	98.6	0.0005	0.06	2	32.3	2.3	8.2	1
140	138	0.099	26.9	15.1	81.1	0.0005	0.06	4.6	33.6	3	10	2
141	83.6	0.086	24.2	8.2	81.5	0.0005	0.04	1.6	30.8	2.7	5.9	0.5
142	63.8	0.121	7.2	4.4	61.7	0.0005	0.06	0.9	17.9	2.2	3	0.5
143	79.5	0.082	19.7	9.2	79.9	0.0005	0.04	1.4	32.8	2.9	6.5	0.5
144	122	0.208	24.1	11.8	72.2	0.001	0.13	2.4	26.5	3.3	7.6	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
145	51.4	0.156	39.5	4.7	31.8	0.0005	0.1	0.6	18.2	2	3.5	2
146	38.6	0.327	11.6	6.6	51.9	0.0005	0.12	0.7	11.7	2.9	4.4	0.5
147	27.5	0.249	15.1	9.4	44.1	0.0005	0.15	0.4	11.9	2.9	6.4	0.5
148	21.1	0.195	14	6.6	26.4	0.0005	0.17	0.4	9.5	3	4.3	0.5
149	12.6	0.606	13.6	3.2	19.4	0.0005	0.27	0.3	6	3.3	2	0.5
150	128	0.318	21.6	12.1	101	0.0005	0.13	2	24.7	2.2	8.3	2
151	37.1	0.344	20.7	10	57.7	0.0005	0.11	0.8	16.8	2.2	6.7	0.5
152	28.9	0.382	17.9	10.9	22.6	0.0005	0.12	0.3	15.1	2.3	7.1	0.5
153	25.5	0.074	40	1.9	15.3	0.0005	0.11	0.4	5.5	0.9	1.3	0.5
154	17.2	0.353	16.1	3.6	30.4	0.0005	0.29	0.05	5.1	4.9	2.3	0.5
155	31.4	0.261	12.1	8.6	27.7	0.0005	0.14	0.5	14	3.4	6.1	0.5
156	35.9	0.256	21.4	14.1	25.3	0.0005	0.16	0.3	19	3.6	9.7	2
157	121	0.203	31.3	19.5	72.7	0.0005	0.1	1.7	27.6	3.5	12.8	3
158	143	0.838	30.6	17	36.4	0.001	0.05	2	35.5	2.7	11.8	1
159	35.1	0.207	22.2	12.1	29.8	0.0005	0.16	0.9	17	4.4	8.1	3
160	20.7	0.591	18.8	4.8	29.8	0.001	0.28	0.6	8.1	5.5	3.1	0.5
161	27.6	0.022	1.2	0.7	6.9	0.0005	0.02	0.4	4.9	1	0.5	0.5
162	23.9	0.031	1.8	0.9	14.2	0.0005	0.02	0.3	5.5	1.4	0.7	0.5
163	16.2	0.011	1.1	0.8	7.8	0.002	0.01	0.2	3.5	1.4	0.6	0.5
164	35.8	0.314	18.2	5.1	8.8	0.0005	0.16	0.5	13.9	3.8	3.8	1
165	130	0.133	30.9	16.8	57.8	0.0005	0.05	2.2	26.7	3.1	11	3
166	88.9	0.237	18.2	10.3	29.9	0.0005	0.05	1.5	21.1	2.4	6.8	2
167	27.9	0.019	5.2	1.4	5.7	0.0005	0.01	0.4	4.4	1	1	0.5
168	116	0.064	36.4	15.6	26.3	0.0005	0.04	2.2	26.7	2	10.1	0.5
169	104	0.157	35.9	10.8	24	0.0005	0.05	2.6	24.4	2.1	7.5	3
170	135	0.166	38.9	19.2	21.4	0.0005	0.11	2.2	30.3	3.7	12.7	4
171	54.6	0.206	24	12.1	47.4	0.0005	0.08	1	18.7	3.1	8.3	0.5
172	71.8	0.069	10.2	4.9	16.8	0.0005	0.04	1	14.1	2.2	3.6	1
173	25.5	0.028	9.2	1.1	5.6	0.0005	0.02	1.1	4	1.6	0.9	0.5
174	160	0.106	37.6	18.5	37.9	0.0005	0.03	2.4	36.1	3.6	13.6	4
175	50.3	0.071	21.4	1.7	15.3	0.001	0.06	1	9	1.6	1.3	1
176	86.2	0.116	24.2	6.2	39.1	0.003	0.07	1.4	19.1	2.9	4.3	2
177	58.8	0.266	28.7	6.8	44.4	0.0005	0.07	1.5	15.2	2.7	5	0.5
178	118	0.168	47.3	4	25.4	0.003	0.05	1.2	19.1	2	3.1	3
179	69.4	0.075	67.4	3	15.5	0.0005	0.08	1.1	16.1	1.9	2.4	2
180	77.8	0.081	43.1	4.5	27.4	0.004	0.09	1.4	17.4	1.9	3.4	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
181	71.9	0.055	21	1.4	10.5	0.0005	0.04	1.1	23.9	2.2	1.5	2
182	106	0.051	23.4	2.9	1.6	0.002	0.07	0.7	26.7	2	2.5	3
183	97	0.027	8.2	3.6	25.7	0.002	0.02	0.5	24.5	1.7	2.9	0.5
184	48.9	0.078	9.9	1.3	18.6	0.0005	0.14	0.5	10.1	2.5	1.1	0.5
185	82.5	0.041	10	3	24.1	0.0005	0.07	1.1	14.6	2	2.3	0.5
186	7790	0.02	5.4	3.2	7.5	0.002	0.01	0.05	40	2.1	2	0.5
187	2090	0.05	4.8	1.9	2.9	0.001	0.04	0.3	25.6	2.4	1.2	0.5
188	64.4	0.032	6.3	1.1	1.6	0.0005	0.03	0.2	3.6	1.4	0.6	0.5
189	34.8	0.012	7	1.1	3.1	0.0005	0.02	0.2	11.1	1	0.7	0.5
190	174	0.047	8.1	6.2	8.9	0.0005	0.07	0.5	21.9	2	5.3	0.5
191	163	0.017	4.9	3.9	8.3	0.004	0.02	0.05	26.5	1.6	3.4	0.5
192	40.9	0.019	7.9	1.7	2.4	0.003	0.02	0.3	24.9	1.5	1.2	0.5
193	39.9	0.03	5.7	4	10.3	0.0005	0.03	0.05	18.7	2.1	3.3	0.5
194	72.1	0.027	8.8	2.7	24.4	0.0005	0.03	0.4	28.4	1.7	2.2	0.5
195	70.9	0.028	4.5	3.3	3	0.0005	0.03	0.4	42.1	1.9	3.1	0.5
196	146	0.028	5.8	3.7	3.3	0.0005	0.04	0.05	28	1.4	3.5	0.5
197	232	0.021	10.3	2.1	6	0.001	0.02	0.05	31.4	1.4	2	0.5
198	103	0.013	2.5	3	3.3	0.0005	0.005	0.05	39	1.6	3.3	0.5
199	46.7	0.117	10.1	2.1	20.7	0.0005	0.07	0.3	10.2	2.2	1.6	4
200	285	0.041	10.9	9.9	6.8	0.0005	0.05	0.05	33.9	2.8	7.8	0.5
201	179	0.056	12.9	9.5	6.3	0.0005	0.02	0.7	41	3	6.8	0.5
202	74.5	0.025	4.3	3.1	4.7	0.0005	0.05	0.3	14.4	1.7	2.8	0.5
203	64.3	0.014	8.5	3.8	6.3	0.0005	0.02	0.3	22.5	1.6	2.9	0.5
204	31.3	0.022	9	1.6	2.6	0.0005	0.03	0.3	12.4	1.2	1	0.5
205	263	0.026	4.5	2.9	6.6	0.0005	0.005	0.05	23.7	1.2	3.1	0.5
206	20	0.017	9.6	1.1	3.9	0.001	0.02	0.05	10.7	1.5	0.7	0.5
207	101	0.021	11.3	4.4	3.4	0.0005	0.03	0.05	21.4	1.7	3.2	0.5
208	304	0.027	3.8	2.8	7.3	0.0005	0.005	0.05	30.1	1.5	3.4	0.5
209	42	0.028	9.4	1.7	3.9	0.0005	0.02	0.05	13.7	1.4	1	0.5
210	66.6	0.013	9.1	1.6	2.7	0.002	0.03	0.3	17.5	1.3	1.2	0.5
211	175	0.042	13.6	6.9	15.2	0.0005	0.05	0.4	16	2.8	3.5	1
212	33.9	0.013	10	2	2.8	0.0005	0.01	0.3	8.4	1.2	1	0.5
213	281	0.044	5.8	2.6	7.1	0.0005	0.005	0.4	30.1	1.1	3	0.5
214	19.5	0.009	6.9	1.1	2.3	0.0005	0.02	0.05	6.4	0.8	0.7	0.5
215	26.8	0.017	6.6	1	7.6	0.0005	0.02	0.2	20.2	2.1	0.7	0.5
216	207	0.076	7.9	2.3	4.5	0.0005	0.005	0.3	20.1	1.5	2.4	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
217	207	0.08	8.9	2.6	5.6	0.0005	0.01	0.05	21.9	1.8	2.8	0.5
218	20.6	0.01	7	1.5	3.9	0.0005	0.005	0.2	9.9	1.2	0.9	0.5
219	126	0.05	4.6	3.1	20.6	0.0005	0.02	0.05	28.3	1.5	3.2	0.5
220	103	0.051	5.4	2.5	10	0.0005	0.01	0.2	24.3	1.6	2.8	0.5
221	101	0.059	9.5	6	8.9	0.0005	0.03	0.3	17.1	1.9	5.7	0.5
222	108	0.063	6.7	3.5	29.4	0.0005	0.05	0.5	24.9	1.9	3.6	0.5
223	152	0.026	17.5	1.6	5.3	0.0005	0.01	0.6	6.8	1.4	1.4	0.5
224	76	0.027	4.3	2.5	20.3	0.0005	0.005	0.05	19.2	1.2	2.6	0.5
225	83.4	0.059	5.7	2.9	25.2	0.0005	0.03	0.4	23.1	2.3	3	0.5
226	75.5	0.053	8	4.1	22.2	0.0005	0.04	0.4	25.7	2.6	3.9	0.5
227	27.4	0.016	31.2	2.2	4.4	0.0005	0.005	0.6	7.7	0.7	1.8	0.5
228	43	0.019	9.2	1.9	8.9	0.0005	0.02	0.8	17.1	1.6	1.6	0.5
229	8.3	0.004	3.6	1.2	3.4	0.0005	0.005	0.4	10.2	1.4	0.8	0.5
230	13.4	0.017	8	1.2	4.2	0.0005	0.02	0.3	16.8	1.6	0.9	0.5
231	65	0.027	13	7	6.1	0.0005	0.05	0.9	23.1	2	5.3	0.5
232	10.9	0.016	6.6	1.3	3.2	0.0005	0.02	0.4	8.3	1.4	0.8	0.5
233	53.8	0.027	15.2	3.4	7	0.0005	0.02	0.5	20.6	1.4	2.4	0.5
234	53.1	0.031	10.4	4.2	15.2	0.0005	0.03	0.9	25.7	1.8	3.7	0.5
235	94.9	0.097	10.3	5.4	23.8	0.0005	0.07	1.2	26.6	2.7	4.7	2
236	105	0.043	12.7	5.8	9.8	0.0005	0.06	0.6	24	1.9	4.9	0.5
237	103	0.08	41	6.1	20.4	0.0005	0.09	3.9	24.9	2	4.8	0.5
238	63	0.035	16.9	5.7	13.4	0.0005	0.04	0.5	24	1.7	4	0.5
239	127	0.076	20.1	8.7	29.7	0.0005	0.03	1.1	41.3	2.5	5.7	1
240	132	0.109	22.3	6.1	6.6	0.0005	0.04	1.6	38.1	2.6	4.8	2
241	196	0.062	32.1	15.6	18.3	0.0005	0.02	4	41	2.9	10.7	1
242	108	0.058	5.9	4.5	21.2	0.0005	0.04	0.5	18	1.9	3.4	0.5
243	123	0.061	14.5	6	25.1	0.0005	0.04	1.9	30	2.2	4.5	0.5
244	164	0.054	20.9	6.3	26	0.0005	0.04	1.8	39.1	2.3	5	0.5
245	115	0.112	17.8	3.4	10.9	0.0005	0.39	1	21.4	1.7	2.6	3
246	67	0.044	11.2	6.2	48.6	0.0005	0.04	0.6	22	2.2	4.3	0.5
247	90.5	0.121	11.9	6.5	83	0.001	0.06	0.8	21.7	2.7	4.6	1
248	69.6	0.12	10.7	6.3	57.6	0.002	0.08	0.7	15.9	2	4.7	1
249	45.8	0.05	5.8	3.7	34.9	0.006	0.06	0.3	11.4	2.5	2.8	0.5
250	71.7	0.11	9.8	5.2	57.6	0.0005	0.07	0.8	15.8	2.2	3.9	1
251	94.4	0.065	17.4	7.5	42.8	0.003	0.04	1.1	26.7	3	6	2
252	73.8	0.068	23.1	5	55.2	0.0005	0.09	0.6	15.2	1.8	4.1	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
253	32	0.107	6.3	3.8	24.3	0.001	0.09	0.5	9.9	2.3	3	0.5
254	49.4	0.129	7.7	3	15.2	0.003	0.07	0.7	16.9	2.3	2.4	0.5
255	32.9	0.056	4.2	2.5	19.2	0.003	0.05	0.3	8.2	1.9	1.8	0.5
256	47	0.015	9.1	5.6	24.2	0.0005	0.01	1	14.5	1.5	4.3	0.5
257	55.9	0.125	16.4	5.3	52.1	0.0005	0.05	1	13.7	2	3.8	4
258	73.4	0.184	17.1	6.7	32.6	0.0005	0.04	0.8	19.2	2.7	5.1	1
259	79.7	0.058	21.8	7.5	14.9	0.001	0.04	0.9	19.4	2.6	5.6	0.5
260	68.3	0.036	23.6	5.3	10.2	0.001	0.03	0.6	17.2	2.2	3.7	1
261	51	0.056	6.3	4.1	44.5	0.003	0.04	0.4	12.1	1.7	3.5	0.5
262	32	0.109	2.9	2.1	18	0.004	0.05	0.4	5.2	2.2	1.8	0.5
263	44.5	0.065	4.9	3.9	38.3	0.003	0.05	0.3	10.5	2.3	3.2	0.5
264	54.7	0.078	9.4	3	43.7	0.002	0.005	0.4	11.9	1	2.8	0.5
265	58.1	0.036	11.3	4.6	34	0.003	0.03	0.4	15.3	2.4	3.9	1
266	63.3	0.049	7.9	5.6	38.5	0.003	0.04	0.5	13.8	2.5	4.3	0.5
267	18.8	0.018	3.2	2.8	10.6	0.002	0.01	0.3	4.1	2	2.3	0.5
268	29.4	0.026	4	4.8	13.8	0.001	0.02	0.3	5.2	1.2	3.8	0.5
269	25.9	0.028	4.5	5.2	14.5	0.004	0.03	0.3	4.9	2.2	4.1	0.5
270	30.8	0.043	3.9	3.4	24.1	0.003	0.03	0.5	8	2	2.8	0.5
271	42.7	0.031	6.2	4.1	49.1	0.0005	0.02	0.4	8.7	1.8	3.1	0.5
272	84.9	0.058	17.7	8	25.3	0.004	0.04	1.2	17.8	3.4	6.3	0.5
273	43.3	0.058	7.5	4.5	64.1	0.003	0.02	0.8	8.3	1.9	3.4	0.5
274	67.9	0.081	11.5	13	58.4	0.0005	0.05	1.1	16	2.7	10.4	0.5
275	35.8	0.035	5.8	3.5	43.6	0.002	0.02	0.3	6.7	1.6	2.8	0.5
276	31.9	0.031	5.8	4.1	28.3	0.001	0.02	0.3	6.2	1.3	3.3	0.5
277	47.5	0.044	7.1	4.4	59	0.001	0.02	0.3	8.9	1.8	3.6	0.5
278	65.4	0.11	9.2	4.3	65.6	0.004	0.04	0.4	15	2	3.5	0.5
279	87	0.061	7.1	3.8	68.1	0.005	0.01	0.2	19.2	2	3.1	0.5
280	88.5	0.051	7.2	3.6	61.3	0.002	0.01	0.3	22.8	1.7	3	0.5
281	67.5	0.082	8.1	4.7	70.5	0.002	0.03	0.05	15.3	2.1	3.8	0.5
282	68.3	0.049	7	4.3	75	0.0005	0.03	0.4	15.9	1.9	3.4	0.5
283	30.8	0.063	4.2	1.9	18.4	0.004	0.06	0.3	5.4	2.2	1.4	0.5
284	43.2	0.124	5.4	3	23.7	0.006	0.08	0.9	8.7	2.5	2.3	0.5
285	80.1	0.039	23.1	8.6	31.9	0.0005	0.005	1	15.7	1.6	6.6	0.5
286	78.2	0.059	17.4	7.5	39.4	0.0005	0.03	0.9	17	1.8	5.3	0.5
287	43.5	0.083	7	3.1	26.9	0.0005	0.06	0.6	9.8	2.2	2.5	1
288	86.9	0.038	14.5	3.8	10.1	0.002	0.005	1.1	16.6	1.9	3.5	1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
289	62.8	0.082	8.8	5	35.6	0.004	0.05	1.1	11.3	2.4	3.8	1
290	51.4	0.034	9	4.9	32.3	0.003	0.03	0.6	10.8	2.1	3.9	0.5
291	55.9	0.031	9.3	5.3	30.5	0.0005	0.02	0.6	10.3	1.8	4.1	0.5
292	43.2	0.045	4.8	1.9	22.8	0.0005	0.04	0.6	6.2	1.6	1.4	0.5
293	42.3	0.11	4.6	1.9	24	0.001	0.08	0.4	6.9	2	1.3	0.5
294	67.7	0.107	10.1	5.1	53.5	0.004	0.1	0.7	13.1	3.2	3.7	0.5
295	107	0.05	15.6	1.6	4.6	0.001	0.05	0.9	22.6	2.6	1.7	2
296	99.2	0.055	12.4	6.8	43	0.002	0.04	1.3	17.7	2.6	4.8	0.5
297	107	0.049	19.8	10	95.7	0.003	0.04	2.4	29.5	2.1	8.3	1
298	52.2	0.078	9.7	3.9	50	0.0005	0.09	0.4	11.4	2.7	2.8	0.5
299	69.5	0.042	9.4	5.1	44	0.001	0.03	0.7	11.4	1.8	3.7	0.5
300	49.7	0.032	8.9	4.1	29.5	0.001	0.03	0.4	8.7	1.7	3.1	0.5
301	62.6	0.04	7.9	4.2	37.3	0.0005	0.03	0.4	10.5	2	3.3	0.5
302	72.5	0.046	9.9	5.6	52.6	0.002	0.06	0.7	12	2.2	4	0.5
303	45.9	0.026	7.3	4.5	37.2	0.0005	0.03	0.4	8.7	1.7	3.4	0.5
304	57.4	0.012	6.1	3.8	26.8	0.0005	0.02	0.6	8.4	1.5	2.7	0.5
305	118	0.048	12.2	9.3	58.1	0.001	0.03	0.8	14.8	3	6.6	0.5
306	93.6	0.082	12.7	7.4	62.3	0.0005	0.04	1	14.9	2.3	5.2	0.5
307	53.3	0.065	20.9	4.1	34.8	0.0005	0.03	0.7	12.8	2.2	2.5	0.5
308	88.2	0.036	14.8	6.3	44.5	0.001	0.03	1.5	16.5	2.2	4.4	0.5
309	98.8	0.036	18.4	8.6	31.6	0.002	0.03	0.6	15.1	2.2	6.2	0.5
310	63.5	0.05	9.4	4.3	111	0.0005	0.03	0.4	10.8	1.6	2.9	0.5
311	60.7	0.039	6.1	2.8	70.3	0.002	0.04	0.05	8.6	2	2	0.5
312	96.4	0.18	30.8	6.7	64.1	0.002	0.05	0.9	13.6	2.3	5	5
313	48.1	0.052	13.1	9.7	97.6	0.0005	0.04	1	16	1.9	6.7	0.5
314	53.3	0.131	8.1	5.1	67	0.0005	0.1	0.9	11.7	2.3	3.8	0.5
315	50.5	0.07	6.5	3.3	39.2	0.0005	0.06	0.6	10.1	1.8	2.4	1
316	78.8	0.12	16.4	8.7	110	0.0005	0.06	1	26.1	2.5	6.2	1
317	105	0.143	16.2	2.6	34.8	0.0005	0.09	1.3	25	2	2.6	2
318	59.7	0.031	231	2.4	24.5	0.0005	0.06	1	12.6	1.5	1.9	0.5
319	26.9	0.047	8.2	2.4	58.1	0.001	0.03	0.5	8.1	2	1.7	0.5
320	111	0.117	18.4	10.8	110	0.0005	0.08	1.7	23.6	2.5	7.3	2
321	48.1	0.082	7	4.2	51.2	0.001	0.08	0.7	12.7	2.8	3	0.5
322	57.7	0.064	8.2	5.5	43.9	0.0005	0.07	0.8	15.7	2.6	3.9	0.5
323	56.1	0.08	10.7	6.1	48	0.0005	0.08	1	18.3	2.4	4.4	0.5
324	30.5	0.095	12.5	2.8	36.7	0.0005	0.1	0.8	6.3	2.6	2	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
325	74.1	0.064	18.3	10.4	105	0.0005	0.07	1.3	20.4	3	6.9	2
326	36.3	0.041	17.1	3.3	26	0.0005	0.03	0.6	8.1	1.8	2.5	0.5
327	74	0.065	20.8	10.4	57.6	0.001	0.04	1.1	14.7	1.4	7	0.5
328	21	0.033	11.8	1.2	13.2	0.0005	0.04	0.7	4	1.1	0.9	1
329	51	0.074	15.2	7.3	54	0.002	0.07	0.8	11.6	2.2	5	1
330	37.9	0.155	10.2	4.1	38.3	0.003	0.18	0.7	9	2.6	2.9	0.5
331	44.7	0.048	12.3	7.7	48	0.0005	0.08	0.7	13.8	2.3	5.4	0.5
332	76.4	0.087	20.2	11.1	76.9	0.0005	0.07	1.1	17.6	2.8	7.3	1
333	106	0.115	16.3	10.2	80.6	0.0005	0.09	1.3	25.8	3.1	6.7	2
334	69.1	0.077	11.8	6	65.5	0.0005	0.08	0.7	18.7	2.3	4.3	0.5
335	72	0.156	12.5	7.2	64.3	0.0005	0.09	0.6	18.6	2.6	5.1	0.5
336	146	0.256	28.4	15	82.6	0.0005	0.09	1.3	27.4	3.2	9.9	3
337	76.5	0.089	11.5	2.6	15.2	0.0005	0.06	0.9	18.1	2.5	2.2	2
338	64.1	0.115	9.2	5.3	52.2	0.0005	0.09	0.8	16.2	2.2	3.7	1
339	79.2	0.055	12.7	4.4	44.5	0.0005	0.05	0.6	19.2	1.8	3.2	0.5
340	74.1	0.115	22.5	5.1	53.4	0.0005	0.06	1	14.9	2	3.5	3
341	64.2	0.388	110	3.1	42.3	0.0005	0.1	1.5	12.3	2	2.2	2
342	64.3	0.088	10.2	3.9	49.7	0.0005	0.1	0.4	13.9	2.2	2.6	1
343	34	0.119	10.2	4.4	53.4	0.0005	0.09	0.5	7.4	2.1	2.9	0.5
344	50.8	0.094	80.8	7.6	91.1	0.0005	0.05	2.7	13.8	1.7	5.5	4
345	41.6	0.195	10.7	6.3	65.1	0.0005	0.11	1.4	13.4	2.6	4.5	0.5
346	36.4	0.275	23.2	5.8	54.9	0.0005	0.11	1	12.4	2.1	4	0.5
347	26.9	0.075	5.3	2.5	29.2	0.0005	0.08	0.5	5.9	1.7	1.8	0.5
348	42.6	0.087	9.9	5.7	64	0.0005	0.07	0.7	9.8	2.2	4	0.5
349	63.2	0.256	18.8	9	72.6	0.0005	0.06	1.3	20.7	2.5	6.3	1
350	36.3	0.088	8.5	4.2	37.5	0.0005	0.07	0.7	9.1	1.7	3	0.5
351	21.6	0.073	6.2	2.8	41.4	0.0005	0.09	0.4	6.1	1.6	1.9	0.5
352	64.1	0.057	19.1	9.3	67.1	0.0005	0.06	1	22.7	2.2	6.5	1
353	55	0.155	14.4	7.3	77.2	0.0005	0.06	0.9	18.3	2.1	5.1	0.5
354	40.1	0.042	9.8	6.8	41.7	0.001	0.05	0.6	12.5	1.9	4.7	0.5
355	68.1	0.145	34.8	8.5	81.2	0.0005	0.04	1.5	23.6	2.5	6	4
356	52.7	0.094	37.8	9	79.4	0.0005	0.06	8.4	13.6	2.3	6	26
357	31.6	0.076	7.3	3.3	41.3	0.0005	0.08	0.7	6.5	1.8	2.4	0.5
358	66	0.162	14.7	7.2	40.5	0.0005	0.08	1.1	13.1	2.3	5	1
359	44.1	0.063	14.5	6.2	64.4	0.0005	0.04	1	16.6	2.4	3.9	0.5
360	47.3	0.217	10.3	4.9	107	0.003	0.09	0.7	14	2.2	3.9	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
361	34.9	0.092	7.8	8.1	69	0.0005	0.06	1	14.5	2.2	6.3	0.5
362	28.6	0.103	6.3	3.9	32.6	0.0005	0.09	0.8	7.3	1.8	2.9	0.5
363	38.1	0.206	18.3	5.6	63.8	0.0005	0.13	0.9	11.6	2.3	4	2
364	37.1	0.207	15.7	9.5	96.7	0.0005	0.15	0.6	17.9	3.3	6.5	2
365	24.2	0.244	14.1	4.8	35.8	0.0005	0.2	0.4	8.9	2.2	3.2	0.5
366	57.3	0.108	17.8	10.3	94	0.001	0.07	1.3	25.6	3.1	7.4	1
367	23.6	0.192	11.7	7.5	16.7	0.002	0.16	0.05	9.8	5.1	5.2	1
368	36.1	0.261	20.9	11.1	67.1	0.004	0.15	1	17.1	3.7	7.8	0.5
369	13.6	0.045	2.5	1.6	11.6	0.0005	0.07	0.05	3.2	1.8	1.1	0.5
370	55.3	0.036	14.4	7.7	64.2	0.0005	0.04	1	26.1	2.2	5.7	0.5
371	90	0.091	20.1	14	147	0.0005	0.05	1.8	28.6	3.3	9.6	1
372	64.2	0.231	11.2	4.5	83.9	0.0005	0.12	0.8	18	2.8	3.5	1
373	115	0.135	28.6	16.1	107	0.0005	0.05	1.7	26.6	2.7	11.5	2
374	86.9	0.141	37.6	9.2	98.9	0.0005	0.08	2.3	27.2	3.2	6.8	4
375	37.2	0.076	29.3	3.3	38	0.0005	0.08	0.9	10.5	1.8	2.4	1
376	59.5	0.05	13.1	7.3	62.1	0.0005	0.05	0.7	24.3	2.3	5.1	1
377	91.4	0.063	23.4	12	76.5	0.0005	0.03	1.3	19.8	1.7	8.5	0.5
378	103	0.113	21.1	8.6	66.1	0.0005	0.05	1.6	31.7	2.5	6.7	2
379	105	0.164	26	8.5	71.2	0.0005	0.05	1.8	28.3	2	6.2	4
380	53.9	0.183	9.7	4	34.8	0.0005	0.08	0.7	9.3	2.4	2.9	0.5
381	88.5	0.152	14.4	7.9	59.4	0.003	0.09	1	26.2	2.8	6	2
382	83.4	0.079	15.7	7.9	68.2	0.0005	0.05	0.8	29.4	2.8	5.8	1
383	53.9	0.163	14.9	5.1	43.6	0.003	0.08	0.6	22.3	2.5	3.9	1
384	77.7	0.097	9.5	5.7	2.9	0.002	0.06	0.6	23.9	3	5.3	1
385	77.8	0.078	22.8	8.2	37.4	0.0005	0.05	1	27.7	2.4	6.4	3
386	79	0.142	15.2	4.5	21.1	0.0005	0.05	0.8	25.3	2.7	3.4	2
387	69.4	0.068	17.3	8	29.2	0.004	0.04	1	22.8	2.5	5.8	1
388	26.9	0.584	30.3	1.9	42.9	0.0005	0.04	0.7	5.9	1.4	1.3	0.5
389	80.5	0.079	19	8.7	45.5	0.0005	0.05	1.1	25.9	2.3	6.3	1
390	32.3	0.095	4.8	2.6	25.7	0.0005	0.05	0.5	7.5	1.8	1.9	0.5
391	66.2	0.072	17.7	8.4	51.5	0.001	0.05	0.9	17.7	2.4	6.3	1
392	104	0.058	15.9	12.4	28.3	0.0005	0.05	1	26	2.2	9.1	1
393	114	0.09	22.3	13.2	56.2	0.0005	0.05	2	29.3	3.3	10.3	1
394	45.6	0.035	11.2	3.5	30.4	0.0005	0.04	0.4	9.1	1.1	2.7	0.5
395	33.9	0.079	5	3.3	41.3	0.0005	0.04	0.3	8.2	1.6	2.5	1
396	45.5	0.074	9	3.3	35.2	0.005	0.03	0.5	13.7	1.9	2.9	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
397	54.1	0.041	8.9	5.1	76.6	0.003	0.03	0.5	15.5	1.7	3.9	0.5
398	43.5	0.048	7.9	4.2	30.4	0.002	0.03	0.8	10	1.7	3.5	1
399	34.5	0.041	7.7	3.9	62.9	0.0005	0.02	0.4	8.2	1.6	3	0.5
400	32	0.123	5	2.8	21.7	0.002	0.09	0.5	11.9	2.1	2	0.5
401	55.9	0.044	9.6	4.5	27.4	0.0005	0.01	0.6	8.2	1.8	3.6	1
402	45.5	0.06	7.7	3.8	58.3	0.003	0.01	0.05	11.6	1.3	3.1	0.5
403	47.8	0.046	6.1	3.1	58.4	0.0005	0.005	0.3	10.7	1.6	2.5	0.5
404	46.4	0.084	11.4	5.1	66.5	0.0005	0.04	0.5	14.6	1.5	3.8	0.5
405	41.6	0.089	17.6	3.2	29.4	0.0005	0.05	0.9	10	1.8	2.5	2
406	65.8	0.049	13.3	4.8	26.2	0.002	0.02	0.6	12.8	2.2	3.8	5
407	36.9	0.043	8.4	4.7	57.7	0.0005	0.02	0.3	7.8	1.8	3.6	0.5
408	48	0.054	8.3	3.2	53.8	0.0005	0.02	0.05	15.3	1	2.7	0.5
409	28.9	0.027	6	3	85.5	0.0005	0.02	0.3	7.8	1.7	2.2	0.5
410	44.9	0.036	8.5	5.1	53.4	0.0005	0.02	0.5	9.5	1	4	0.5
411	72.5	0.084	11.4	8.6	57.1	0.0005	0.06	0.8	20.1	2.1	6.7	0.5
412	71.9	0.066	10.4	5.8	71.6	0.0005	0.05	0.5	17.4	2.7	4.4	0.5
413	42.1	0.036	7.4	3.2	52.5	0.003	0.01	0.3	11.6	1.6	2.5	0.5
414	152	0.089	14.7	11.5	25.2	0.002	0.06	1.6	24.7	3.4	8.6	1
415	133	0.251	10.6	9.7	57.1	0.001	0.06	1.6	21.9	2.6	7.4	2
416	57.1	0.022	3.6	1.2	6.8	0.0005	0.005	0.3	29.2	0.8	1.5	0.5
417	37.1	0.033	8	2.2	50.6	0.0005	0.03	0.05	18.3	1.4	1.8	0.5
418	25.1	0.029	2.1	1.6	8.3	0.0005	0.03	0.05	5	1.7	1.3	0.5
419	78.2	0.094	7.9	5.3	42.6	0.0005	0.05	1	18.3	2	4.2	0.5
420	29.4	0.041	5.4	2.6	18.6	0.0005	0.03	0.5	8.4	1.4	2.2	0.5
421	56.3	0.056	5.7	3.4	39.2	0.0005	0.02	0.3	16.9	1.3	3.1	0.5
422	34.8	0.092	4.7	3.2	23	0.0005	0.06	0.5	9.9	1.6	2.8	1
423	27.7	0.077	4.2	2.8	20.5	0.002	0.06	0.6	8.8	1.9	2.1	0.5
424	78.6	0.051	14.6	13.5	48.6	0.001	0.04	1.1	21.9	2.1	10.3	0.5
425	59.8	0.073	11.8	6.3	22.1	0.0005	0.04	0.9	15.5	1.7	5	1
426	46.1	0.039	5.1	3	42	0.002	0.005	0.05	16.6	1.2	2.6	0.5
427	43.5	0.039	4.6	2.8	39.4	0.001	0.01	0.05	16.3	1.5	2.4	0.5
428	44.2	0.035	4.8	2.6	35.3	0.0005	0.01	0.3	14.3	1.2	2.4	0.5
429	57.2	0.082	5.1	5.1	25.9	0.0005	0.05	0.7	15.5	1.9	4.2	0.5
430	49.5	0.064	8.5	3.4	11.9	0.0005	0.04	0.9	16.4	2.1	3	1
431	76.7	0.175	11.7	7.6	70.4	0.0005	0.09	1.4	23.7	2.4	5.8	1
432	29.5	0.058	4.4	2.1	33	0.0005	0.05	0.3	7.4	2.1	1.5	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
433	122	0.088	22.1	11.4	93.3	0.003	0.05	1.9	31.5	2.4	8.1	2
434	107	0.101	15.7	7.5	73.6	0.0005	0.07	1.4	19.9	2.3	5.4	4
435	49.7	0.051	6.8	5.5	55.1	0.002	0.05	0.6	13.6	2.1	3.9	0.5
436	75.5	0.092	15.6	5.9	30.9	0.001	0.07	1.2	23.9	2.9	4.9	1
437	92.4	0.104	9.7	5	53.3	0.003	0.06	0.8	20.1	2.8	4.1	1
438	62	0.096	5.5	3.2	40.1	0.001	0.07	0.5	14	2.6	2.7	0.5
439	68.1	0.087	10.1	5.4	47.9	0.002	0.09	0.5	21	3.6	4.1	0.5
440	79.7	0.073	8.1	3.1	40.3	0.0005	0.08	0.8	19.1	2.3	2.7	0.5
441	43.5	0.08	7.1	2.6	37.9	0.001	0.08	0.5	12.5	2.1	2	1
442	28.5	0.095	3.6	1.7	43.3	0.004	0.07	0.4	8.4	1.3	1.3	0.5
443	56.8	0.045	16.4	5.4	37.8	0.006	0.03	0.7	24.1	2.8	3.9	1
444	24.7	0.077	4.5	1.8	24.3	0.002	0.05	0.6	7.2	2.1	1.4	0.5
445	54.9	0.06	11	6.3	32.3	0.0005	0.03	0.7	16.2	2.2	4.9	1
446	60.8	0.045	8.4	6.2	30.5	0.003	0.03	1.3	20	2.4	5.3	0.5
447	45.5	0.104	6.6	3.7	33.9	0.002	0.06	1.1	14.3	2.2	3.2	0.5
448	44.2	0.057	5.6	4.4	28.8	0.004	0.04	0.8	10.8	2.4	3.6	0.5
449	65.6	0.122	6.2	5	34.2	0.005	0.07	1.6	15.2	3.1	4.4	0.5
450	54.7	0.078	8	7.2	30.8	0.001	0.06	2	16.7	3.2	6	0.5
451	59.2	0.034	10.4	6.7	86.9	0.002	0.03	0.6	11.8	1.8	5.3	0.5
452	69.7	0.049	12	5.8	69.9	0.001	0.04	1	15.2	1.8	4.4	0.5
453	76.5	0.102	12.1	9.1	46.1	0.001	0.05	1.6	23.6	3.4	7.4	1
454	84.6	0.158	10.4	9.1	78.8	0.0005	0.06	1.5	19.6	2.8	7.6	1
455	17.7	0.015	10.2	2.1	6.4	0.003	0.02	0.6	9.1	1.3	1.5	0.5
456	28.4	0.032	5.4	1.4	15.1	0.001	0.03	0.6	4.8	1.4	1.2	0.5
457	29.7	0.024	10.8	4.7	23.2	0.002	0.03	0.5	14	2.3	3.9	0.5
458	22	0.019	10	1.5	12.1	0.005	0.02	0.5	15.8	1.8	1.1	0.5
459	28.3	0.026	22.4	1.5	15.6	0.002	0.02	1.1	15.9	1.8	1	0.5
460	17.5	0.018	9.8	2	12.4	0.003	0.03	0.5	11.1	1.6	1.3	0.5
461	9	0.013	8.6	1.2	4.9	0.0005	0.02	0.5	7.3	1.2	0.8	0.5
462	20.8	0.018	9.9	2.5	10.6	0.006	0.02	0.5	14.3	0.9	1.8	0.5
463	20.9	0.096	2.2	1.3	24	0.001	0.07	0.05	5	1.8	0.9	0.5
464	28.4	0.018	14	4.3	14.2	0.002	0.02	0.5	14.5	1.2	3.2	0.5
465	46.9	0.025	11.8	3.2	41.4	0.002	0.02	0.5	26.8	2.1	2.4	0.5
466	31.3	0.507	168	1.4	55.6	0.002	0.07	3.2	4.3	1.5	1.1	0.5
467	58	0.059	14.9	6.3	24.1	0.003	0.03	0.8	19.8	2.4	5	1
468	76.3	0.068	9.2	8.8	43.1	0.001	0.05	0.7	24.1	2.1	7.1	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
469	27.6	0.036	5.4	3.8	15.2	0.0005	0.02	0.4	6.4	1.3	2.9	1
470	69.4	0.065	11.7	6.6	46.5	0.002	0.05	1.1	21.9	2	5	0.5
471	78.8	0.108	10.7	6.5	48.5	0.0005	0.06	0.6	20.6	2.6	5.2	0.5
472	48.1	0.247	42.2	3.7	65.9	0.001	0.11	2	14.5	2.4	2.7	0.5
473	54.1	0.085	7.6	4.8	44.1	0.002	0.07	0.6	15.7	2.8	3.4	0.5
474	38.2	0.025	14.2	5.9	31.9	0.001	0.03	0.8	23.3	1.8	4.1	0.5
475	53.9	0.024	14.9	5.6	29.4	0.0005	0.03	0.7	26.2	1.6	4.4	0.5
476	31.7	0.058	12.6	3	25.4	0.0005	0.05	0.8	15.7	2	2.2	0.5
477	18.9	0.01	16.6	3.9	7.7	0.003	0.01	0.6	14.8	1	2.7	0.5
478	48.5	0.029	14.7	6	25	0.006	0.03	0.6	24.2	1.8	4.5	0.5
479	43.9	0.024	16.2	6.4	21.8	0.003	0.02	0.6	22.9	1.6	4.6	0.5
480	85.3	0.025	27.2	11.8	35.7	0.003	0.03	0.8	27.9	2.2	9.2	0.5
481	32	0.016	12.9	7.8	20.1	0.001	0.02	0.5	15.4	1.7	5.4	0.5
482	49.3	0.078	6.2	3.4	39	0.002	0.05	0.4	13.9	2	2.7	0.5
483	27.6	0.016	3.5	1.7	14.8	0.001	0.02	0.3	7.7	1.3	1.4	0.5
484	47	0.027	12.9	5.2	27	0.0005	0.02	0.7	14.4	1.4	3.6	0.5
485	104	0.041	16.5	7.2	42.2	0.0005	0.03	0.8	19	1.4	5.1	0.5
486	54.7	0.031	13.1	5.4	36.3	0.0005	0.02	0.7	14.1	1.9	3.9	0.5
487	43.9	0.053	10	3.8	26.3	0.0005	0.03	0.4	12.6	1.8	2.7	0.5
488	90.3	0.067	17.8	8	55.1	0.0005	0.03	0.8	21	1.9	5.8	0.5
489	129	0.126	12.2	8.8	69.5	0.0005	0.06	1	23.3	2.3	7.1	1
490	67.2	0.061	13.9	6.5	46.7	0.0005	0.03	0.7	16.9	1.5	4.8	0.5
491	121	0.204	22.3	3.9	22.1	0.0005	0.05	1	28	2.5	4	2
492	40.2	0.037	10.9	5.1	26.3	0.0005	0.02	1	12.6	1.7	3.6	0.5
493	78.2	0.043	21.1	8.9	40.9	0.0005	0.03	1.1	22.2	1.7	6.7	0.5
494	33.1	0.036	9	2.3	24.5	0.0005	0.02	0.4	19.1	1.8	1.4	0.5
495	36.5	0.056	102	3	37.8	0.0005	0.03	1.1	10.7	1.5	2.2	5
496	47.4	0.048	37.1	2.3	15.5	0.0005	0.03	0.9	8.4	2	1.9	1
497	17.2	0.041	8.3	6	42.9	0.0005	0.07	0.6	9.8	2.4	4.4	0.5
498	49	0.088	27.5	1.8	16.4	0.0005	0.12	1.1	8.1	2.5	1.4	2
499	57.7	0.045	21.5	7.1	43.5	0.0005	0.04	1	17.6	1.9	5.4	0.5
500	40.6	0.032	20.4	3.5	15.9	0.0005	0.02	0.4	12.1	1.7	2.5	0.5
501	10.1	0.028	8.9	1.9	18	0.0005	0.03	0.4	5.4	1.2	1.1	0.5
502	54.6	0.109	30.5	11.4	56.5	0.0005	0.03	1.1	28.3	3	8.5	1
503	111	0.274	48.3	21.4	29.6	0.0005	0.14	3.2	32	4.9	16.6	4
504	73.4	0.359	32.6	15.3	52.9	0.0005	0.14	2.1	20.9	3.1	10.8	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
505	83.3	0.259	28	14.5	10.7	0.0005	0.09	1.1	23.5	3.3	11.2	3
506	149	0.136	42	20	33.1	0.0005	0.03	1.4	39.1	2.9	15.3	3
507	33.5	0.042	14.3	5.4	36.7	0.0005	0.01	0.8	15.6	1.6	4.1	0.5
508	35.2	0.05	9.6	4.5	30.2	0.0005	0.01	0.9	14.4	1.2	3.4	0.5
509	113	0.137	24.7	14.9	72.8	0.0005	0.04	0.9	27.9	2.4	11.7	1
510	55.4	0.056	11.8	6	36.4	0.0005	0.03	0.6	17.3	1.4	4.1	0.5
511	82.7	0.056	11.6	8.6	48.8	0.0005	0.04	0.6	18.3	2	6.7	0.5
512	102	0.099	13.8	10.8	65.4	0.0005	0.04	0.05	23.3	2.8	8	0.5
513	122	0.167	25	10.2	57.6	0.0005	0.06	0.8	27.6	2.8	8.1	3
514	21.1	0.025	8.3	3.4	77.8	0.0005	0.02	0.05	8.8	1.1	2.9	0.5
515	120	0.05	7.9	2.5	38.8	0.0005	0.005	0.05	15.9	1.8	2.3	0.5
516	72.3	0.072	10	2.9	45.2	0.0005	0.005	0.05	13.7	1.7	2.4	0.5
517	21.2	0.03	16.5	3.5	29.7	0.0005	0.04	0.05	4.8	1.2	2.2	0.5
518	77.5	0.102	17.4	5.9	56	0.0005	0.03	0.9	15.4	1.9	5	0.5
519	52.2	0.043	8.2	2.2	44.5	0.0005	0.005	0.05	8.2	1.3	1.8	0.5
520	59.5	0.17	458	3.7	30.6	0.0005	0.04	14	13.2	2.4	2.3	38
521	82.6	0.047	10.6	6	55.9	0.0005	0.02	0.9	19.1	1.4	4.8	0.5
522	74.8	0.049	9.3	5.3	62.4	0.0005	0.01	0.9	18.2	1.2	4.3	0.5
523	4.3	0.023	4.7	1.1	11.4	0.0005	0.04	0.3	3.2	1.4	0.7	0.5
524	33.5	0.042	18.7	3.8	16.4	0.0005	0.03	0.6	10.2	1.8	2.6	0.5
525	48.8	0.055	9	3.4	21.6	0.0005	0.04	0.6	8.7	1.6	2.7	0.5
526	84.4	0.04	12.2	6.6	46.2	0.0005	0.03	0.4	18.3	1.4	4.9	0.5
527	134	0.211	32.8	18.1	91.6	0.0005	0.03	1	35.2	2.5	12.1	2
528	129	0.224	22.2	11.5	64.1	0.0005	0.09	0.9	24.4	2.8	8.9	2
529	39.7	0.034	12.5	6.7	34.2	0.0005	0.02	0.6	18.9	1.1	4.4	0.5
530	75.5	0.054	15.3	5.8	41.5	0.0005	0.04	0.8	16.6	1.8	4.2	0.5
531	54.5	0.043	8.8	2.9	47.1	0.0005	0.005	0.5	11.5	1.5	2.3	0.5
532	67.3	0.08	16.4	5.6	37.8	0.0005	0.03	0.9	13	1.4	4.2	1
533	90.8	0.116	9.8	6.6	58.1	0.0005	0.06	0.05	17.9	2.1	5	0.5
534	58.6	0.273	10.4	4.7	47.4	0.0005	0.12	1.3	13.3	2.1	3.5	0.5
535	57.2	0.044	9.5	3.2	46.5	0.0005	0.005	0.6	11.6	0.9	2.6	0.5
536	138	0.233	22.6	12.8	97.2	0.0005	0.04	1.1	22.7	3.2	9.7	2
537	94.4	0.091	15.1	8.1	65.2	0.0005	0.06	0.9	18	2.1	5.7	0.5
538	59.5	0.05	11	2.5	39	0.0005	0.005	0.6	13.9	1.4	1.9	0.5
539	79.9	0.129	11.4	5.5	54.1	0.0005	0.08	0.7	19.4	2.2	4.1	1
540	93.2	0.203	34.9	7.6	65.9	0.002	0.06	1	22	2.5	6.1	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
541	104	0.161	20.2	8	78.7	0.004	0.07	0.8	21.2	2.3	6.8	5
542	82.5	0.127	18.3	5.4	51	0.004	0.06	0.8	16.1	2.1	4.2	1
543	75.1	0.047	11	3.6	41.7	0.003	0.01	0.5	11.3	1.7	3.2	0.5
544	107	0.188	41.7	19.8	81.4	0.006	0.1	1.2	25.1	3.3	14	5
545	65.3	0.237	27.2	11.5	51.4	0.005	0.13	0.6	14.5	2.7	8.3	0.5
546	33.6	0.423	15.4	7.5	58.8	0.004	0.1	0.05	10.2	2.8	5.6	0.5
547	20.7	0.281	13.6	2.5	12.1	0.003	0.16	0.3	3.5	2.6	1.8	0.5
548	16.5	0.45	8.9	3.6	26.9	0.003	0.23	0.05	4.8	3.9	2.5	0.5
549	9	0.338	8.8	2.3	15.5	0.003	0.3	0.3	3.8	2.4	1.6	0.5
550	66.3	0.043	174	3	36.1	0.003	0.005	1.3	8.3	1.3	2.6	0.5
551	47.7	0.028	9.3	4.1	27.4	0.003	0.02	0.5	15.1	1.3	3.4	0.5
552	110	0.192	12.5	6.3	69.2	0.003	0.06	0.6	19.5	2.3	4.6	2
553	47	0.039	12	6.8	26.3	0.002	0.02	0.5	13.2	1.3	4.9	0.5
554	108	0.227	40.1	15.6	50.7	0.005	0.07	1.4	33.3	3.2	12.7	6
555	92.8	0.246	35.8	16.4	69.8	0.005	0.13	0.6	24.3	2.9	12.6	5
556	79.6	0.039	14.4	8.4	45.3	0.002	0.02	0.4	19	1.6	6.2	0.5
557	39.4	0.315	26.3	10.2	54.8	0.002	0.12	0.7	14.6	3.5	7.4	0.5
558	113	0.234	43.3	16.6	44	0.004	0.08	1.7	33.8	2.7	14.3	4
559	102	0.257	39.2	19	88.1	0.003	0.13	1.3	25.6	4	14.8	4
560	19.8	0.015	9.7	4.6	14.4	0.002	0.01	0.4	8.8	1.9	3.4	0.5
561	65.3	0.268	25.6	10.8	67.8	0.002	0.12	0.9	14.9	2.3	8	0.5
562	49.2	0.061	12.8	7.9	61	0.001	0.04	1	13.2	1.4	7.4	1
563	72.9	0.232	16.3	7.3	53.6	0.006	0.1	1	12.4	2.2	4.9	0.5
564	181	0.187	18.8	5.3	31.8	0.005	0.11	1	24.9	2.9	4.8	2
565	97.7	1.86	62.5	5	47.6	0.003	0.15	0.4	12.6	2.8	3.7	0.5
566	67.9	0.265	6.8	2.2	26.8	0.004	0.08	0.4	8.7	1.8	1.7	0.5
567	85.5	0.037	5.3	2.4	23.3	0.006	0.08	0.6	9.8	2	2	1
568	90.1	0.047	8.5	4.3	28.4	0.003	0.04	0.4	11.3	1.9	3.6	2
569	93.1	0.053	6.9	3.4	28.5	0.005	0.05	0.7	11.4	2.3	2.7	1
570	101	0.074	6.1	2.5	34.8	0.004	0.06	0.5	14.2	2.4	1.9	1
571	116	0.09	6.5	2.8	31.3	0.003	0.07	0.6	15.1	2.6	2.2	1
572	77.7	0.065	4.8	2.6	20.2	0.003	0.06	0.5	11.2	2.9	2.1	0.5
573	156	0.046	13.7	8.2	58.3	0.004	0.05	1.5	26	3.5	6.7	2
574	67	0.034	8.1	4	14.1	0.004	0.03	0.6	7.6	1.8	3.4	0.5
575	51	0.055	4.7	1.8	18.6	0.002	0.08	0.5	6.4	2.4	1.4	0.5
576	135	0.069	14.2	7.8	78.6	0.003	0.05	1.1	22.9	1.9	6	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
577	101	0.08	6.5	3.2	40.3	0.002	0.08	0.7	15.8	2.9	2.5	1
578	72.2	0.062	5.2	2.3	23.8	0.005	0.1	0.6	9.2	2.1	1.8	0.5
579	99.8	0.282	24.6	8.9	74.7	0.004	0.16	1	14.2	3.3	6.1	2
580	118	0.115	11.4	5.7	55.9	0.003	0.11	0.7	17.4	2.9	4.2	1
581	111	0.046	7.3	2.8	43.8	0.004	0.03	0.3	11.2	1.5	2.4	0.5
582	210	0.115	23.9	9.5	79.1	0.005	0.07	1.3	29.4	2.9	8	3
583	131	0.156	24.3	9	75.5	0.004	0.15	0.8	21.4	3.2	6.5	2
584	79.9	0.106	37.7	4.1	36.4	0.004	0.21	0.3	9.7	3.1	3	1
585	83.6	0.072	5	1.9	23.7	0.002	0.09	0.05	11.7	2.2	1.5	0.5
586	156	0.064	12.2	5.8	46.6	0.003	0.05	1	23	2.4	4.8	0.5
587	109	0.074	9.2	4.1	36	0.002	0.06	0.5	15.2	2.3	3.3	1
588	126	0.082	33.8	5.7	55.7	0.004	0.08	0.8	17.1	3.1	4.6	2
589	104	0.516	19	9.2	71.1	0.005	0.19	1.1	16.6	3.5	6.9	2
590	147	0.207	18.7	9.4	84.3	0.003	0.11	1.1	23.3	2.9	6.9	2
591	143	0.112	16.6	9.4	67.6	0.003	0.06	0.8	25.9	2.2	7.8	2
592	91	0.146	10.1	5.4	56	0.004	0.11	0.7	16.4	2.6	4	1
593	139	0.122	20	10.5	89.4	0.003	0.07	1.3	25.9	3.1	8.3	2
594	128	0.23	21.8	9.2	93.3	0.004	0.1	1	24.6	2.6	7.2	2
595	114	0.266	30.4	6.9	25.9	0.002	0.12	1.3	25.9	2.8	6.4	4
596	112	0.162	19.6	10.3	78.6	0.002	0.1	1	24.1	2.5	8	1
597	149	0.054	13.7	7	62.8	0.002	0.06	1.6	22.3	2.5	5.7	1
598	121	0.091	16.9	9.2	70	0.004	0.1	2.2	20.1	2	7.7	0.5
599	113	0.16	15.5	8.7	59.2	0.004	0.12	0.9	23.8	2.5	6.7	3
600	97.6	0.177	10.6	4.8	60.8	0.005	0.13	1.4	17.4	3	3.7	2
601	101	0.052	11.5	6.7	48.4	0.001	0.05	1.2	19.5	1.8	5.4	0.5
602	118	0.058	17	7.2	47.1	0.003	0.05	2.2	25	2.6	5.8	2
603	131	0.052	10.8	5.4	43.9	0.004	0.05	1.1	19.1	2.9	4.3	0.5
604	75.9	0.105	7.7	3.5	38.4	0.002	0.15	0.7	10.6	2.6	2.6	1
605	156	0.106	17.3	9.9	85.1	0.002	0.07	0.8	23.6	2.5	7	3
606	42.9	0.281	15.6	6.4	54.9	0.004	0.14	0.8	12.6	2	4.7	0.5
607	46.7	0.175	14.2	4.7	40.8	0.002	0.12	0.8	9	2.8	3.3	0.5
608	35.1	0.177	30.2	4.6	37.6	0.004	0.14	1.6	7.1	3.1	3.5	0.5
609	63.7	0.051	8.1	2.1	27.3	0.001	0.03	0.6	10.4	2.2	1.5	0.5
610	112	0.051	9.9	4.3	34.6	0.003	0.04	0.7	15	1.6	3.8	0.5
611	59.7	0.081	4.1	1.6	16.5	0.002	0.05	0.6	8.3	1.9	1.3	0.5
612	113	0.035	14.2	5.3	36.4	0.003	0.02	0.8	13.8	1.7	4.6	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
613	138	0.026	11.2	6.3	45.5	0.001	0.01	0.9	19.4	1.8	5.6	0.5
614	96	0.026	13.8	4.3	19.2	0.002	0.01	0.8	10	1.5	3.8	0.5
615	170	0.062	7.8	4.6	43.3	0.003	0.04	0.8	22.1	1.8	3.9	0.5
616	79.7	0.05	5.9	2.4	24.6	0.003	0.07	0.05	9.7	2.3	1.9	0.5
617	108	0.028	10	4.7	26.1	0.003	0.03	0.5	13.2	2	3.9	0.5
618	38.3	0.034	5.8	2.7	26.1	0.0005	0.03	0.7	15	1	2.3	0.5
619	64	0.038	10.3	4.2	39.4	0.001	0.03	0.7	14	2.1	3.8	0.5
620	82.2	0.037	13.4	5.1	33.8	0.004	0.03	0.7	15.4	1	4.6	0.5
621	56	0.044	10.4	4.9	50.5	0.002	0.03	0.6	12.8	2.4	4	0.5
622	65.5	0.038	11.9	4	21.8	0.003	0.03	0.2	8.9	1.4	3.6	0.5
623	37.1	0.06	9.4	4.3	50.1	0.003	0.03	0.5	15.1	2	3.5	0.5
624	23.8	0.018	16.4	1.7	7.9	0.002	0.03	0.2	6.6	1.3	1.1	2
625	119	0.026	21.1	4.2	27.5	0.003	0.03	0.9	15.8	1.8	3.4	2
626	118	0.037	14.7	6.9	41	0.002	0.04	0.8	19.4	2.1	5.6	1
627	174	0.033	10.5	7.3	35.9	0.002	0.03	0.8	15.8	2.4	6.2	1
628	102	0.039	10.1	4.2	48.1	0.005	0.01	0.7	12.4	1.9	3.9	0.5
629	109	0.048	8.1	3.9	49.4	0.003	0.02	0.9	13	1.6	3.4	0.5
630	118	0.05	5.5	2.6	31.9	0.002	0.04	0.05	12.9	1.8	2.4	0.5
631	115	0.048	6.5	2.7	37.7	0.001	0.02	0.5	13.8	1.2	2.4	0.5
632	122	0.042	9.1	3	49.4	0.003	0.03	0.4	15.5	1.6	2.7	0.5
633	147	0.048	7.5	2.4	47.5	0.003	0.02	0.05	14.7	1.7	2.2	0.5
634	100	0.05	6.1	2.5	30.5	0.003	0.03	0.5	11.2	1.5	2.5	0.5
635	172	0.056	10.5	5.4	46.7	0.003	0.05	0.9	22.3	1.9	4.8	2
636	23.8	0.032	9	1.5	17.8	0.003	0.04	0.3	5.5	1.4	0.9	1
637	117	0.03	8.9	5.5	39.8	0.002	0.02	0.05	14.9	1.3	4.8	0.5
638	128	0.066	4.7	3.2	41.4	0.0005	0.05	0.5	15.7	1.7	2.7	0.5
639	266	0.05	11.5	8.4	42.3	0.002	0.03	0.8	19.5	1.8	6.9	0.5
640	98.3	0.076	7.6	2.4	25	0.003	0.1	0.7	8.7	2	2.1	0.5
641	151	0.077	15.5	7.7	48.6	0.003	0.08	0.9	18.9	2.2	6.5	1
642	91.8	0.043	5.2	2	19.5	0.003	0.04	0.6	9.4	2.5	1.6	0.5
643	115	0.038	5.8	2.7	45.3	0.001	0.01	0.5	13.4	1.8	2.3	0.5
644	68.8	0.069	4.5	2.5	24.2	0.003	0.07	0.5	11.3	2.6	2.3	0.5
645	61.3	0.069	3.3	2.8	23.3	0.004	0.04	0.8	8	1.4	2.6	0.5
646	93.7	0.041	6.5	1.4	26.6	0.0005	0.02	0.6	16.5	0.9	1.4	1
647	30.4	0.015	17.7	18.3	80.8	0.004	0.03	0.05	8.1	2.6	15.4	0.5
648	71.2	0.052	6.1	6.2	74.7	0.001	0.04	0.4	20.3	2.4	5.3	1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
649	70.6	0.029	6.5	2.7	43.5	0.001	0.03	0.4	9	1.1	2.4	0.5
650	104	0.05	8.1	2.7	49.2	0.004	0.02	0.3	14.4	2.3	2.4	0.5
651	30.4	0.061	7.9	3.4	16	0.005	0.06	0.4	9.9	1.8	2.3	1
652	103	0.05	10.5	3.3	43.6	0.004	0.04	0.3	13.2	1.5	3.2	0.5
653	114	0.044	8.5	2.6	47	0.003	0.02	0.4	15.5	1.2	2.5	0.5
654	84.9	0.044	5.9	2.3	28	0.003	0.06	0.05	12.5	1.4	2.2	0.5
655	115	0.051	8.8	2.6	45.4	0.002	0.02	0.05	13.6	1.7	2.5	0.5
656	48	0.069	9.7	4.8	76.4	0.001	0.05	0.6	15.6	2.3	3.7	0.5
657	473	0.014	3.3	2.1	5.1	0.0005	0.02	0.05	7.1	1.5	1.8	0.5
658	58	0.068	20.3	2.4	24.8	0.001	0.04	0.8	11.1	3.1	1.6	2
659	162	0.041	7.3	3	18.2	0.0005	0.03	0.05	9.3	1.7	2.4	1
660	103	0.042	9.9	3.1	42.1	0.0005	0.03	0.05	10.2	1.5	2.5	0.5
661	226	0.034	5.8	3	33.2	0.0005	0.03	0.05	9.3	1.3	2.4	1
662	103	0.033	8.2	3.4	41.7	0.0005	0.02	0.3	11.5	1.2	2.9	0.5
663	44.2	0.093	17.3	2.4	36.4	0.0005	0.06	0.05	11.9	2.5	1.5	2
664	103	0.047	11.8	2.2	50.8	0.001	0.04	0.5	18.3	1.7	1.6	0.5
665	153	0.046	7.2	3.8	39.8	0.0005	0.04	0.05	10.9	2.1	3.1	0.5
666	20.5	0.072	6.6	4.5	34.3	0.0005	0.04	0.05	24.4	2	3.9	0.5
667	7.4	0.182	8	5.6	45.6	0.0005	0.06	0.05	14.1	1.9	4.6	0.5
668	54	0.082	9.3	3.8	42.9	0.0005	0.01	0.05	12.6	1.3	3.5	0.5
669	142	0.068	7.5	3.4	44.7	0.0005	0.03	0.05	12.7	1	2.8	0.5
670	612	0.053	6.4	2.8	36.7	0.0005	0.02	0.6	13.3	1.5	2.1	0.5
671	117	0.083	15.1	10	67.2	0.002	0.05	1.1	21.6	2.6	7.6	0.5
672	90.2	0.063	22	2.1	18.4	0.0005	0.07	0.5	9.5	1.8	1.5	0.5
673	145	0.048	7	3.2	56.2	0.0005	0.01	0.5	13.5	1.6	2.4	0.5
674	105	0.041	6.9	2.2	21	0.001	0.02	0.05	11.9	2	2	0.5
675	137	0.052	6.7	3	42.6	0.0005	0.05	0.05	15	1.6	2.4	0.5
676	146	0.046	6.7	2.7	52.2	0.0005	0.01	0.05	13.4	1.5	2.1	0.5
677	108	0.036	7.7	3.4	59.9	0.0005	0.01	0.5	12.6	1.4	2.7	0.5
678	71.3	0.048	6.9	4.2	46.1	0.001	0.01	0.05	12.3	1.6	3.4	0.5
679	36.2	0.071	11.7	5.7	74	0.001	0.04	0.7	9.4	1.6	4.6	0.5
680	90	0.042	7.2	3.2	51.2	0.0005	0.01	0.05	13.2	1.2	2.5	0.5
681	101	0.038	7.2	3.3	54.2	0.0005	0.01	0.4	11.8	1.7	2.5	0.5
682	57.3	0.059	13.3	4.3	46	0.0005	0.05	0.6	9.5	1.7	3	0.5
683	71.6	0.084	6.6	3.7	32	0.0005	0.08	1	9.5	2.1	2.7	0.5
684	109	0.053	23	8.8	55	0.0005	0.03	1.1	18.7	2.1	6.3	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
685	118	0.055	20	7.7	55.9	0.002	0.04	1.2	20.4	2.1	5.5	0.5
686	116	0.041	13.4	2.7	6	0.0005	0.04	0.8	19.2	2	2.2	1
687	102	0.107	10.7	6.1	37	0.0005	0.11	0.9	15.2	2.7	4.4	0.5
688	96	0.057	8.4	3.8	37.5	0.0005	0.05	1.1	10.5	1.8	2.7	0.5
689	113	0.025	22.5	9.2	55.8	0.0005	0.02	0.6	17.3	1.9	6.2	0.5
690	84.1	0.045	17.7	6.9	56.3	0.001	0.02	0.5	15.8	1.5	4.8	0.5
691	64.9	0.03	8.6	6.5	30.6	0.0005	0.03	0.5	11.4	2.2	5.1	0.5
692	45.4	0.039	9.3	3.4	40.5	0.001	0.03	0.6	9.6	1.6	2.5	0.5
693	8.5	0.008	4.4	2.1	23.4	0.0005	0.005	0.7	9.6	0.8	1.5	0.5
694	8.2	0.021	10	2.5	29	0.0005	0.01	1	10	4	1.2	0.5
695	40.5	0.07	9.9	3.2	53.6	0.0005	0.02	0.05	14.6	1.7	2.5	0.5
696	16.1	0.03	7.4	1.7	43	0.0005	0.02	0.4	8.4	1.8	1.2	0.5
697	16	0.055	16.7	5.1	33.2	0.0005	0.03	1.1	22.6	2.2	2.7	0.5
698	24	0.112	8.6	4.2	56.3	0.0005	0.02	0.6	15.2	1.4	3.3	0.5
699	26.1	0.111	3.3	2.2	11	0.0005	0.02	1.7	5.5	0.8	1.8	0.5
700	23.7	0.043	8	2.9	47.9	0.0005	0.01	0.7	13.4	1.5	2.4	0.5
701	26.7	0.052	8.2	0.4	20.2	0.0005	0.005	1	13.3	1.7	0.6	0.5
702	124	0.308	30.4	17.4	58.6	0.009	0.09	7.9	36.6	3.8	14.4	3
703	27.8	0.013	5	2.7	15.8	0.0005	0.005	0.4	13.9	1.5	2.3	0.5
704	20.6	0.065	18	2.5	18.2	0.0005	0.02	1.1	14.7	2.4	1.9	2
705	41.4	0.035	11.3	8.9	36.2	0.0005	0.02	1.2	31.6	2.3	7.5	0.5
706	32.2	0.054	14.2	7.6	44	0.004	0.06	0.9	22.7	3.3	6.6	1
707	64	0.085	35.9	13.3	48.5	0.003	0.04	1.3	24.3	2.4	10.6	2
708	33.5	0.077	14.2	9.1	31.9	0.005	0.06	0.7	19.6	2	7.7	1
709	45.8	0.106	20.1	11.6	55.8	0.002	0.05	0.9	28.3	3.1	9.2	2
710	41.9	0.029	12.5	4.1	6.3	0.002	0.02	1.1	26.8	2	4.2	2
711	111	0.182	40.4	21.3	42.9	0.006	0.07	1	32.1	3.1	16.5	2
712	155	0.174	46.1	19.4	28.9	0.001	0.05	1.5	39.4	3.7	17.4	7
713	34.1	0.109	11.8	7.2	33.2	0.003	0.07	0.7	18	3.5	6.1	2
714	38.6	0.117	18.2	11.4	60.2	0.003	0.04	0.6	22.5	3.3	9.5	5
715	27.9	0.041	9.9	7.1	43.2	0.003	0.005	0.05	13.2	1.2	5.9	0.5
716	27.7	0.047	9.5	7.4	41.4	0.004	0.005	0.05	15.7	2	6.2	0.5
717	43.1	0.179	15.5	10.9	73.5	0.004	0.08	1.1	20.2	3.1	9.9	3
718	52.5	0.263	19	12.4	76	0.004	0.12	1.6	20.7	3.3	10.9	3
719	34.2	0.055	15.5	8.6	48.5	0.003	0.05	0.9	17.9	2.1	7.3	2
720	57.3	0.096	25	12.5	64.6	0.005	0.04	1.1	20.6	2.6	10.8	3

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
721	42.2	0.232	20.3	11.5	83.2	0.003	0.1	0.5	19.2	3	9.4	3
722	32	0.055	12.2	4.5	40.2	0.003	0.02	0.5	16.9	2.2	3.9	0.5
723	14.1	0.034	9.7	3.6	29	0.005	0.03	0.05	10	2.1	3.2	1
724	48.2	0.076	9.4	3.7	64.6	0.003	0.05	0.4	16.7	2.8	3.2	2
725	35.6	0.075	10.1	4.5	41.1	0.006	0.02	0.5	18.3	2.2	4.1	1
726	33.8	0.073	6.2	2.2	10.9	0.004	0.02	0.5	23.4	2.5	2.4	1
727	29.7	0.073	6	4.7	39.5	0.003	0.03	0.05	21.7	1.9	4.1	0.5
728	24.6	0.074	6.5	6.5	37.5	0.005	0.03	0.4	21.4	2.5	5.1	0.5
729	22.7	0.052	3.3	1.8	16.6	0.003	0.02	0.05	32	1.8	2	1
730	64.2	0.073	9.1	3.9	56.8	0.003	0.02	0.05	16.7	2.3	3.6	1
731	14.3	0.048	12.2	4.5	23.8	0.003	0.04	0.05	13.6	1.5	3.9	1
732	43.5	0.068	35	4.2	54.1	0.001	0.02	0.6	20	1.1	3.5	1
733	40.5	0.068	64.8	3.6	54.4	0.0005	0.03	0.9	18.7	0.5	3.4	1
734	38.2	0.064	8.8	3.9	47.7	0.002	0.02	0.5	19.6	1	3.3	0.5
735	22.4	0.062	10.1	3.8	23.8	0.005	0.02	0.3	21.5	0.9	3.5	0.5
736	20.3	0.05	12.3	2.8	23.5	0.001	0.02	0.05	18.6	1	2.8	1
737	23.6	0.047	9	2.1	32.6	0.0005	0.01	0.5	15.4	1.2	2	0.5
738	21.4	0.043	9.9	2.9	29.2	0.002	0.01	0.5	17.7	0.9	2.9	0.5
739	27.7	0.058	10.6	3	45	0.0005	0.02	0.4	15.9	1.2	2.7	0.5
740	22.6	0.037	9.6	2.6	33.1	0.001	0.04	0.6	12.6	1.6	2.3	0.5
741	20.8	0.04	10.6	2.8	36.5	0.001	0.02	0.4	14.1	0.8	2.7	0.5
742	18.7	0.044	12.2	2.2	25.9	0.001	0.01	0.4	15.1	0.9	2.2	0.5
743	27.2	0.054	10.4	4.3	35.8	0.0005	0.02	0.05	15.9	0.7	3.9	0.5
744	13.7	0.093	6	7.3	41.7	0.001	0.01	0.3	15.5	0.4	6	0.5
745	24.9	0.053	15.8	4.6	33	0.002	0.02	0.05	16.4	1	4.1	0.5
746	18.1	0.056	8.9	5.9	36	0.001	0.02	0.4	15.9	0.8	5.1	0.5
747	85.1	0.042	10.4	4.7	63.2	0.003	0.03	0.05	16.2	2.4	3.8	0.5
748	23.3	0.074	10.7	3.6	17	0.003	0.01	0.05	16.2	2.5	3.3	0.5
749	16.5	0.039	8.4	1.6	24.8	0.002	0.03	0.3	6.4	1.6	1.2	0.5
750	24.2	0.046	8.6	2.3	27.2	0.002	0.02	0.5	18	2.2	2.2	0.5
751	28.4	0.043	10.8	2.5	38	0.003	0.02	0.7	15.1	2.3	2.3	0.5
752	58.1	0.058	10	3.7	52.9	0.002	0.02	0.4	21.6	1.6	3.4	0.5
753	30	0.046	10.8	2.8	39.9	0.003	0.02	0.5	16.2	1.7	2.6	0.5
754	50.8	0.209	19.8	7.3	66.6	0.002	0.14	0.7	15.9	2.2	5.8	0.5
755	62.8	0.064	17.6	10.3	86.5	0.002	0.04	1.1	23.4	2.6	8.5	2
756	56.9	0.073	28.1	13.5	126	0.004	0.07	0.9	20.7	3.2	9.6	4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn
Unidades	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.5	0.001	0.5	0.1	0.2	0.001	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	1
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-ICP	TD-ICP/TD-ICP-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-ICP	INAA	INAA	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS
MUESTRA												
757	41	0.074	8.9	5.3	47.1	0.003	0.03	0.3	22.5	2.1	4.4	0.5
758	35	0.061	7.5	5.4	44.8	0.003	0.01	0.05	20.7	2	4.4	0.5
759	27.4	0.059	6.6	4.8	43	0.004	0.02	0.05	19.1	1.5	4	0.5
760	33.4	0.054	8.3	3.3	39.1	0.001	0.01	0.3	12.6	1.5	2.8	0.5
761	59.6	0.091	8.5	3.7	45.4	0.002	0.02	0.6	13	1.4	3.2	0.5
762	24.3	0.045	8.6	1.3	41.2	0.003	0.05	0.6	11.2	2.9	0.9	0.5
763	102	0.047	7.9	2.7	39.6	0.003	0.01	0.4	17.9	1.6	2.6	0.5
764	44.5	0.055	8.5	3.5	45.8	0.003	0.02	0.05	22.1	2	3.4	0.5
765	126	0.035	12.1	3.4	86.4	0.002	0.04	0.4	7.9	2.4	2.2	0.5
766	193	0.024	4.7	1.6	23.7	0.003	0.02	0.3	11.7	1.8	1.2	0.5
767	45	0.034	4.7	2.3	22.3	0.003	0.02	0.05	12.9	1.8	2.8	0.5
768	78.4	0.07	9.6	2.7	64.6	0.002	0.02	0.4	14.4	2.1	2.6	0.5
769	95.1	0.067	9.5	2.8	91.4	0.003	0.02	0.5	14.4	1.9	2.5	0.5
770	64.5	0.075	10.5	2.9	67.8	0.003	0.02	0.05	14.4	1.8	2.6	1
771	79.1	0.075	8.3	2.9	82.6	0.002	0.02	0.6	16.4	1.9	2.5	0.5
772	37.6	0.048	11	3.1	49.6	0.002	0.01	0.6	13.5	1.9	2.9	0.5
773	103	0.05	8.8	2.7	59.1	0.001	0.01	0.4	14.1	1.9	2.4	0.5
774	23.8	0.037	10.2	2.1	35.6	0.002	0.01	0.6	11.7	1.6	1.9	1
775	26.1	0.038	6.1	2	44.6	0.002	0.01	0.6	13.9	2.1	1.8	0.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
1	201	0.05	0.025	0.05	1.6	0.12	0.17	0.3	0.6	63	0.5	19.3	1.9
2	239	0.3	0.025	0.2	1	0.45	0.12	0.2	0.5	137	0.5	9.7	1.6
3	297	0.05	0.025	0.3	1.5	0.2	0.1	0.3	0.6	100	0.5	17	1.6
4	289	0.05	0.025	0.2	1.3	0.09	0.09	0.3	0.6	59	0.5	16.8	1.7
5	314	0.05	0.025	0.2	1.1	0.08	0.1	0.2	0.7	53	0.5	17.6	1.6
6	433	0.05	0.025	0.3	1.7	0.11	0.12	0.2	0.7	52	0.5	14.5	1.2
7	637	0.05	0.025	0.5	1.5	0.11	0.09	0.2	0.7	50	0.5	13.9	1.4
8	591	0.05	0.025	0.5	2.5	0.16	0.09	0.2	0.8	57	0.5	13	1
9	385	0.05	0.025	0.3	1.9	0.18	0.09	0.2	0.6	72	0.5	17.6	1.7
10	326	0.05	0.025	0.4	1.8	0.16	0.11	0.3	0.7	72	0.5	17.1	1.3
11	339	0.05	0.025	0.2	1.4	0.11	0.09	0.3	0.6	70	0.5	18.3	1.9
12	533	0.05	0.025	0.4	1.2	0.11	0.1	0.2	0.9	61	0.5	14.7	1.2
13	193	0.05	0.025	0.05	1.5	0.09	0.07	0.2	0.4	55	0.5	15.9	1.4
14	271	0.05	0.025	0.2	2.2	0.16	0.12	0.2	1	69	0.5	15.5	1.2
15	219	0.05	0.025	0.1	2.1	0.25	0.07	0.2	0.6	116	0.5	16.1	1.3
16	282	0.05	0.025	0.1	1.8	0.23	0.025	0.3	0.9	116	0.5	17.7	1.2
17	344	0.05	0.7	0.05	1.1	0.12	0.08	0.3	0.9	58	0.5	17.3	2
18	241	0.05	0.025	0.1	0.9	0.23	0.07	0.1	1.4	82	0.5	8.1	0.7
19	206	0.05	0.6	0.1	2.3	0.09	0.06	0.2	0.8	47	0.5	16.1	1.7
20	168	0.05	0.025	0.2	1.4	0.09	0.08	0.2	0.7	51	0.5	13.4	1.5
21	381	0.05	0.8	0.2	1.1	0.14	0.06	0.3	0.7	68	0.5	18.7	1.7
22	197	0.3	0.025	0.3	1.9	0.42	0.07	0.2	0.6	182	0.5	12.1	1.7
23	276	0.5	0.025	0.2	1.2	0.75	0.025	0.2	0.6	376	0.5	12.3	1.3
24	202	0.05	0.025	0.2	1.8	0.35	0.08	0.2	0.9	162	0.5	16.2	1.7
25	53.4	0.05	0.025	0.1	2.2	0.3	0.14	0.2	1.5	145	0.5	8.6	1
26	93.5	0.05	0.025	0.1	1.4	0.13	0.09	0.1	0.7	66	0.5	8.4	1.1
27	247	0.05	0.025	0.1	1	0.27	0.025	0.2	0.8	71	0.5	11.6	1.1
28	65.8	0.05	0.025	0.05	1.8	0.13	0.14	0.2	0.8	65	0.5	12.8	1.3
29	268	0.05	0.025	0.05	1.1	0.29	0.025	0.2	1	57	0.5	10.6	1.1
30	130	0.05	0.025	0.05	1.9	0.09	0.19	0.2	0.7	44	0.5	13.7	1.4
31	406	0.05	0.025	0.2	1	0.07	0.05	0.2	0.9	27	0.5	12.2	1.5
32	182	0.05	0.025	0.2	2.9	0.25	0.31	0.3	1.1	82	0.5	24.3	1.8
33	165	0.05	0.025	0.3	2.9	0.24	0.24	0.2	0.9	65	0.5	17.1	1.7
34	78.6	0.1	0.025	0.2	1.2	0.2	0.025	0.1	0.4	325	0.5	8.3	0.9
35	176	0.05	0.025	0.1	1.2	0.1	0.12	0.3	0.8	55	0.5	19	2.2
36	210	0.3	0.025	0.3	1.1	0.46	0.06	0.2	0.6	211	0.5	9.5	1.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
37	212	0.05	0.025	0.3	1.1	0.32	0.07	0.2	0.5	161	0.5	15.4	1.5
38	386	0.05	0.6	0.3	0.7	0.09	0.06	0.3	0.7	74	0.5	18.4	2.2
39	275	0.05	0.025	0.2	0.6	0.1	0.06	0.3	0.6	71	0.5	18.6	2.1
40	297	0.2	0.025	0.2	0.9	0.43	0.08	0.3	0.5	142	0.5	18.3	1.7
41	338	0.05	0.6	0.1	0.9	0.17	0.08	0.3	0.8	110	0.5	20.9	1.8
42	311	0.05	0.025	0.3	0.7	0.15	0.06	0.3	0.5	97	0.5	18.8	1.9
43	230	0.05	0.025	0.3	1	0.08	0.12	0.3	0.8	66	0.5	20.1	1.9
44	179	0.05	0.5	0.1	1.1	0.28	0.11	0.2	1	96	0.5	16.7	1.8
45	76.2	0.05	0.025	0.05	1.6	0.3	0.08	0.2	0.4	77	0.5	17.7	1.9
46	98.5	0.3	0.025	0.05	1.3	0.56	0.09	0.2	0.5	145	0.5	16.4	2
47	192	0.1	0.025	0.2	0.9	0.49	0.09	0.2	0.6	147	0.5	14.2	2.1
48	196	0.05	0.025	0.05	1.2	0.25	0.08	0.2	0.5	76	0.5	12.5	1.5
49	238	0.05	0.025	0.3	1.7	0.26	0.08	0.3	0.5	195	0.5	20.9	2
50	268	0.05	0.025	0.1	1.3	0.22	0.1	0.3	0.6	89	0.5	17.5	2
51	268	0.05	0.025	0.2	1.6	0.33	0.08	0.3	0.5	158	0.5	19.2	1.7
52	186	0.05	0.025	0.2	1.3	0.21	0.11	0.3	0.7	97	0.5	21.2	2.1
53	373	0.05	0.025	0.2	1.7	0.16	0.09	0.2	0.7	58	0.5	12.3	1.4
54	463	0.05	0.025	0.3	0.7	0.2	0.07	0.3	0.5	73	0.5	18.8	1.9
55	251	0.6	0.025	0.2	1.5	1.33	0.08	0.4	0.5	458	0.5	22.2	2.3
56	226	0.05	0.025	0.05	1.5	0.1	0.1	0.2	0.6	70	0.5	17.3	2
57	221	0.05	0.025	0.2	1.4	0.11	0.1	0.3	0.7	81	0.5	18.7	2.1
58	187	0.3	0.025	0.2	1.3	0.48	0.09	0.2	0.5	180	0.5	10.4	1.6
59	176	0.05	0.025	0.2	1.2	0.2	0.06	0.2	0.6	115	0.5	15.8	1.7
60	173	0.05	0.025	0.1	1.9	0.26	0.12	0.2	0.7	121	0.5	17.3	1.7
61	203	0.05	0.025	0.1	1.5	0.32	0.06	0.3	0.7	180	0.5	18	1.7
62	153	0.05	0.025	0.2	1.5	0.16	0.1	0.3	0.6	86	0.5	20.6	1.8
63	162	0.05	0.025	0.1	1.2	0.1	0.05	0.2	0.3	55	0.5	16.6	1.4
64	235	0.3	0.025	0.05	1	0.56	0.05	0.2	0.4	174	0.5	13.8	1.5
65	190	0.05	0.025	0.1	1.1	0.07	0.09	0.2	0.5	63	0.5	16.9	1.8
66	195	0.3	0.025	0.1	1.2	0.58	0.025	0.2	0.3	209	0.5	15.5	1.6
67	246	0.05	0.025	0.2	1.2	0.19	0.06	0.3	0.5	127	0.5	17.8	1.5
68	267	0.05	0.025	0.2	1.5	0.2	0.06	0.2	0.5	83	0.5	16.8	1.6
69	154	0.05	0.025	0.1	1.6	0.15	0.08	0.3	0.5	98	0.5	17.9	1.7
70	243	0.05	0.025	0.05	1.2	0.2	0.09	0.2	0.5	66	0.5	15.9	1.9
71	248	0.05	0.025	0.05	1.1	0.16	0.09	0.2	0.5	48	0.5	13.7	1.7
72	305	0.05	0.025	0.2	1.7	0.53	0.08	0.2	0.6	160	1	15.4	1.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
73	209	0.05	0.025	0.1	1.3	0.08	0.08	0.2	0.5	55	0.5	15.1	1.1
74	357	0.1	0.025	0.2	1.7	0.41	0.11	0.2	0.7	129	0.5	15	1.5
75	269	0.05	0.025	0.1	1.8	0.1	0.14	0.3	0.7	63	0.5	19.9	1.4
76	136	0.05	0.025	0.05	1.6	0.38	0.025	0.3	0.5	595	0.5	18.4	2.2
77	117	0.2	0.025	0.2	1.6	0.38	0.09	0.2	0.6	114	0.5	16.9	1.8
78	165	0.05	0.025	0.1	0.6	0.3	0.06	0.1	0.5	93	0.5	9.6	0.9
79	280	0.05	0.025	0.1	1.5	0.19	0.1	0.2	0.6	90	0.5	16.4	1.4
80	223	0.05	0.025	0.05	1.1	0.16	0.07	0.2	0.5	61	0.5	13.1	1.3
81	285	0.05	0.025	0.05	1.4	0.09	0.09	0.2	0.6	56	0.5	15.9	1.5
82	85	0.6	1.4	0.3	2.8	0.66	0.41	0.3	1.7	225	0.5	15.9	3.4
83	57.7	0.2	1.3	0.1	9.1	0.56	1.23	1	2.9	235	0.5	79.7	6.1
84	33.5	0.05	0.025	0.05	7	0.29	0.29	0.5	2	140	0.5	31.6	3.7
85	79.9	0.05	0.025	0.1	4.7	0.12	0.31	0.3	2.1	53	0.5	22.3	2.6
86	75.8	0.4	0.025	0.3	11.2	0.62	1.14	0.7	2.6	211	0.5	61.5	5.1
87	70.4	0.05	0.025	0.1	4.5	0.32	0.22	0.3	2.8	178	0.5	19.6	2.4
88	46.1	0.05	0.025	0.05	4.2	0.36	0.31	0.4	2.5	146	0.5	25.3	2.6
89	48.2	0.05	0.025	0.05	4.2	0.46	0.31	0.3	1.6	171	0.5	23	2.4
90	37.9	0.05	0.025	0.05	3.7	0.34	0.35	0.4	2.1	150	0.5	25.7	2.8
91	206	0.05	0.025	0.1	1.8	0.19	0.14	0.2	1	76	0.5	12.2	1.2
92	35	0.05	0.025	0.2	5.6	0.46	0.37	0.4	1.4	185	0.5	24.6	3
93	33.2	0.3	1	0.2	2.6	0.42	0.39	0.3	0.9	165	0.5	17.2	2.7
94	141	0.05	0.025	0.05	2.4	0.27	0.25	0.2	1.1	101	0.5	18.8	1.9
95	273	0.05	0.025	0.2	3.5	0.21	0.17	0.2	2.2	102	0.5	12.5	1.7
96	30.4	0.05	0.025	0.1	4.9	0.14	0.19	0.2	3.2	80	0.5	8.2	1.5
97	44	0.05	0.025	0.05	4.8	0.08	0.19	0.2	3.5	57	5	8.8	1.9
98	43.6	0.05	0.8	0.1	4.8	0.28	0.26	0.3	1.9	130	0.5	19.1	2.4
99	286	0.05	0.025	0.3	0.3	0.06	0.06	0.05	1.3	37	0.5	4.5	0.3
100	49.1	0.05	0.8	0.3	5.4	0.36	0.32	0.4	1.4	154	0.5	28.7	3.3
101	22	0.05	0.025	0.2	5	0.42	0.25	0.4	1.4	182	0.5	27.6	2.9
102	31.4	0.4	0.025	0.2	1.1	0.49	0.28	0.3	0.6	219	0.5	12.7	3.4
103	26.4	0.05	0.025	0.05	6.4	0.09	0.24	0.4	2.5	57	2	24.9	3.5
104	26.1	0.2	0.025	0.1	5.4	0.46	0.32	0.3	1.2	145	0.5	17.5	3.3
105	19.6	0.05	0.025	0.2	3.9	0.29	0.25	0.2	4.4	137	0.5	13.7	2.1
106	17.2	0.05	0.025	0.05	4.4	0.09	0.24	0.3	1.5	74	0.5	18.1	1.9
107	20.5	0.05	0.025	0.05	2.9	0.18	0.1	0.2	1.9	28	0.5	10	2.2
108	199	0.05	0.025	0.1	2.7	0.1	0.13	0.2	1.8	41	0.5	12.4	1.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
109	20.9	0.05	0.025	0.05	2.9	0.26	0.12	0.2	1.6	45	0.5	11.3	1.5
110	16	0.05	0.025	0.05	2.4	0.4	0.09	0.1	2.1	105	0.5	7.6	1.2
111	60.6	0.05	0.025	0.05	2.5	0.1	0.18	0.3	2.4	61	0.5	17.8	2.4
112	20.1	0.05	0.025	0.05	2.4	0.47	0.12	0.2	2.1	132	0.5	11.2	1.8
113	235	0.05	0.025	0.05	1.7	0.18	0.11	0.2	1.4	83	0.5	11.4	1.6
114	21.4	0.05	0.025	0.05	5.1	0.29	0.29	0.3	2.3	141	0.5	16	1.9
115	28.9	0.05	0.025	0.05	3.3	0.42	0.14	0.1	2	172	0.5	6.1	0.9
116	20.7	0.05	0.025	0.05	2.3	0.4	0.08	0.1	2	140	0.5	5.9	1.2
117	17.4	0.05	0.025	0.05	2.2	0.27	0.09	0.1	1.5	44	0.5	8.4	2
118	14.7	0.05	0.025	0.05	1.8	0.25	0.12	0.2	1.3	31	0.5	8.5	2
119	31.2	0.05	0.025	0.2	5.5	0.45	0.65	0.3	1.4	178	0.5	22	3
120	15.7	0.05	0.025	0.05	2.2	0.08	0.08	0.1	1.5	41	0.5	7	1.7
121	14.2	0.05	0.025	0.05	1.6	0.11	0.09	0.2	1.5	26	0.5	8.5	1.9
122	177	0.05	0.025	0.2	2.7	0.35	0.19	0.3	1.6	115	0.5	17.1	1.9
123	20.8	0.05	0.025	0.05	2.3	0.08	0.2	0.2	2	23	4	10.6	1.9
124	47.9	0.05	0.025	0.05	4.6	0.1	0.19	0.3	3	48	0.5	16	2.5
125	21.3	0.2	0.025	0.05	4.8	0.47	0.1	0.2	1.6	94	0.5	10.2	2.7
126	64.4	0.05	0.6	0.05	1.8	0.13	0.28	0.4	2.2	99	0.5	25.3	3.6
127	89.4	0.05	0.025	0.05	1.8	0.32	0.18	0.1	1.4	88	0.5	6.8	1.4
128	16.9	0.05	0.025	0.05	1.7	0.4	0.14	0.1	2.4	97	0.5	8	2.2
129	28.1	0.05	0.025	0.05	3.4	0.17	0.21	0.3	3.1	70	0.5	14.8	2.6
130	23.9	0.05	0.025	0.05	4.6	0.09	0.17	0.2	1.9	40	0.5	13.1	2.3
131	20.2	0.05	0.025	0.05	1.8	0.19	0.07	0.2	2.1	32	0.5	8.8	2.1
132	22.1	0.05	0.6	0.05	1.9	0.11	0.1	0.2	2.1	25	0.5	10.9	2.4
133	21.1	0.05	1	0.05	5.9	0.26	0.28	0.4	1.6	116	0.5	25.4	3.4
134	61.9	0.05	1	0.1	5.1	0.17	0.27	0.4	1.5	49	0.5	30	3.2
135	34.6	0.05	0.025	0.05	4.6	0.49	0.22	0.4	1.4	161	0.5	34.7	2.9
136	119	0.05	0.025	0.2	3.5	0.34	0.25	0.3	1.3	127	0.5	19.1	2.2
137	50.4	0.05	0.025	0.2	5.6	0.29	0.4	0.3	1.5	108	0.5	22.6	2.4
138	57	0.05	0.025	0.2	2.6	0.2	0.24	0.2	0.6	71	0.5	17.3	1.4
139	39.7	0.05	0.025	0.1	6.5	0.4	0.54	0.6	1.6	121	0.5	45.1	3.7
140	59.1	0.2	1.3	0.3	13.3	0.56	1.21	0.8	2.6	162	0.5	63.8	6
141	32.9	0.1	0.6	0.1	7.7	0.52	0.52	0.5	2.2	163	3	31.1	3.3
142	111	0.05	0.5	0.1	3.7	0.29	0.29	0.3	1.1	112	0.5	19.3	2.2
143	47.7	0.05	0.025	0.05	6.8	0.23	0.71	0.5	2.2	105	0.5	38.3	4.2
144	60.6	0.3	0.9	0.2	9.1	0.58	0.88	0.6	2.2	146	0.5	48.7	3.4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
145	341	0.4	0.025	0.2	3.9	0.37	0.4	0.3	1.4	105	0.5	20.6	1.9
146	179	0.05	0.8	0.1	5.2	0.09	0.47	0.4	3.5	62	0.5	29.9	2.3
147	489	0.05	0.9	0.1	6.5	0.21	0.4	0.4	2.3	61	0.5	40.7	2.9
148	1000	0.05	0.025	0.6	4.9	0.19	0.34	0.3	5.2	52	0.5	26.4	1.9
149	843	0.05	0.025	0.3	2.6	0.08	0.22	0.2	4.6	46	0.5	13.7	1.1
150	104	0.7	1.1	0.1	10.1	0.57	1.17	0.6	2.8	164	0.5	52.2	4.5
151	418	0.05	1.1	0.2	8.4	0.28	0.63	0.5	3.6	83	0.5	45.3	3.6
152	605	0.05	0.025	0.3	7.2	0.22	0.38	0.5	6.1	81	0.5	48.5	3.3
153	1000	0.1	0.025	0.9	1.9	0.12	0.16	0.1	2.4	53	0.5	10.5	0.9
154	157	0.05	0.025	0.05	1.9	0.11	0.25	0.2	2.3	37	0.5	13.9	1
155	895	0.3	0.025	0.6	7.2	0.3	0.53	0.5	3.2	71	0.5	43.2	3.2
156	398	0.7	1.7	0.3	9.1	0.46	0.39	0.7	6.2	86	0.5	72.6	4.3
157	71.2	0.5	1.8	0.3	13.5	0.65	1.49	1	3.4	177	0.5	92.7	6.6
158	990	0.3	1.5	0.7	12.1	0.5	1.52	1	5.4	218	0.5	80.7	5.5
159	892	0.5	1.3	0.3	8.6	0.46	0.4	0.6	3.6	89	0.5	61.8	3.7
160	451	0.05	0.6	0.2	2.9	0.1	0.3	0.2	7.7	48	0.5	21.2	1.7
161	345	0.05	0.025	0.2	1.4	0.08	0.13	0.05	0.7	56	0.5	4.9	0.4
162	984	0.05	0.025	0.6	0.5	0.09	0.17	0.05	1.3	48	0.5	6	0.5
163	590	0.05	0.025	0.4	0.4	0.05	0.11	0.05	0.9	38	0.5	4.5	0.3
164	548	0.5	0.025	0.4	6.7	0.27	0.34	0.4	3.8	70	0.5	29.1	3.2
165	263	1	1.2	0.3	15.5	0.6	1.65	0.9	2.6	155	0.5	75.9	6.3
166	376	0.7	1.2	0.3	9.8	0.42	1	0.5	2.2	120	0.5	45.4	4.2
167	687	0.05	0.025	0.3	0.7	0.07	0.15	0.05	1.2	40	0.5	7.7	0.6
168	203	0.05	1.4	0.2	13.1	0.32	1.41	0.8	2.4	110	0.5	67.8	5.8
169	270	0.05	1	0.2	8.5	0.44	0.83	0.6	2.6	153	0.5	51	4.1
170	119	1.6	1.7	0.3	17.4	0.73	1.8	1	2.9	183	0.5	83.1	7.3
171	207	0.05	1.2	0.05	10.9	0.24	1.06	0.6	5.2	105	0.5	53.5	4.4
172	391	0.4	0.5	0.4	4.5	0.3	0.47	0.3	1.5	100	0.5	26.2	2.5
173	796	0.05	0.025	0.7	0.5	0.07	0.14	0.05	1.1	49	0.5	7.2	0.6
174	106	1.3	2.2	0.5	15.2	0.85	1.61	1.1	2.7	214	0.5	106	8
175	437	0.1	0.025	0.5	1.2	0.22	0.18	0.1	1	86	0.5	9.9	1
176	216	0.3	0.8	0.4	4.3	0.37	0.4	0.3	1.5	118	0.5	30.6	2.3
177	419	0.05	0.8	0.4	5.7	0.32	0.67	0.4	2.3	95	0.5	35.7	3.1
178	220	0.05	0.025	0.4	2.5	0.29	0.21	0.3	0.8	99	0.5	19.5	2.2
179	323	0.05	0.025	0.3	2.2	0.24	0.38	0.2	0.8	88	0.5	15.1	1.6
180	437	0.05	0.025	0.4	3.3	0.26	0.32	0.3	1.2	91	0.5	25	2.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
181	41.6	0.8	1.2	0.5	1.4	0.66	0.43	0.2	0.5	135	0.5	7.6	3.9
182	190	0.4	0.025	0.3	1.3	0.47	0.1	0.2	0.7	189	0.5	12.8	2
183	331	0.05	0.025	0.4	2.6	0.3	0.15	0.2	1.5	113	0.5	18.7	2.1
184	241	0.05	0.025	0.3	0.6	0.16	0.19	0.05	1.1	61	0.5	8.3	0.6
185	237	0.05	0.025	0.2	2.7	0.26	0.25	0.2	0.8	94	0.5	15.2	1.2
186	9.8	0.3	0.025	0.2	1.4	0.14	0.14	0.1	1	184	0.5	6.1	0.9
187	22.8	0.3	1.6	0.05	2.6	0.27	0.025	0.1	0.8	312	0.5	3.8	0.7
188	19.1	0.05	0.025	0.05	0.7	0.18	0.025	0.05	0.6	40	0.5	3.6	0.9
189	11.6	0.05	0.025	0.05	1.8	0.14	0.07	0.05	0.8	67	0.5	3.6	0.9
190	61.6	0.05	0.025	0.05	2.4	0.18	0.12	0.4	0.7	69	0.5	36.1	2.8
191	166	0.05	0.025	0.3	2.1	0.34	0.1	0.3	0.9	121	0.5	23.4	2.2
192	12	0.05	0.025	0.2	1.9	0.08	0.12	0.1	0.7	103	0.5	6.6	1
193	30.1	0.05	0.025	0.05	2.4	0.43	0.12	0.3	1	109	0.5	17.9	3.1
194	16.9	0.05	0.025	0.1	2.5	0.1	0.24	0.2	1	75	0.5	11.7	3.2
195	10.2	0.05	0.025	0.1	1.8	0.1	0.05	0.4	7.3	119	0.5	20.8	3.3
196	46.2	0.05	0.025	0.05	1.3	0.09	0.06	0.4	0.6	69	0.5	22.8	2.3
197	129	0.05	0.025	0.05	2.1	0.21	0.06	0.2	1.1	114	0.5	13.2	1.4
198	115	0.05	0.025	0.05	1.3	0.33	0.025	0.4	0.3	167	0.5	27	2.5
199	194	0.05	0.025	0.2	1	0.2	0.16	0.2	0.6	67	0.5	11.8	0.9
200	84.9	0.2	1.3	0.05	2.6	0.63	0.16	0.6	1.6	242	0.5	50.5	3.6
201	19.2	0.05	1.3	0.05	4.1	0.6	0.14	0.5	1.7	229	0.5	49.4	4.2
202	65.7	0.05	0.025	0.1	0.9	0.23	0.025	0.3	0.5	82	0.5	19.3	1.4
203	70.5	0.1	0.7	0.2	3.4	0.48	0.11	0.3	1.4	148	0.5	15.3	2.7
204	12.2	0.05	0.025	0.05	1.4	0.27	0.22	0.05	1.2	82	0.5	5.4	1.3
205	88.7	0.05	0.8	0.05	1.7	0.22	0.1	0.4	0.4	200	0.5	23.3	2.3
206	12	0.05	0.025	0.2	1.9	0.29	0.1	0.05	1.5	91	0.5	4.8	1.3
207	18.9	0.05	1.6	0.1	3	0.09	0.19	0.3	1.6	60	0.5	17.2	1.8
208	78.4	0.05	1	0.1	0.9	0.15	0.07	0.4	0.4	142	0.5	27.8	2.6
209	14	0.05	0.025	0.2	2.8	0.09	0.09	0.05	1.2	55	0.5	6.1	1
210	13.5	0.05	0.025	0.1	2.5	0.11	0.18	0.1	1.1	71	0.5	5.7	1.2
211	37.1	0.05	0.025	0.2	6.9	0.62	0.27	0.3	2	185	0.5	20.9	2.4
212	14.3	0.05	0.025	0.05	2.3	0.11	0.09	0.1	1.2	37	0.5	5.7	1.4
213	55.4	0.05	0.025	0.05	1	0.19	0.08	0.4	0.4	172	0.5	22.5	2.4
214	17.8	0.05	0.025	0.05	1.1	0.08	0.025	0.05	0.8	19	0.5	4.7	1.3
215	24.5	0.05	0.025	0.05	2.3	0.48	0.14	0.1	0.9	188	0.5	5.1	1.3
216	51.6	0.05	0.025	0.05	1.3	0.39	0.08	0.3	0.6	437	0.5	17.1	1.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
217	43.7	0.05	0.025	0.05	1	0.16	0.08	0.3	0.6	198	0.5	19.6	2.3
218	14.8	0.05	0.025	0.05	1	0.24	0.13	0.1	0.8	52	0.5	6.4	1.4
219	104	0.05	0.025	0.1	1.3	0.14	0.11	0.3	0.7	95	0.5	22.1	2.6
220	130	0.05	0.9	0.2	1.8	0.57	0.1	0.3	0.5	221	0.5	19.1	2.9
221	60.4	0.05	1.1	0.05	2.5	0.24	0.17	0.5	1.8	82	0.5	32.4	2.8
222	90	0.05	0.7	0.05	1.3	0.43	0.3	0.4	0.9	180	0.5	24.8	2.1
223	407	0.05	0.025	0.3	0.3	0.19	0.05	0.1	0.9	67	0.5	9.9	1.2
224	211	0.05	0.025	0.05	0.7	0.07	0.09	0.3	0.6	67	0.5	18.4	2.1
225	139	0.05	0.025	0.1	2.2	0.38	0.21	0.3	1	159	0.5	21.6	2.1
226	76.4	0.05	0.025	0.2	2.9	0.49	0.33	0.4	1.6	197	0.5	28.2	2.4
227	443	0.05	0.025	0.2	0.9	0.13	0.06	0.1	1.1	74	0.5	11	1.4
228	103	0.05	0.025	0.05	1.6	0.15	0.29	0.2	1.3	50	0.5	11.5	1.6
229	9.9	0.05	0.025	0.05	1.1	0.22	0.1	0.1	0.9	48	0.5	6.1	1.8
230	8.4	0.05	0.025	0.05	2.7	0.37	0.16	0.1	1.6	100	0.5	6.7	2
231	23	0.05	1.2	0.05	4.5	0.22	0.21	0.4	9.2	104	0.5	32.5	2.8
232	14.8	0.05	0.025	0.05	1.6	0.36	0.09	0.1	1.3	62	0.5	5.9	1.7
233	106	0.05	0.025	0.05	4.3	0.1	0.19	0.2	1.5	51	0.5	13.8	1.5
234	55.4	0.05	0.6	0.05	2.7	0.24	0.25	0.4	2.9	125	0.5	24.2	2
235	59	0.05	0.025	0.05	2.5	0.5	0.39	0.4	2.6	193	0.5	29.9	2.5
236	49.8	0.05	1	0.05	2.2	0.35	0.12	0.4	1.2	111	0.5	29.9	2.4
237	53.8	0.05	0.025	0.05	3.9	0.38	0.38	0.4	1.6	159	0.5	32.3	2.4
238	34.3	0.05	0.025	0.05	4.1	0.25	0.22	0.4	1.5	110	0.5	24.7	2.4
239	54.6	0.05	1.2	0.05	10	0.36	0.65	0.5	2.2	156	0.5	36	4.3
240	69.1	0.8	1	0.3	8.2	0.77	0.7	0.5	2.1	230	0.5	29	4.6
241	44.1	0.05	1.6	0.2	15.4	0.38	1.48	0.9	3.2	179	0.5	68.9	7.5
242	256	0.05	0.025	0.2	2.4	0.27	0.22	0.3	1.1	102	0.5	26.2	2.1
243	124	0.05	0.025	0.05	4.8	0.29	0.48	0.4	1.7	113	0.5	27.6	3.3
244	33.4	0.05	0.8	0.05	5.1	0.39	0.71	0.5	1.6	184	0.5	30.9	3.7
245	87.6	0.05	0.025	0.05	2.4	0.45	0.13	0.2	1.7	154	0.5	13.4	1.4
246	67.1	0.05	0.025	0.2	3.9	0.34	0.31	0.3	1.4	133	0.5	25.6	2.5
247	50	0.2	0.025	0.2	4.1	0.44	0.49	0.4	1.6	161	0.5	27.2	2.8
248	80	0.2	0.025	0.3	3.5	0.33	0.43	0.4	1.5	115	0.5	25.2	2.5
249	120	0.05	0.025	0.1	1.8	0.27	0.27	0.2	1.6	92	0.5	16.7	1.7
250	142	0.2	0.025	0.2	3.1	0.34	0.36	0.3	2.5	125	0.5	24.4	2.4
251	27.9	0.4	0.7	0.2	5.3	0.57	0.58	0.5	1.6	201	0.5	35	3.7
252	315	0.05	0.5	0.2	2.8	0.35	0.33	0.3	2.6	150	0.5	22.2	2.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
253	49.5	0.2	0.025	0.2	2.9	0.19	0.25	0.3	0.9	67	0.5	21.4	1.7
254	114	0.3	0.025	0.3	2.9	0.32	0.22	0.2	1.3	119	0.5	11.6	1.8
255	117	0.05	0.025	0.2	1.8	0.17	0.17	0.2	0.7	66	0.5	11.8	1.1
256	56.3	0.05	0.7	0.05	3	0.17	0.37	0.3	1.1	93	0.5	25.6	2.4
257	80.6	0.1	0.025	0.3	2.8	0.31	0.34	0.3	1.2	102	0.5	22.8	2.2
258	56.4	0.05	0.025	0.05	3.7	0.43	0.45	0.4	1.5	188	0.5	27.9	2.8
259	29.3	0.05	0.025	0.1	4.2	0.39	0.68	0.4	1.3	186	0.5	29.1	3
260	29	0.05	0.025	0.05	3.3	0.31	0.57	0.3	1.2	172	2	17	2.3
261	88	0.05	0.025	0.1	1.8	0.24	0.35	0.3	0.8	108	0.5	19.6	1.9
262	89.2	0.05	0.025	0.3	1.1	0.11	0.15	0.1	1.1	46	0.5	11.3	0.9
263	109	0.05	0.025	0.4	2.4	0.22	0.21	0.3	0.6	77	0.5	17.7	1.6
264	282	0.2	0.025	0.3	2.3	0.47	0.28	0.3	0.8	206	0.5	13	2.1
265	66.2	0.2	0.025	0.1	3.3	0.37	0.37	0.3	0.7	128	0.5	20.9	2.5
266	63.1	0.05	0.025	0.2	2.4	0.28	0.33	0.4	0.8	115	0.5	26.4	2.3
267	141	0.05	0.025	0.3	0.5	0.08	0.11	0.2	0.6	40	0.5	14.1	1.2
268	118	0.05	0.025	0.2	1.2	0.18	0.13	0.2	0.7	74	0.5	18.6	1.8
269	122	0.05	0.5	0.2	1.2	0.11	0.15	0.3	0.7	59	0.5	21.9	1.5
270	125	0.05	0.025	0.2	1.5	0.14	0.23	0.2	0.7	62	0.5	17	1.5
271	132	0.05	0.025	0.05	2	0.14	0.22	0.2	0.8	57	0.5	16.9	1.8
272	41.4	0.05	0.025	0.2	3	0.26	0.64	0.5	1.3	150	0.5	34.6	3.7
273	177	0.05	0.6	0.2	2.7	0.22	0.37	0.3	1.7	109	0.5	20.4	1.7
274	64.2	0.05	1	0.2	3.4	0.34	0.49	0.8	1.2	203	0.5	59.6	5.3
275	213	0.05	0.025	0.5	2.5	0.25	0.19	0.2	1	117	0.5	14.4	1.5
276	167	0.05	0.025	0.2	2	0.18	0.2	0.2	1	81	0.5	17.1	1.6
277	209	0.05	0.025	0.2	1.9	0.2	0.26	0.3	1.2	93	0.5	18.5	1.8
278	257	0.05	0.025	0.3	2.2	0.37	0.27	0.3	1.3	151	0.5	18	2
279	400	0.05	0.025	0.4	1.7	0.41	0.21	0.3	0.9	260	0.5	16.1	1.8
280	393	0.05	0.025	0.3	2.8	0.32	0.18	0.2	0.9	277	0.5	15.7	1.5
281	294	0.05	0.025	0.3	2.1	0.4	0.25	0.3	1.3	163	0.5	19.4	2.1
282	312	0.05	0.025	0.3	2	0.34	0.24	0.3	1.2	155	0.5	19.2	2
283	149	0.05	0.025	0.1	1.1	0.12	0.16	0.1	0.6	47	0.5	9.5	0.9
284	42.2	0.2	0.025	0.2	1.6	0.17	0.22	0.2	0.8	95	0.5	17.3	1.5
285	40.6	0.05	0.7	0.2	3.8	0.28	0.47	0.5	1.1	152	0.5	32.2	3.4
286	27.4	0.05	0.025	0.05	3.9	0.17	0.59	0.4	1.4	117	0.5	29.5	3.1
287	56.7	0.05	0.025	0.3	1.9	0.2	0.28	0.2	1.1	77	0.5	17.6	1.7
288	29.9	0.3	1.1	0.3	2.2	0.41	0.46	0.3	0.8	183	0.5	21.3	3.2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
289	72.9	0.1	0.025	0.2	2.6	0.22	0.34	0.3	1	84	0.5	26.5	2.2
290	104	0.05	0.025	0.05	1.8	0.24	0.27	0.3	0.8	85	0.5	22.6	2.1
291	74.2	0.05	0.025	0.2	2.4	0.21	0.31	0.3	0.9	83	0.5	23.1	2.1
292	128	0.05	0.025	0.3	1.5	0.14	0.18	0.1	0.9	67	0.5	9.9	1
293	78.8	0.05	0.025	0.1	1.6	0.16	0.2	0.1	0.6	58	0.5	10.1	0.9
294	59.8	0.1	0.025	0.2	3.9	0.34	0.35	0.3	1.3	111	0.5	24.1	1.9
295	28.4	0.5	1.4	0.3	6.7	0.55	0.58	0.3	1.1	183	0.5	10.9	3.6
296	45.6	0.05	0.025	0.05	3.8	0.27	0.53	0.4	1.3	122	0.5	31.7	2.1
297	30	0.4	1.1	0.4	8.2	0.19	0.89	0.6	2.1	88	0.5	46.4	4.6
298	55	0.1	0.025	0.2	2.3	0.34	0.37	0.2	1.1	83	0.5	17.5	1.1
299	124	0.05	0.9	0.2	2	0.16	0.28	0.3	0.8	54	0.5	25.9	2.1
300	123	0.2	0.025	0.3	1.7	0.22	0.25	0.2	0.6	69	0.5	20.7	1.5
301	138	0.05	0.025	0.3	1.2	0.23	0.24	0.3	0.7	73	0.5	21.6	1.8
302	99.8	0.05	0.025	0.2	2.5	0.17	0.38	0.3	0.8	69	0.5	27.2	2.1
303	112	0.05	0.025	0.3	1.6	0.22	0.23	0.3	0.7	67	0.5	23.8	1.7
304	76.7	0.05	0.6	0.2	1.7	0.13	0.24	0.2	0.6	59	0.5	19.6	1.6
305	62.4	0.05	0.025	0.1	2.8	0.23	0.63	0.5	1.8	121	0.5	40.9	2.6
306	46.5	0.05	0.025	0.1	2.7	0.33	0.66	0.4	1.1	130	0.5	39.4	1.9
307	32.3	0.05	0.025	0.05	4.2	0.17	0.63	0.2	1.9	103	0.5	14.3	1.3
308	45.5	0.05	0.025	0.05	2.6	0.26	0.64	0.4	1	120	0.5	31.6	2
309	40.8	0.05	0.025	0.05	2.9	0.12	0.47	0.5	1.4	83	0.5	33.3	2.3
310	205	0.05	0.5	0.2	2.2	0.28	0.37	0.3	1.1	110	0.5	18.6	1.6
311	199	0.05	0.025	0.3	1.7	0.29	0.22	0.2	0.7	112	0.5	11.9	1.1
312	148	0.05	1.2	0.3	2.7	0.34	0.36	0.4	0.9	147	0.5	28.9	2.1
313	95	0.05	0.025	0.05	5.4	0.18	0.65	0.4	1.4	67	0.5	33.6	3.3
314	822	0.1	0.025	0.4	3	0.29	0.44	0.3	1.5	87	0.5	20.6	1.6
315	81.8	0.05	0.025	0.1	2.9	0.24	0.29	0.2	1	89	0.5	12.9	1.5
316	42.5	0.05	0.025	0.3	7.6	0.41	0.66	0.4	1.5	145	0.5	34.4	3.3
317	20.6	0.6	1	0.1	2.6	0.56	0.63	0.3	1.2	175	0.5	15.4	2.9
318	585	0.05	0.025	0.2	1.2	0.25	0.08	0.1	0.9	152	0.5	10.3	1
319	311	0.05	0.025	0.2	1.3	0.18	0.27	0.1	0.8	63	0.5	8.7	1
320	45.4	0.5	1	0.2	8	0.59	0.58	0.5	1.7	178	0.5	43.6	3.5
321	176	0.05	0.025	0.2	3.6	0.28	0.23	0.2	1.1	95	0.5	16.5	1.7
322	88.3	0.05	0.025	0.1	4.4	0.23	0.28	0.3	1.1	90	0.5	23.9	2.7
323	57	0.05	0.025	0.1	5.4	0.18	0.41	0.3	1.6	71	0.5	23.9	2.7
324	329	0.1	0.025	0.2	2.3	0.16	0.28	0.1	1	58	0.5	11.2	0.9

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
325	38.5	0.2	0.9	0.2	7.4	0.47	0.54	0.5	1.6	112	0.5	39.5	3
326	264	0.05	0.025	0.3	1.4	0.18	0.17	0.2	0.9	74	0.5	14.4	1.4
327	105	0.05	0.9	0.1	7.5	0.1	0.59	0.5	1.4	44	0.5	39.2	3.4
328	562	0.05	0.025	0.3	2	0.1	0.1	0.05	0.8	45	0.5	5.5	0.6
329	995	0.1	0.025	0.5	5	0.32	0.39	0.3	1.8	76	0.5	28.5	2.2
330	415	0.05	0.5	0.3	3	0.23	0.3	0.2	1.3	68	0.5	15.6	1.5
331	284	0.05	0.8	0.2	5.5	0.15	0.39	0.4	1.2	58	0.5	28.3	2.6
332	53	0.05	0.025	0.2	8	0.34	0.67	0.5	1.6	86	0.5	44.2	3.4
333	40.9	0.3	0.025	0.1	7.9	0.58	0.59	0.5	1.8	165	0.5	38.5	4.5
334	64	0.05	0.025	0.05	4.4	0.3	0.4	0.3	1.5	113	0.5	21.9	2.6
335	73.9	0.05	0.025	0.1	4.9	0.37	0.44	0.4	1.5	106	0.5	29.4	3.2
336	85.8	0.9	0.025	0.3	14.3	0.74	1.17	0.7	2.7	188	0.5	58.6	6.1
337	37.6	0.5	0.8	0.2	2.3	0.43	0.39	0.2	0.8	117	0.5	14	3.2
338	53.1	0.2	0.025	0.2	3.9	0.37	0.31	0.3	1.4	124	0.5	22.2	2.4
339	58	0.05	0.9	0.05	5.1	0.28	0.37	0.3	1.2	95	0.5	18.6	2.9
340	165	0.2	0.025	0.2	4.1	0.36	0.33	0.3	1.2	114	0.5	19.7	2.2
341	172	0.05	0.025	0.2	2.6	0.24	0.28	0.2	1.2	102	0.5	13.8	1.2
342	203	0.05	0.025	0.1	3.6	0.35	0.3	0.2	9.3	97	0.5	15.5	2
343	585	0.05	0.025	0.3	2.7	0.25	0.32	0.2	1.2	80	0.5	15.7	1.2
344	376	0.05	0.025	0.4	3.4	0.29	0.83	0.4	1.4	93	0.5	29.7	2
345	829	0.05	0.8	0.5	4.8	0.31	0.66	0.3	2.1	89	0.5	23	2.3
346	1000	0.05	0.025	0.6	4.4	0.14	0.55	0.3	3.2	79	0.5	22	1.6
347	407	0.2	0.025	0.3	2	0.16	0.26	0.1	1.2	48	0.5	10.3	1.2
348	112	0.05	0.025	0.05	3.5	0.32	0.38	0.3	0.7	80	0.5	22.2	2.2
349	172	0.05	0.8	0.1	6.9	0.43	0.56	0.5	2.1	126	0.5	35.6	3.7
350	352	0.05	0.025	0.2	2.5	0.22	0.29	0.2	1.5	73	0.5	17	1.5
351	112	0.05	0.025	0.05	2.3	0.15	0.28	0.1	0.6	48	0.5	10.6	1.3
352	98.1	0.05	0.025	0.05	5.8	0.31	0.6	0.4	1.2	101	0.5	34.1	3.4
353	74	0.05	0.5	0.05	4.9	0.29	0.51	0.4	1.2	102	0.5	27.3	2.7
354	117	0.05	0.025	0.05	3.8	0.16	0.3	0.3	0.9	72	0.5	26.2	2.4
355	45.3	0.3	0.025	0.05	6.7	0.56	0.54	0.4	1.3	176	0.5	32.5	3.2
356	144	0.2	0.025	0.1	5.3	0.39	0.51	0.4	1.7	93	0.5	32.1	3
357	156	0.1	0.025	0.05	2.6	0.17	0.27	0.2	0.7	58	0.5	14.4	1
358	84.8	0.3	0.7	0.05	5.2	0.38	0.72	0.4	1.3	106	0.5	32.7	3.1
359	40.1	0.05	0.025	0.05	6.7	0.26	0.77	0.3	1.1	82	0.5	19.8	2.5
360	1000	0.05	0.025	0.6	4.1	0.21	1.05	0.3	1.3	67	0.5	31.1	2.5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
361	122	0.05	1	0.05	3.1	0.25	0.69	0.5	1.2	72	0.5	37.9	2.8
362	1000	0.05	0.025	0.5	2.3	0.21	0.34	0.2	2.5	64	0.5	16.8	1.6
363	1000	0.05	0.025	0.6	4.8	0.26	0.8	0.3	1.9	75	0.5	26	2.5
364	348	0.5	0.025	0.4	6.4	0.46	1.47	0.5	2.2	92	0.5	41.4	3.2
365	516	0.05	0.025	0.2	4.9	0.18	0.45	0.2	1.6	52	0.5	20.1	1.6
366	69.7	0.4	1	0.3	7.6	0.6	0.69	0.5	2.2	146	0.5	39.8	3.4
367	1000	0.5	0.8	0.9	5.1	0.22	0.41	0.4	3.3	46	0.5	37.1	2.2
368	285	0.3	0.025	0.5	7.4	0.32	0.89	0.6	4.5	93	0.5	48.5	3.2
369	1000	0.05	0.025	0.9	0.9	0.06	0.15	0.05	2.1	31	0.5	7.3	0.6
370	133	0.05	0.9	0.3	5.6	0.12	0.64	0.4	1.3	57	0.5	28.7	2.6
371	73.3	0.05	1.3	0.2	9.6	0.32	1.36	0.7	2.1	105	0.5	57.6	4.3
372	80.7	0.2	0.6	0.2	2.9	0.36	0.4	0.3	1.3	114	0.5	20.6	1.6
373	98.4	0.05	1.6	0.2	10.9	0.47	1.31	0.8	2.1	124	0.5	68.5	4.6
374	106	0.5	0.025	0.1	6	0.51	0.62	0.5	1.6	156	0.5	36.5	3.1
375	269	0.2	0.025	0.2	2.6	0.21	0.26	0.2	1	74	0.5	13.6	1
376	55.6	0.3	0.025	0.2	4.1	0.48	0.55	0.4	1.3	127	0.5	25.3	2.1
377	46	0.05	0.9	0.05	8.6	0.42	0.72	0.6	1.4	108	2	46	4.5
378	46.3	0.6	0.025	0.2	7.7	0.67	0.72	0.6	1.7	216	0.5	35.2	4
379	106	0.6	0.025	0.2	6.4	0.61	0.67	0.5	1.6	175	0.5	37.2	3.4
380	228	0.05	0.025	0.2	3.4	0.17	0.45	0.2	1.3	55	0.5	17.3	1.4
381	35.2	0.5	0.025	0.1	5.7	0.54	0.61	0.5	1.4	176	3	37.5	3.8
382	39.9	0.05	0.7	0.2	5.3	0.44	0.47	0.4	1.5	156	0.5	32.5	3.1
383	97.7	0.05	0.025	0.2	3.8	0.37	0.31	0.3	1.4	107	0.5	21.2	2.2
384	57.6	0.3	0.025	0.2	2.9	0.47	0.3	0.4	1.1	183	0.5	30	3.7
385	58.2	0.2	0.025	0.2	5.8	0.49	0.35	0.4	1.1	179	0.5	33.7	3.2
386	49.7	0.4	0.6	0.2	2.4	0.42	0.61	0.3	1.2	159	0.5	17.2	3
387	34.8	0.3	0.9	0.2	5.5	0.49	0.46	0.4	1.1	179	0.5	29.6	3.2
388	243	0.05	0.025	0.3	0.7	0.02	0.2	0.1	0.9	38	1	8.3	0.8
389	33.8	0.05	0.025	0.3	5	0.38	0.62	0.4	1.3	156	0.5	35.8	3.6
390	190	0.05	0.025	0.1	1.4	0.14	0.25	0.2	0.9	51	0.5	11.9	1.1
391	74	0.05	0.8	0.2	3.9	0.34	0.59	0.4	1.1	127	0.5	36.6	3.1
392	27	0.05	1	0.4	4.7	0.43	0.56	0.6	1.3	203	0.5	59.6	4.6
393	33	0.4	1.2	0.2	6.1	0.52	1.12	0.8	1.7	238	0.5	68.4	5.3
394	334	0.05	0.025	0.2	1.5	0.2	0.3	0.2	0.9	88	0.5	13.5	1.3
395	127	0.05	0.6	0.2	1.3	0.16	0.2	0.2	1	62	0.5	14.3	1.1
396	96.8	0.2	0.025	0.3	2.9	0.29	0.37	0.2	1.1	148	0.5	14.6	1.9

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
397	104	0.05	0.5	0.2	2.1	0.18	0.44	0.3	1.1	89	0.5	20.2	1.7
398	151	0.05	0.025	0.2	3	0.21	0.22	0.3	1.1	92	0.5	19.6	1.6
399	280	0.05	0.025	0.3	2.1	0.25	0.27	0.2	1	90	0.5	14.5	1.6
400	66.1	0.1	0.025	0.2	2.1	0.22	0.22	0.2	0.9	81	0.5	11.1	1.1
401	165	0.2	0.6	0.3	2.1	0.52	0.26	0.2	1	151	0.5	16.9	1.9
402	347	0.05	0.025	0.2	2.9	0.18	0.23	0.2	1.7	96	0.5	14.6	1.8
403	284	0.05	0.025	0.05	2.7	0.28	0.22	0.2	0.8	120	0.5	12.9	1.4
404	204	0.05	1	0.05	2.5	0.3	0.28	0.3	1.2	121	0.5	20.6	1.9
405	103	0.05	0.025	0.1	1.8	0.2	0.29	0.2	1.1	79	0.5	14.4	1.1
406	186	0.2	0.025	0.3	2.8	0.43	0.26	0.3	0.9	145	0.5	18.8	2
407	289	0.05	0.025	0.2	2.8	0.23	0.25	0.2	1	86	0.5	17.5	1.7
408	304	0.05	0.5	0.2	2.4	0.26	0.21	0.2	0.8	134	0.5	14.2	1.7
409	143	0.05	0.025	0.1	2	0.12	0.3	0.2	1	59	0.5	12.8	1.4
410	125	0.05	0.025	0.2	2.7	0.27	0.24	0.3	1	107	2	20.6	2.1
411	51.2	0.05	1.5	0.1	3.5	0.38	0.53	0.5	1.8	158	0.5	40.7	2.8
412	85.2	0.05	0.025	0.1	2.3	0.38	0.43	0.3	0.9	163	0.5	23.7	2.2
413	385	0.05	0.025	0.3	2.5	0.24	0.25	0.2	0.8	102	0.5	13.1	1.4
414	38.1	0.2	0.025	0.3	4.8	0.51	0.58	0.6	2.1	255	0.5	52.2	3.7
415	249	0.2	1	0.4	3.7	0.44	0.5	0.6	2.4	176	0.5	54	3.5
416	286	0.05	0.9	0.1	1	0.41	0.18	0.2	0.3	204	0.5	6.3	2.1
417	93.6	0.05	0.025	0.05	1.6	0.27	0.19	0.2	0.7	148	0.5	8.7	0.8
418	40.1	0.05	0.025	0.1	0.5	0.08	0.09	0.1	0.5	38	0.5	10.3	0.6
419	75.1	0.1	0.5	0.2	2.8	0.35	0.45	0.4	1.2	143	0.5	27.8	2.3
420	125	0.05	0.025	0.2	1.1	0.15	0.17	0.2	1.4	67	0.5	14.8	1.2
421	259	0.05	0.5	0.1	2.4	0.35	0.17	0.3	0.9	142	0.5	18.5	2.2
422	64.5	0.05	0.025	0.2	1.8	0.18	0.27	0.2	0.9	70	0.5	17.3	1.7
423	98.2	0.05	0.025	0.2	1.9	0.17	0.27	0.2	0.9	55	0.5	13.7	1
424	32.9	0.05	1.6	0.05	4.7	0.42	0.9	0.7	1.2	169	0.5	67.5	4
425	109	0.05	0.9	0.2	2.8	0.31	0.3	0.4	1.2	110	0.5	29.2	2.5
426	299	0.05	0.025	0.2	2	0.26	0.16	0.3	0.7	117	0.5	16.4	1.8
427	259	0.05	0.025	0.3	1.8	0.2	0.13	0.3	0.6	78	0.5	15.4	2
428	226	0.05	0.025	0.1	1.8	0.19	0.14	0.2	0.7	74	0.5	14	1.8
429	71.6	0.05	1	0.05	2.2	0.27	0.3	0.3	1.5	94	0.5	26.8	2
430	62.4	0.2	0.025	0.05	2.4	0.33	0.35	0.3	1.1	117	0.5	17.3	2.2
431	35.9	0.2	0.025	0.2	5	0.49	0.55	0.5	2	155	0.5	37.2	2.6
432	283	0.05	0.025	0.4	1.5	0.15	0.14	0.1	0.6	39	0.5	8.4	0.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
433	43.8	0.6	0.8	0.3	8.3	0.68	0.82	0.7	2.1	178	0.5	48.2	4.3
434	106	0.1	0.025	0.05	6.3	0.39	0.54	0.4	1.5	115	0.5	31.5	2.9
435	146	0.05	0.5	0.05	3.7	0.21	0.28	0.3	0.8	58	0.5	19.7	1.9
436	39.7	0.4	1.3	0.2	6.9	0.53	0.49	0.4	1.5	175	0.5	24.1	3.9
437	188	0.2	0.025	0.3	3.5	0.35	0.32	0.3	1.3	133	0.5	23.8	2.4
438	375	0.1	0.025	0.4	2.5	0.27	0.24	0.2	1.5	88	0.5	16.8	1.5
439	118	0.05	0.025	0.3	3.7	0.21	0.29	0.4	1.2	80	0.5	27.6	2.5
440	59.9	0.05	0.025	0.2	3	0.19	0.3	0.2	1.1	91	0.5	17.5	1.9
441	229	0.05	0.025	0.2	2.7	0.24	0.23	0.2	1.3	65	0.5	11.4	1.2
442	237	0.05	0.025	0.3	1.6	0.16	0.15	0.1	1.1	43	0.5	7.7	0.8
443	37.1	0.05	0.025	0.3	6	0.5	0.32	0.3	1.6	171	0.5	18.7	1.9
444	249	0.1	0.025	0.3	1.4	0.13	0.22	0.1	0.7	42	0.5	7.1	0.7
445	131	0.05	0.5	0.3	2.9	0.19	0.32	0.4	1.6	85	0.5	29.7	2.6
446	32.1	0.05	0.025	0.1	3.4	0.32	0.51	0.5	1.1	142	0.5	37.4	3.4
447	135	0.05	0.025	0.3	2.9	0.27	0.4	0.3	1.4	101	0.5	20.7	2
448	91.6	0.05	0.025	0.2	2.3	0.2	0.34	0.3	1	75	0.5	21.9	2
449	50.3	0.1	0.025	0.4	2.8	0.26	0.55	0.4	1.3	122	0.5	31.3	2.6
450	37.7	0.05	0.8	0.3	3.2	0.29	0.68	0.5	1.2	124	0.5	39.5	3.3
451	107	0.05	0.5	0.2	2.9	0.23	0.52	0.4	1	110	0.5	28	2.6
452	75.9	0.05	0.6	0.05	4.3	0.23	0.46	0.4	1.2	107	0.5	27.7	2.7
453	44.6	0.05	1	0.3	3.7	0.42	0.73	0.6	1.3	175	0.5	44.4	4
454	113	0.05	1.2	0.3	3.8	0.4	0.67	0.6	1.7	159	0.5	44.7	4
455	20.6	0.05	0.025	0.1	2.4	0.19	0.3	0.2	1.3	56	0.5	7.8	1.4
456	212	0.05	0.025	0.3	1.3	0.1	0.18	0.1	0.8	41	0.5	8.7	0.7
457	64.9	0.05	0.025	0.2	3	0.32	0.22	0.3	3.4	119	0.5	19.3	2.2
458	95.4	0.05	0.025	0.2	3	0.31	0.21	0.1	1.9	128	0.5	6.8	1.2
459	40.2	0.05	0.025	0.2	3.8	0.1	0.18	0.1	2.7	72	1	5.6	1.1
460	27.3	0.05	0.025	0.2	3.8	0.18	0.14	0.1	2.3	61	0.5	7.4	1.4
461	21	0.05	0.025	0.05	2.5	0.12	0.08	0.1	1.3	32	0.5	5.5	1.2
462	23.8	0.05	0.025	0.1	3.8	0.1	0.12	0.2	1.5	33	0.5	9.5	1.5
463	213	0.05	0.025	0.1	1.8	0.09	0.1	0.05	0.7	26	0.5	4.5	0.5
464	26.4	0.05	0.7	0.2	4.3	0.15	0.19	0.3	1.1	73	0.5	15.1	2
465	40.6	0.05	0.025	0.2	4.4	0.33	0.3	0.2	1.7	132	0.5	12.3	1.5
466	196	0.05	0.025	0.2	0.7	0.06	0.17	0.05	0.7	31	0.5	6.3	0.6
467	86.3	0.3	0.8	0.3	4.2	0.37	0.31	0.4	1.1	138	0.5	26.8	3.2
468	53.1	0.05	0.7	0.1	4.3	0.14	0.47	0.5	1.4	75	0.5	35.6	3.7

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
469	293	0.05	0.025	0.2	1.4	0.1	0.16	0.2	1.7	34	0.5	16	1.3
470	33	0.05	0.5	0.1	4.7	0.29	0.5	0.4	0.05	99	0.5	27.8	2.9
471	57.4	0.05	0.8	0.05	3.4	0.37	0.42	0.4	1.2	148	0.5	28.2	2.9
472	131	0.05	0.025	0.2	2.8	0.23	0.31	0.2	0.9	90	0.5	15.1	1.5
473	202	0.1	0.025	0.3	3.5	0.3	0.25	0.3	1.2	99	0.5	21.1	1.9
474	23.4	0.05	0.025	0.2	6.1	0.18	0.39	0.3	1.6	82	0.5	20.7	2.4
475	44.8	0.05	0.025	0.05	4.6	0.3	0.29	0.3	2	113	0.5	19	2.5
476	267	0.05	0.025	0.1	2.8	0.15	0.17	0.2	1.4	51	0.5	11.6	1.3
477	24.6	0.05	0.025	0.2	5.2	0.16	0.13	0.2	2.3	56	0.5	13.6	2.3
478	27	0.05	0.025	0.2	4.7	0.17	0.27	0.3	2.2	85	0.5	21.4	2.5
479	24.9	0.05	0.025	0.05	5.1	0.17	0.26	0.3	1.7	92	0.5	22.1	3.2
480	27.4	0.05	0.025	0.2	6.2	0.33	0.35	0.6	1.5	127	0.5	40.7	4
481	16.2	0.05	1	0.05	5.4	0.15	0.21	0.4	1	53	0.5	27.7	3
482	250	0.1	0.025	0.2	2.5	0.28	0.15	0.2	1.1	98	0.5	15.3	1.6
483	545	0.05	0.025	0.3	1.5	0.13	0.1	0.1	1	51	0.5	8.1	0.7
484	31.3	0.05	0.025	0.05	2.6	0.27	0.25	0.3	0.9	125	0.5	20.8	2.2
485	33.9	0.05	0.025	0.05	3.6	0.19	0.41	0.4	1.2	94	0.5	31.1	2
486	34.3	0.05	0.025	0.05	3.2	0.08	0.28	0.3	1.1	63	0.5	22.3	1.6
487	64.2	0.05	0.025	0.05	2.5	0.12	0.26	0.2	1.2	45	0.5	14.7	1.1
488	44.3	0.05	0.7	0.05	4.5	0.11	0.46	0.4	1.3	92	0.5	33.7	2.9
489	37.1	0.05	0.025	0.05	3.8	0.43	0.48	0.6	1.5	152	0.5	48	3.2
490	77.6	0.05	0.025	0.05	3.3	0.18	0.36	0.4	1.2	75	0.5	29.2	1.8
491	50.4	0.8	1.5	0.2	6.7	0.69	0.71	0.5	1.3	209	0.5	23.5	5.1
492	33.6	0.05	0.025	0.05	2.7	0.42	0.31	0.3	1.2	111	0.5	20.9	1.4
493	32	0.05	0.025	0.05	4	0.09	0.49	0.5	1.2	74	3	41.4	3.6
494	47.8	0.05	0.025	0.05	3.1	0.2	0.26	0.1	1.5	102	0.5	7.2	1.2
495	158	0.05	0.025	0.2	1.4	0.29	0.22	0.2	3.6	106	3	11.9	1.6
496	524	0.2	0.025	0.4	2.4	0.32	0.21	0.2	1.2	128	0.5	10.2	1.2
497	94.8	0.05	0.9	0.05	1.8	0.25	0.24	0.3	1.2	77	0.5	29.2	2.1
498	1000	0.1	0.025	0.6	1.3	0.22	0.15	0.1	1.3	117	0.5	8.5	0.9
499	73.1	0.05	0.025	0.05	2.7	0.15	0.39	0.5	1.1	123	0.5	39.1	2.7
500	604	0.05	0.025	0.3	2.6	0.2	0.17	0.2	1.4	67	0.5	13.9	1.7
501	56.4	0.05	0.025	0.05	1.6	0.14	0.19	0.1	1.2	27	0.5	8.7	0.8
502	58.1	0.05	0.025	0.05	6	0.38	0.63	0.8	2.1	134	0.5	60.4	3.7
503	131	1.6	2.2	0.4	15.2	0.83	1.64	1.6	3.2	165	5	138	10.3
504	102	0.05	1.2	0.1	9.5	0.33	1.24	0.9	2.9	109	0.5	99.4	6.1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
505	209	0.6	2	0.3	10.2	0.46	1.19	1	1.9	84	0.5	106	7.7
506	85.8	0.2	2.4	0.05	20	0.43	1.9	1.4	3.1	113	0.5	115	10.5
507	115	0.05	0.025	0.05	2.7	0.42	0.46	0.4	1.5	144	0.5	26.8	3
508	89	0.05	0.025	0.05	3	0.16	0.32	0.3	1.6	49	0.5	21.2	2.2
509	68.9	0.05	1.8	0.05	8.9	0.3	0.87	1.1	1.8	99	0.5	103	7.7
510	53.8	0.05	0.025	0.05	3.4	0.1	0.4	0.3	1.3	65	0.5	25.1	1.9
511	37.8	0.05	0.025	0.05	2.9	0.17	0.44	0.6	1.1	60	0.5	45.6	2.9
512	51.7	0.05	0.025	0.05	5.2	0.34	0.52	0.6	1.7	112	0.5	51.1	2.9
513	119	0.8	0.025	0.1	7.8	0.78	0.79	0.8	2.1	193	0.5	60.3	3.8
514	279	0.05	0.025	0.05	1.6	0.15	0.35	0.3	0.7	48	0.5	18.5	2
515	251	0.05	0.025	0.05	1.6	0.11	0.22	0.2	0.6	91	0.5	13.8	1.6
516	217	0.05	0.025	0.3	2	0.25	0.22	0.2	0.8	139	0.5	13.9	1.3
517	41.9	0.05	0.025	0.05	1.9	0.15	0.24	0.1	1	52	0.5	8.9	0.9
518	111	0.05	0.025	0.1	3.1	0.24	0.31	0.4	1.2	133	0.5	28.9	3
519	242	0.05	0.025	0.2	1.2	0.09	0.21	0.2	0.7	59	0.5	10.5	0.9
520	156	0.05	0.025	0.2	2.8	0.47	0.22	0.2	1.2	150	0.5	11.1	1.7
521	144	0.05	0.6	0.2	2.3	0.22	0.29	0.4	1.3	102	0.5	36.1	3.6
522	181	0.05	0.8	0.2	2.6	0.21	0.31	0.4	1.3	90	0.5	29.4	2.8
523	31.1	0.3	0.025	0.05	2.7	0.27	0.12	0.05	0.7	45	0.5	5	0.9
524	26.9	0.05	0.025	0.05	3.2	0.38	0.28	0.2	1	106	0.5	11.9	1.7
525	169	0.05	0.025	0.05	1.3	0.2	0.16	0.2	1.6	76	0.5	17.8	1.4
526	45.5	0.05	0.025	0.05	3.4	0.19	0.31	0.4	1.3	93	0.5	27.4	2.6
527	185	0.1	1	0.05	12.4	0.6	0.99	1	3.2	145	0.5	80.9	7.2
528	64.9	0.8	0.025	0.1	7.6	0.66	0.75	0.8	1.7	168	0.5	57.5	4
529	46.1	0.05	0.025	0.05	5.4	0.1	0.35	0.3	1.5	34	0.5	23.9	2.5
530	54.9	0.05	0.025	0.05	3.2	0.36	0.34	0.3	1.3	138	0.5	23.6	1.8
531	207	0.05	0.025	0.05	2.4	0.09	0.29	0.2	0.9	55	0.5	14.2	1.7
532	166	0.05	0.025	0.05	2.4	0.3	0.26	0.3	1.2	125	0.5	24.7	1.5
533	90	0.05	0.025	0.1	2.9	0.41	0.35	0.4	1.6	146	0.5	32.3	2.1
534	89.6	0.05	0.7	0.05	2.9	0.21	0.33	0.3	1.1	82	0.5	24.2	2
535	202	0.05	0.025	0.05	1.4	0.07	0.26	0.2	1	49	0.5	14.8	1.7
536	53.7	0.4	1.1	0.2	7.4	0.55	0.73	0.7	2.4	188	0.5	67.5	4.7
537	51.9	0.05	1.2	0.1	3.8	0.4	0.59	0.4	1.7	135	0.5	34.1	2.6
538	133	0.3	0.025	0.05	2.7	0.42	0.23	0.2	0.9	140	0.5	10.8	1.7
539	50.6	0.05	0.025	0.05	2.1	0.39	0.48	0.3	1.5	130	0.5	23.2	1.7
540	45	0.05	0.025	0.1	6.8	0.52	0.62	0.4	1.4	163	0.5	29.7	2.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
541	53.5	0.2	1	0.2	7	0.53	0.65	0.5	1.6	158	0.5	32.5	2.9
542	102	0.05	0.6	0.1	4.7	0.4	0.39	0.3	1.1	118	0.5	21.6	2.7
543	173	0.05	0.025	0.1	2.1	0.18	0.29	0.3	0.9	86	0.5	16.5	2
544	94.1	1.8	2.1	0.3	22.4	0.77	1.17	1	3	143	0.5	75.7	5.5
545	65.1	0.05	1.1	0.1	14.3	0.31	0.82	0.6	2.8	87	4	44.2	3
546	612	0.05	1.2	0.3	8.4	0.1	0.63	0.4	1.4	53	0.5	30	2.3
547	262	0.05	0.025	0.1	2.4	0.08	0.26	0.1	0.6	17	0.5	9.2	0.5
548	1000	0.05	0.025	0.5	3.7	0.08	0.29	0.2	2.8	22	0.5	16.4	1.3
549	744	0.05	0.025	0.3	2.3	0.04	0.18	0.1	1.9	19	0.5	9.2	1.2
550	159	0.05	0.6	0.05	1.5	0.14	0.22	0.2	0.8	68	0.5	12.9	1.7
551	43.1	0.05	0.5	0.05	4.5	0.3	0.23	0.3	1.2	87	0.5	17.7	1.9
552	43.2	0.1	1.2	0.1	8.1	0.58	0.6	0.3	1.1	146	0.5	25.3	3.9
553	45.6	0.05	0.025	0.05	5.8	0.15	0.35	0.3	1.9	38	0.5	22.5	2.9
554	73.3	1.9	0.025	0.3	27.7	0.97	1.74	1.2	3	181	0.5	90.4	8.8
555	76.3	1.7	1.7	0.3	18	0.79	1.38	1	3.1	148	0.5	71.6	7.3
556	41.3	0.05	0.025	0.05	6.9	0.22	0.39	0.4	1.5	68	0.5	29.8	2.9
557	55.9	0.05	0.025	0.1	12.6	0.13	0.71	0.6	3.3	71	0.5	50.1	3.3
558	72.8	0.2	1.1	0.2	26.3	0.83	1.64	1.3	3.1	160	0.5	85	8.2
559	68	0.3	0.025	0.2	22.4	0.7	1.23	1.1	2.8	136	0.5	91.1	6.3
560	33	0.05	0.025	0.05	4.9	0.1	0.14	0.3	1.3	36	0.5	15.9	1.8
561	246	0.05	1.5	0.2	12.9	0.31	0.85	0.6	2	77	0.5	47.2	4.5
562	110	0.05	0.7	0.1	4.4	0.38	0.91	0.5	1.2	95	0.5	35.4	3.6
563	210	0.05	0.8	0.2	6.8	0.32	0.73	0.4	1.6	83	0.5	28.7	2.9
564	47	0.7	0.025	0.3	8.2	0.6	0.75	0.4	1.5	171	0.5	24.5	4.4
565	124	0.05	0.025	0.1	3.6	0.02	0.37	0.3	1.3	89	0.5	20.1	2.3
566	131	0.05	0.025	0.1	1.9	0.12	0.2	0.1	1.1	69	0.5	8.7	1.2
567	212	0.05	0.025	0.2	2	0.21	0.22	0.2	2.3	80	0.5	11.4	1.6
568	108	0.05	0.025	0.1	2.6	0.28	0.32	0.3	1.6	98	0.5	20.3	2
569	120	0.05	0.025	0.1	2.2	0.26	0.25	0.2	1.1	87	0.5	15.4	1.6
570	84.3	0.05	0.025	0.05	2.2	0.32	0.24	0.2	1.2	112	0.5	11.6	1.5
571	136	0.05	0.025	0.2	2.4	0.31	0.28	0.2	1.5	91	0.5	12	1.5
572	86.9	0.1	0.025	0.1	1.7	0.24	0.17	0.2	0.8	75	0.5	12.5	1.6
573	31.6	0.1	1.4	0.05	6.6	0.45	0.61	0.5	6.3	159	0.5	38.6	4.5
574	119	0.1	0.025	0.05	1.7	0.17	0.22	0.2	1.4	70	0.5	17.2	1.9
575	76.3	0.05	0.025	0.05	1.6	0.14	0.2	0.1	0.7	49	0.5	8.1	0.9
576	32.9	0.05	1	0.05	7.9	0.19	0.62	0.5	1.6	99	0.5	30.5	3.7

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
577	82.8	0.05	0.025	0.05	2.8	0.36	0.31	0.2	1.9	77	0.5	14.1	2.2
578	115	0.05	0.025	0.1	2.1	0.23	0.22	0.1	1	55	0.5	8.8	1.1
579	95.1	0.6	0.9	0.3	6.7	0.41	0.88	0.5	1.6	102	0.5	37	3.4
580	169	0.3	0.025	0.1	4.4	0.39	0.41	0.3	1.4	115	0.5	22.5	2.9
581	261	0.05	1.2	0.2	1.4	0.18	0.21	0.2	0.9	85	0.5	12.9	1.4
582	39.2	0.9	1.1	0.3	9.8	0.68	1	0.6	2.6	281	0.5	42.3	5.4
583	86	0.6	0.7	0.2	6.8	0.52	0.62	0.5	2.7	160	0.5	35.1	3.9
584	135	0.2	0.025	0.1	2.9	0.24	0.31	0.2	1	65	0.5	17.8	1.7
585	91	0.2	0.025	0.05	2.1	0.25	0.2	0.1	0.9	77	0.5	8.6	1.3
586	33.3	0.05	0.025	0.05	6.5	0.33	0.45	0.4	1.5	131	0.5	26.1	2.8
587	45.6	0.05	0.025	0.1	3.6	0.31	0.32	0.3	1.1	104	0.5	18.1	2.3
588	137	0.3	0.8	0.2	3.9	0.39	0.44	0.3	1.4	156	0.5	25.4	2.8
589	105	0.2	0.025	0.2	7.4	0.45	0.71	0.5	2.4	142	0.5	36.7	3.9
590	56.7	0.8	0.025	0.3	8.1	0.57	0.71	0.5	1.9	178	0.5	35.1	4.1
591	36.7	0.5	1	0.2	6.9	0.55	0.6	0.6	1.4	182	0.5	41.7	4.5
592	81.2	0.05	0.025	0.2	5.2	0.37	0.45	0.3	1.2	114	0.5	24.5	3.1
593	37.7	0.4	1	0.2	10.8	0.61	0.85	0.6	2.1	195	0.5	44.9	3.8
594	48.1	0.5	0.025	0.1	9	0.62	0.89	0.6	2.1	173	0.5	38.3	4.5
595	81.3	1.5	1.5	0.3	15.8	0.65	1.26	0.6	2.3	144	6	32.2	7.2
596	50.2	0.05	0.025	0.1	9.1	0.3	0.89	0.6	2.1	113	0.5	41.8	4.7
597	25.3	0.05	1	0.05	6.3	0.34	0.55	0.4	1.4	175	0.5	31.3	3.8
598	46.6	0.05	1.3	0.1	6.3	0.32	0.99	0.6	1.7	139	0.5	47	4.7
599	42.3	0.5	1	0.1	6	0.51	0.65	0.6	1.9	166	0.5	44.1	4
600	42.1	0.3	0.025	0.1	4.4	0.35	0.56	0.3	1.3	136	0.5	26.9	2.5
601	40.4	0.05	1.1	0.05	6.3	0.27	0.51	0.4	1.2	88	0.5	32.2	4
602	24.4	0.5	0.025	0.2	7.8	0.54	0.62	0.5	1.5	231	0.5	34.9	4.1
603	37.2	0.05	0.025	0.05	5.9	0.29	0.48	0.3	1.3	107	0.5	24.2	2.4
604	55.7	0.2	0.025	0.05	2.9	0.27	0.29	0.2	0.9	59	0.5	14.1	1.6
605	91.3	0.7	1.3	0.2	8.2	0.59	0.78	0.6	2.9	156	0.5	42.7	4.3
606	816	0.3	0.025	0.4	7.6	0.28	0.62	0.4	1.6	61	0.5	26.5	3.1
607	1000	0.05	0.025	0.4	4.3	0.19	0.46	0.2	1.4	76	0.5	18.6	2
608	1000	0.05	0.025	0.5	4.3	0.11	0.42	0.3	1.3	45	0.5	23.9	2
609	40.2	0.05	0.025	0.05	2.2	0.3	0.26	0.1	1.3	89	0.5	8.6	1.5
610	46.7	0.05	0.025	0.05	2.9	0.22	0.32	0.3	1.1	89	0.5	20.6	2.3
611	78.3	0.1	0.025	0.1	1.4	0.14	0.15	0.1	0.7	45	0.5	7.6	1.3
612	50.5	0.05	0.025	0.05	2.9	0.17	0.38	0.4	1	70	0.5	26.5	2.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
613	43.8	0.05	0.025	0.05	3.8	0.23	0.49	0.5	1.3	89	0.5	35	3.5
614	40.3	0.05	0.025	0.1	2	0.19	0.26	0.3	0.7	96	0.5	19.7	2.1
615	36	0.05	0.7	0.05	2.8	0.44	0.35	0.4	1.4	163	0.5	26.5	3.6
616	129	0.05	0.025	0.05	2.1	0.19	0.19	0.2	0.8	48	0.5	10.1	1.2
617	62.2	0.05	0.025	0.05	2.6	0.23	0.26	0.3	1.1	84	0.5	22.3	2.4
618	99.9	0.05	0.025	0.2	1.4	0.2	0.18	0.2	0.5	61	0.5	13.3	2.3
619	143	0.05	0.025	0.1	2.1	0.2	0.25	0.3	0.8	69	0.5	21.2	2.5
620	87.4	0.05	0.6	0.2	2.6	0.19	0.4	0.3	0.9	84	0.5	22.3	2.8
621	186	0.05	0.6	0.2	2	0.3	0.23	0.3	0.9	96	0.5	23.9	2.7
622	142	0.2	0.025	0.2	1.9	0.21	0.2	0.3	0.8	77	0.5	19.2	2.1
623	178	0.05	0.025	0.1	2.4	0.34	0.24	0.3	1	115	4	18.8	2.5
624	31.1	0.05	0.025	0.05	2.7	0.21	0.23	0.1	1.4	33	0.5	6.2	1.4
625	79.5	0.05	0.025	0.05	3.6	0.24	0.36	0.3	1.2	109	0.5	18	2.3
626	32.4	0.05	0.025	0.05	4.3	0.26	0.44	0.4	1.3	106	0.5	32.3	3.3
627	46	0.05	0.025	0.05	3.5	0.21	0.47	0.5	1.2	100	0.5	34.3	4
628	151	0.05	0.025	0.05	1.8	0.27	0.25	0.3	1	101	0.5	22.1	2
629	118	0.05	0.025	0.05	1.8	0.29	0.28	0.3	1.1	106	0.5	20.8	2.3
630	148	0.05	0.025	0.1	1.3	0.24	0.16	0.2	0.7	99	0.5	15.3	2
631	127	0.05	0.025	0.05	1.5	0.14	0.2	0.2	0.8	80	0.5	13.8	2
632	157	0.05	0.025	0.05	1.7	0.18	0.22	0.3	1.2	94	0.5	16.5	2.3
633	222	0.05	0.025	0.05	1.9	0.21	0.21	0.2	0.9	104	0.5	13	1.6
634	183	0.05	0.025	0.1	1.4	0.24	0.16	0.2	0.7	91	0.5	13	1.7
635	36.2	0.05	0.025	0.05	3.4	0.35	0.42	0.4	1.5	147	0.5	27.5	3.7
636	29.9	0.05	0.025	0.05	1.9	0.29	0.17	0.05	0.9	56	0.5	4.5	0.6
637	121	0.1	0.025	0.1	2	0.31	0.22	0.2	1.2	106	0.5	12.8	1.7
638	39	0.05	0.025	0.05	2.9	0.23	0.21	0.2	1.2	84	0.5	16	2.6
639	52.2	0.05	0.7	0.05	3.2	0.23	0.46	0.5	1.7	128	0.5	40.4	4.3
640	41.1	0.05	0.025	0.1	2.2	0.21	0.23	0.2	0.8	62	0.5	12.9	1.4
641	39	0.05	0.7	0.05	4.7	0.34	0.57	0.5	1.4	112	0.5	34.4	4
642	31.3	0.05	0.025	0.05	1.9	0.21	0.19	0.2	0.8	90	0.5	10.5	1.1
643	257	0.05	0.025	0.05	1.5	0.12	0.18	0.2	0.9	104	0.5	13.3	1.6
644	62.6	0.05	0.025	0.8	1.8	0.2	0.31	0.2	1.1	59	0.5	16.6	1.8
645	70.6	0.05	0.6	0.2	1.4	0.17	0.19	0.2	0.9	61	0.5	15.3	1.2
646	109	0.3	0.025	10.8	1.4	0.41	0.23	0.2	0.8	146	0.5	7.8	1.9
647	143	0.05	2.3	0.1	3.4	0.23	0.35	1.2	1	86	0.5	77.9	6.8
648	67.9	0.1	0.025	0.2	3.6	0.54	0.26	0.4	1.8	155	0.5	26.6	2.7

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
649	124	0.05	0.025	0.2	1.8	0.2	0.24	0.2	0.9	68	0.5	12.4	1.2
650	235	0.05	0.025	0.1	1.7	0.34	0.2	0.2	0.9	141	0.5	14.1	1.9
651	60.6	0.2	0.025	0.05	3.3	0.37	0.25	0.2	1.4	82	0.5	9.1	1.1
652	257	0.05	0.025	0.2	2	0.14	0.2	0.3	1.3	83	0.5	16.2	2.3
653	231	0.05	0.025	0.1	1.8	0.1	0.2	0.2	0.9	77	0.5	13.9	1.8
654	221	0.05	0.025	0.1	1.2	0.17	0.14	0.2	0.6	70	0.5	11.5	1.8
655	202	0.05	0.025	0.05	1.9	0.32	0.2	0.2	1	133	0.5	12.6	1.9
656	148	0.05	0.025	0.1	2.4	0.34	0.3	0.3	1.7	110	0.5	27.2	1.9
657	171	0.1	0.025	0.05	1.2	0.18	0.22	0.1	0.3	50	0.5	9.3	1.1
658	47	0.2	0.025	0.2	2.4	0.37	0.21	0.2	1.1	149	0.5	10.2	1.4
659	196	0.1	0.8	0.05	1.3	0.26	0.19	0.2	0.6	91	0.5	12.7	1.1
660	161	0.05	2.1	0.05	1.9	0.31	0.21	0.2	0.9	115	0.5	15.1	1.4
661	251	0.05	0.025	0.1	1.8	0.26	0.16	0.2	0.5	99	0.5	14.2	1.1
662	115	0.05	0.025	0.2	1.6	0.14	0.18	0.3	0.9	61	0.5	17.6	1.3
663	46.8	0.05	0.025	0.05	1.5	0.38	0.23	0.1	1.5	129	0.5	8.6	1
664	99.6	0.05	0.025	0.05	1.9	0.32	0.22	0.2	1.2	150	0.5	14.9	1.3
665	273	0.05	0.025	0.2	2.2	0.22	0.18	0.2	0.6	83	0.5	17.6	1.2
666	328	0.05	0.025	0.2	1.2	0.31	0.12	0.3	0.9	160	0.5	26	1.9
667	318	0.05	0.025	0.2	3.4	0.32	0.14	0.4	1.1	103	0.5	30.4	2.9
668	405	0.05	0.025	0.2	2.2	0.38	0.18	0.3	0.7	171	0.5	20.4	1.7
669	285	0.05	0.025	0.2	2.3	0.12	0.23	0.3	0.6	77	0.5	17.8	1.4
670	135	0.05	0.025	0.2	0.9	0.25	0.18	0.2	0.5	118	0.5	14.7	1.2
671	71.9	0.05	1.2	0.05	3.9	0.26	0.62	0.6	1.3	93	0.5	59.9	3.3
672	46.5	0.05	0.025	0.05	1.8	0.19	0.17	0.1	0.8	52	0.5	12	0.8
673	237	0.05	0.025	0.1	2	0.15	0.25	0.2	0.9	81	0.5	17	1.8
674	286	0.2	1.2	0.3	1.4	0.33	0.19	0.2	0.6	128	0.5	12.8	1.4
675	301	0.05	0.025	0.2	2	0.18	0.21	0.2	0.6	108	0.5	17.3	1.5
676	221	0.05	0.025	0.2	1.2	0.09	0.21	0.2	0.8	52	0.5	15.2	1.5
677	261	0.05	0.8	0.05	1.4	0.06	0.23	0.3	0.9	46	0.5	19.1	1.7
678	330	0.05	0.025	0.1	2.6	0.09	0.21	0.3	0.9	62	0.5	22.5	1.5
679	357	0.05	0.5	0.2	3.1	0.11	0.28	0.4	1.5	54	0.5	29.7	2.4
680	243	0.05	0.025	0.1	1.4	0.1	0.21	0.2	0.9	73	0.5	17.1	1.8
681	276	0.05	0.025	0.2	2.5	0.13	0.21	0.2	0.9	96	0.5	15.8	1.7
682	75.6	0.05	0.025	0.05	1.4	0.21	0.28	0.2	1.1	66	0.5	20.6	1.8
683	35.6	0.05	0.8	0.05	2.8	0.2	0.26	0.3	0.8	72	0.5	23.3	1.3
684	33.9	0.05	0.025	0.05	3	0.27	0.66	0.5	1.3	125	0.5	43.4	2.8

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
685	28.8	0.05	1.3	0.05	3.8	0.23	0.54	0.5	1.4	81	0.5	42.5	2.5
686	24.3	0.4	0.025	0.2	2.3	0.44	0.5	0.3	0.8	155	0.5	17.2	2.4
687	25.8	0.05	0.9	0.05	2.7	0.34	0.39	0.4	1.1	115	0.5	37.3	2.1
688	38.7	0.05	0.025	0.05	2.7	0.17	0.34	0.2	0.8	74	0.5	21.4	1.1
689	32.9	0.05	0.025	0.05	3.8	0.16	0.62	0.5	1.3	88	0.5	42.2	2.7
690	31.2	0.05	0.025	0.05	3.8	0.09	0.49	0.4	1.2	60	0.5	33.3	1.9
691	61.8	0.05	0.025	0.05	2.1	0.12	0.32	0.4	1.4	41	0.5	32.2	3.1
692	163	0.05	0.025	0.05	1.7	0.13	0.22	0.2	0.8	64	0.5	16.5	1.1
693	23.3	0.05	0.025	0.05	1.9	0.36	0.12	0.2	1.3	58	0.5	10.5	1.3
694	32.5	0.05	0.025	0.05	3.8	0.15	0.2	0.2	1.5	58	0.5	9.5	1.8
695	119	0.05	0.025	0.05	1.8	0.17	0.27	0.3	1.3	72	0.5	17.5	1.8
696	63.3	0.05	0.025	0.05	1.8	0.3	0.19	0.2	1.1	60	0.5	10.8	0.8
697	55.7	0.05	0.025	0.05	4.8	0.14	0.23	0.2	1.8	85	0.5	13.1	2.3
698	213	0.05	0.025	0.05	2.7	0.24	0.29	0.3	1.5	93	0.5	20	1.7
699	280	0.05	0.025	0.05	1.1	0.09	0.13	0.1	1.4	40	0.5	14.5	0.7
700	237	0.05	0.025	0.1	1.9	0.12	0.29	0.2	1.1	69	0.5	13.9	1.6
701	160	0.2	0.025	0.2	1.4	0.38	0.32	0.1	0.4	175	0.5	3.7	1.1
702	173	0.6	1.7	0.1	8.3	0.68	0.83	1.1	3.5	265	0.5	100	7.2
703	141	0.05	0.6	0.2	0.8	0.29	0.15	0.2	0.7	71	0.5	15.2	2.3
704	54.9	0.5	0.025	0.05	2.3	0.6	0.38	0.2	1	132	0.5	10.1	1.5
705	40.7	0.1	1.4	0.05	3.7	0.46	0.36	0.7	1.3	153	0.5	66.7	5.3
706	55.6	0.05	1.1	0.1	5	0.53	0.42	0.5	1.6	141	0.5	38.8	5
707	38.4	0.2	1.6	0.2	6.7	0.63	1.05	0.7	1.7	194	0.5	52.3	5.8
708	39.2	0.05	1.1	0.1	4.7	0.45	0.46	0.6	1.2	120	0.5	42	5.1
709	47.7	0.05	1.5	0.2	9	0.61	0.5	0.9	1.8	142	0.5	66.1	5.5
710	30.3	0.4	0.025	0.2	1.7	0.56	0.36	0.4	0.9	154	0.5	30.4	4.2
711	131	0.05	2.3	0.1	16.7	0.55	1.53	1.6	2.9	122	0.5	141	11.6
712	125	2.2	3.2	0.5	24.1	1.12	2.42	1.9	3.4	194	0.5	139	14.9
713	62.3	0.05	0.025	0.1	5.1	0.35	0.29	0.5	1	84	0.5	38.1	3.1
714	106	0.05	1.1	0.2	8.5	0.63	0.53	0.9	1.7	128	0.5	63.9	6.5
715	444	0.05	0.025	0.2	3.7	0.31	0.25	0.4	1.8	235	0.5	25.7	3.4
716	374	0.05	1.2	0.2	5.1	0.42	0.23	0.4	2	357	0.5	25.4	3.1
717	99.5	0.1	0.025	0.2	7.3	0.58	0.68	0.9	1.6	112	0.5	66.6	5.2
718	89.2	0.5	1.5	0.2	8.9	0.5	0.92	1	1.7	116	0.5	85.7	5.9
719	54.2	0.05	0.7	0.05	6	0.59	0.37	0.6	1.8	130	0.5	35.4	4.1
720	90.4	0.05	1.5	0.2	9.7	0.65	0.71	0.9	1.8	138	0.5	69.8	5.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
721	117	0.05	0.025	0.1	11.2	0.53	0.74	0.7	2.1	102	5	55.3	4.5
722	427	0.05	0.025	0.2	2.5	0.43	0.19	0.3	1.4	317	0.5	18.4	2.1
723	307	0.05	0.025	0.1	1.8	0.2	0.17	0.3	1	43	0.5	17.4	2.2
724	262	0.1	0.025	0.2	2.3	0.52	0.22	0.3	1.2	175	0.5	17.1	1.5
725	398	0.05	0.025	0.2	2.3	0.36	0.23	0.3	1.4	152	0.5	17.5	2.4
726	436	0.3	0.025	0.3	0.8	0.56	0.21	0.2	1	276	0.5	11	2.5
727	574	0.05	0.025	0.3	2.2	0.44	0.2	0.3	1.4	210	0.5	18.5	2.1
728	697	0.05	0.025	0.2	2.5	0.39	0.2	0.3	1.4	185	0.5	21.5	2.3
729	298	0.3	0.025	0.4	1.8	0.72	0.19	0.2	1.4	276	0.5	9.5	2.4
730	256	0.05	0.025	0.1	1.9	0.38	0.28	0.3	1.2	139	0.5	20.7	2.4
731	426	0.05	0.025	0.2	2.9	0.31	0.16	0.3	1.7	92	0.5	19.2	2.9
732	475	0.1	0.025	0.2	2.3	0.49	0.24	0.3	1.2	247	0.5	17.7	2.3
733	302	0.1	0.025	0.3	2.6	0.54	0.3	0.3	1.5	214	0.5	16	2.2
734	492	0.05	0.8	0.2	2.9	0.48	0.21	0.3	1.2	257	0.5	16.8	2
735	356	0.05	0.025	0.3	1.9	0.47	0.14	0.3	1.1	184	0.5	17.2	2.2
736	283	0.05	0.025	0.2	1.9	0.36	0.15	0.3	1	145	0.5	17.4	2.3
737	160	0.1	0.025	0.2	1.6	0.39	0.19	0.2	1.1	118	0.5	12.8	2
738	260	0.05	0.025	0.05	1.6	0.34	0.16	0.3	1	92	0.5	19.6	2.5
739	195	0.05	0.025	0.2	2.3	0.36	0.24	0.3	1.4	125	0.5	17.5	2.9
740	150	0.05	0.025	0.05	1.7	0.17	0.16	0.3	1.1	56	0.5	18.2	2.8
741	211	0.05	0.025	0.1	1.9	0.17	0.2	0.3	1.3	61	0.5	19.5	3.1
742	194	0.05	0.025	0.1	1.9	0.21	0.16	0.3	1.1	86	0.5	14.3	2.3
743	305	0.05	0.025	0.1	2.3	0.31	0.19	0.3	1.4	242	0.5	20.6	3
744	663	0.05	0.8	0.2	4.9	0.29	0.23	0.3	2.2	168	0.5	19.6	3
745	340	0.05	0.025	0.1	2.3	0.52	0.17	0.3	1.3	591	0.5	20.8	2.5
746	418	0.05	0.025	0.2	4.2	0.21	0.18	0.4	1.8	164	0.5	21.2	3.3
747	309	0.05	0.025	0.2	3.2	0.37	0.41	0.3	1.5	157	0.5	15.6	2
748	375	0.1	0.025	0.2	1.9	0.48	0.17	0.3	1.3	336	0.5	17.1	2.8
749	49.5	0.05	0.025	0.05	2.3	0.18	0.18	0.2	1.3	40	0.5	9.2	1.3
750	321	0.05	0.025	0.2	1.5	0.22	0.13	0.2	0.8	108	0.5	14	1.9
751	245	0.05	0.5	0.05	1.6	0.32	0.19	0.3	1	101	0.5	16.4	2.5
752	402	0.05	0.025	0.1	2.6	0.36	0.21	0.3	1.5	147	0.5	16.9	2
753	252	0.05	0.025	0.1	1.8	0.27	0.19	0.3	1.1	100	0.5	16.7	2.1
754	105	0.05	1.4	0.1	7.3	0.32	0.52	0.5	1.7	84	0.5	34.8	4
755	56.7	0.2	1.6	0.2	7	0.59	0.54	0.7	1.9	156	0.5	48.3	4.5
756	145	1.2	1.6	0.2	16.7	0.66	1.03	0.7	2.3	125	0.5	52.5	5.6

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.05	0.1	0.1	2	1	0.1	0.1
Método analítico	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	TD-MS	TD-MS	INAA/TD-ICP-MS	TD-ICP	INAA	TD-MS	TD-MS
MUESTRA													
757	632	0.05	0.025	0.3	2.5	0.47	0.21	0.3	1.5	242	0.5	21.4	1.9
758	635	0.05	0.025	0.2	2.3	0.35	0.21	0.3	1.4	261	0.5	20.2	2.3
759	652	0.05	0.025	0.2	2.5	0.29	0.24	0.3	1.5	155	3	18.4	2.3
760	371	0.05	0.025	0.2	1.8	0.17	0.18	0.3	1.2	79	0.5	15.6	2.1
761	223	0.05	0.025	0.1	1.8	0.29	0.19	0.3	1.3	118	0.5	15.8	2
762	44	0.05	0.025	0.05	2.5	0.33	0.22	0.2	1.5	89	0.5	8.3	1.7
763	196	0.05	0.7	0.1	1.7	0.21	0.2	0.3	0.9	88	0.5	15.1	2.2
764	491	0.05	0.025	0.2	2.1	0.26	0.21	0.3	1.3	135	0.5	18.8	2.6
765	216	0.05	0.025	0.2	3.6	0.41	0.4	0.1	1.5	76	0.5	9.6	1.1
766	172	0.05	0.025	0.05	2.1	0.27	0.22	0.1	0.7	75	0.5	7.3	1.2
767	183	0.3	0.025	0.05	0.6	0.32	0.17	0.3	0.4	92	0.5	18.6	3.6
768	265	0.05	0.025	0.1	2.1	0.35	0.28	0.2	1.1	159	0.5	14.1	1.6
769	272	0.05	0.025	0.2	2.1	0.33	0.42	0.2	1	187	0.5	13.5	1.5
770	238	0.05	0.5	0.2	2.2	0.41	0.29	0.3	1.2	180	0.5	15	1.6
771	265	0.05	0.8	0.2	2	0.42	0.32	0.2	1	206	0.5	13.6	2
772	159	0.05	0.025	0.1	2.3	0.31	0.26	0.3	1.4	121	0.5	18.2	2.2
773	291	0.05	0.025	0.2	1.9	0.24	0.25	0.2	1	113	0.5	14.5	2.2
774	118	0.3	0.025	0.2	2.3	0.41	0.21	0.3	1.4	119	0.5	13.8	2
775	319	0.05	0.025	0.1	1.9	0.34	0.29	0.2	1.1	135	0.5	14	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
1	82.3	25	-0.40547220867	-0.33928725765	0.88441391126	-0.36673718405	1.20648128678	1
2	73.8	45	1.31595413370	0.51791549137	0.78192525870	-1.88584681072	0.85035335986	1
3	74.2	50	-0.35080721447	-0.18245787396	0.98633322870	-0.63108716088	1.58712272087	1
4	69.4	19	-1.59421185307	-0.32216449320	0.99415293472	-0.56009782633	2.33280473773	1
5	68	20	-1.44961791836	-0.20192302209	1.10470091199	-0.65641420222	2.30281029176	1
6	68.1	20	-1.09475914598	0.10632437648	0.97560242377	-0.41207507753	1.43287914138	1
7	61.7	19	-1.23333255083	0.03617309639	1.13359876584	-0.65181383938	1.48398076136	1
8	66.7	27	-1.15327941561	-0.32018755665	1.43572345963	-0.59326129552	1.10960914695	1
9	78.6	37	-0.42565004380	-0.11789448908	1.09297233115	-0.58135403578	1.42808153986	1
10	68.8	38	-0.86464563362	0.17100046648	1.15128114311	-0.68883421181	1.65898133397	1
11	79.6	17	-1.25404332216	-0.03954823095	0.60837467094	-0.65147339048	2.40170638616	1
12	72.3	21	-0.93621555611	0.59051144012	1.25125420407	-0.86735501162	1.35379815964	1
13	60.8	20	-0.91566240060	-0.41845682566	0.87504965787	-0.63380955444	1.11690623623	1
14	81.5	24	-0.43435682696	0.15125123980	0.65129406286	-0.49660672100	0.98585049849	1
15	87.5	33	0.22699266411	-0.12860494413	0.71589900244	-0.91226110530	1.42597139885	1
16	84.4	35	-0.08415641815	-0.44822918799	0.92657212280	-1.24834543412	1.87463128686	1
17	89.5	18	-0.76780925990	-0.44008802969	0.66265806744	-0.41180442693	1.75220037287	1
18	34.1	14	-0.92764907815	0.25968015833	-0.03719850053	-1.32038620996	0.15207918814	5
19	66.1	11	-1.78700386749	-0.80632703317	0.26090596083	0.02778054669	1.83010456684	1
20	47.4	13	-1.57665813960	-0.43696521940	0.01974415965	-0.33195105915	1.30445291338	1
21	122	21	-0.73736061709	-0.52693343503	0.74646174236	-0.84609316328	2.82293214448	1
22	82.5	43	1.27471537035	0.57750620826	0.37956897193	-1.72236901161	1.42808717558	1
23	87.2	47	1.70517119928	0.36647267909	0.41083456481	-2.25288935445	1.58087622996	1
24	89.8	47	0.77920946862	0.02389562799	0.90785169268	-1.09537884697	1.36323555144	1
25	53	43	0.63728827431	-0.79137353132	-0.81600077671	-0.94425222684	0.16389937388	3
26	49.5	19	-0.08118853096	-0.74854004733	-0.01958921954	-1.15247726938	-0.02678883108	4
27	49.1	19	-0.89413959771	-1.23579544550	0.52494412283	-0.93143300700	0.66379055940	1
28	45.5	23	-0.45319064772	-1.04725954442	-0.06869167272	-0.47793778366	-0.02138753145	4
29	46.2	14	-1.25294940051	-1.17934458170	0.45811249415	-0.81783526102	0.13167513083	4
30	49	12	-1.71894123952	0.84858456636	-0.24404536315	-0.27987235379	0.68460290990	5
31	55.7	5	-2.65860088414	-0.63809072803	0.54696339721	-0.32964708695	1.65120737690	1
32	58.5	48	-0.64213340913	0.93428335746	-0.02479533104	0.17640587010	0.65099910733	5
33	56.7	35	-0.83041486407	1.12602710161	-0.45980352744	-0.26092385132	0.41422291823	5
34	64.1	15	0.96658565870	0.95439550509	-0.22323029396	-2.50239490625	1.29033782778	1
35	71.7	13	-1.21406935470	-0.48895769824	0.04756736635	-0.15511716301	1.93456537685	1
36	87.1	41	1.56778694992	0.67015208273	-0.04855079614	-2.17504885418	1.63253914101	1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
37	107	39	0.44938024252	0.20917247848	0.94877255705	-1.29070141018	1.87833578997	1
38	98.6	14	-0.95122828173	-0.37795688959	0.20294756647	-0.76564882113	2.67949893645	1
39	87.6	14	-0.87459538568	-0.21573805451	0.53931170792	-0.65348209736	2.40957018117	1
40	90.4	36	0.85375639670	0.00725035277	0.72943781579	-1.66623935297	2.03406529563	1
41	107	38	-0.00543927549	-0.12473278015	0.56468217570	-0.84572219412	2.38012132402	1
42	75.3	33	-0.13736364735	-0.08587016581	0.44498677844	-1.07841099691	2.06863234520	1
43	92.8	13	-0.89922478367	-0.14921391350	0.23357049189	-0.29160883693	2.44252669060	1
44	84	29	-0.04463197064	0.30270837737	1.30310094870	-0.95627614811	1.45761561818	1
45	55.6	34	0.07015088615	-0.28392102805	0.44856301894	-0.97508160061	0.70133603086	1
46	52.2	48	1.10088683921	0.03033052250	0.35438117303	-1.21674529632	0.02707247390	4
47	102	42	1.23824598323	0.15337206886	0.69021649232	-1.48640327050	0.73454706723	1
48	66.1	26	0.04285923070	-0.18803761273	0.99346914812	-1.21140049706	0.50994501435	1
49	110	25	0.41660977193	-0.55763519538	0.93061923202	-0.72652100291	1.85112624396	1
50	77.7	33	0.27822396350	-0.01954522557	1.10183776118	-1.07276665431	0.97949872036	1
51	85.3	46	0.66313787687	-0.58100201753	1.27039487848	-1.08727615462	1.18804745732	1
52	82.6	32	0.18290072728	0.03533668302	1.01878412778	-0.58023480529	0.67553603778	1
53	54	30	-0.56533080270	-0.07581314583	1.53123325124	-0.82178094220	-0.12926389146	4
54	73.8	25	-0.22414649868	-0.15902767472	0.84561479317	-1.23554799449	1.91828711342	1
55	108	78	2.41696904547	0.65050019956	1.07163103073	-1.63237869745	0.84399365199	1
56	75.2	22	-0.60415678766	-0.07538339596	0.82200629272	-0.54159344753	1.49395105728	1
57	75.6	26	-0.48912912749	-0.18742709102	1.09772994089	-0.55200405479	1.44311453085	1
58	67.2	50	1.51471562502	0.31635619664	0.41533002747	-1.92764907426	0.89442430228	1
59	73.7	35	-0.15700174693	-0.33943993531	0.81058564091	-0.90529337982	1.83537906744	1
60	70.8	52	0.21044113412	0.25610161946	1.20166662081	-0.75249609072	0.67802730876	1
61	105	33	0.45836149469	-0.89070238395	0.66026802608	-1.14033487393	2.33891665216	1
62	72.7	39	-0.50362655271	-0.41897982704	0.83360239199	-0.41627772951	1.35157219781	1
63	73.8	16	-1.03103886750	-0.37742210918	0.62823134931	-1.09666137020	2.89235021638	1
64	77.1	44	0.90099151718	-0.27265521471	0.62162081217	-1.75695081226	1.99488646724	1
65	70.1	17	-1.21166885007	-0.07580756800	0.83073985919	-0.52603096775	2.15225295808	1
66	70.9	44	1.08408784697	-0.01317044611	0.78715853023	-1.85846911116	2.00610410836	1
67	105	33	0.01014482193	-0.64265601206	0.96107320738	-1.00202502049	2.26585376739	1
68	75.6	34	-0.28444826165	-0.37615418181	1.11650584850	-1.07463410350	2.06886496234	1
69	80.8	39	-0.21775598361	0.06697766580	0.68770076612	-0.69151539720	1.37800550081	1
70	68.4	30	-0.28495119431	-0.89574924301	1.12219261018	-0.71700256064	1.19654957344	1
71	61	22	-0.85043683012	-0.93804017075	1.25146492074	-0.63266354066	1.11074614541	1
72	72.8	44	0.69421635611	-0.03221505667	1.15602383642	-1.20556522082	1.31970518767	1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
73	68.2	16	-1.20975870433	0.05604708755	1.10884801109	-0.73997760723	1.61968210727	1
74	80.1	43	0.65028582299	0.12799993572	1.23198864624	-1.16274847177	0.85109482158	1
75	76	20	-0.94845301865	0.21586218910	0.99525932989	-0.25264682284	1.31335194860	1
76	153	48	1.04341448278	-1.07042262297	-0.01897427387	-1.45058883472	2.50748131543	1
77	49.9	41	0.00870296543	-0.33361011432	0.45527238684	-0.59425362941	0.62261687987	1
78	38	28	-0.09159548194	0.03327262913	0.76886627720	-1.63046449977	0.04963969564	1
79	70.2	45	-0.40733752176	-0.09148071960	1.09864491505	-0.72226592037	1.40886799473	1
80	57.1	23	-0.73660238481	-0.17153488937	0.72082048761	-0.96752189551	0.99270386531	1
81	67.7	19	-1.19507046828	-0.20601474556	1.33254788414	-0.65584411160	1.93716309653	1
82	172	122	2.27175028600	0.75648828365	-1.84803777221	-0.64310561462	0.43274800910	2
83	222	160	1.42813878784	0.36901340305	-1.20583681570	1.75921902958	0.87754242781	2
84	141	115	0.93728898160	-0.08409370435	-1.72363921042	0.71048448061	0.46123052543	2
85	95.8	61	-0.31399766202	-0.27637011290	-1.06834305932	0.59571923526	0.24013914646	2
86	164	144	1.32112324307	0.99995553622	-0.74990929164	1.57405129895	0.50288749946	2
87	131	65	0.92779929835	-0.68204554096	-1.10741617494	0.36027661547	0.18567026832	2
88	106	67	0.93124539116	-0.06927702486	-0.33028509767	0.40702947846	-0.06140147822	2
89	109	81	1.41733262489	0.23709855372	-0.20119407666	0.10874162401	-0.16868970574	2
90	94.7	69	0.74090556136	-0.54805879188	-0.67122982489	0.66325213072	0.02139094913	2
91	34.3	42	-0.32835099239	1.52361593792	-0.40524565051	-1.07110954189	-0.69507939193	5
92	87.7	93	1.11558169941	-0.43162804810	-0.68444164556	0.58245715802	-0.16514851144	2
93	93.5	82	1.23639807264	0.29860393747	-0.91268785304	-0.24029938928	0.24198811485	2
94	59.8	50	-0.10149763910	1.10952370444	-0.36466575916	-0.27445953507	-0.04612674529	5
95	56.9	61	0.16307800974	-0.54923830860	-0.56118788738	-0.47728738668	-0.42274498341	3
96	55	43	1.41710532199	-0.91182657967	-1.45013126370	-1.12309276647	-1.24919784574	3
97	91.1	42	0.38404201640	-0.76409861291	-1.31220140652	-0.27986092545	-0.66589413228	3
98	80.9	57	0.35981407142	-0.66842614715	-0.18952985333	0.51369483276	-0.21014283778	2
99	19.4	6	-2.16580974192	1.85537363533	-0.84685092623	-2.69212544506	-0.76119021609	5
100	115	75	0.53847621629	-0.55094220861	-0.81386410573	0.83840617520	1.01354729159	2
101	86.4	86	1.21838977976	-0.63272338935	-1.21714927248	0.40950525580	0.48763010917	2
102	102	83	2.12021909567	0.06360156849	-2.00867726769	-1.20857827121	0.83202829704	3
103	76.3	37	-0.88838289939	-1.64864663699	-1.97971019238	1.42925301084	0.85124699081	2
104	81.9	87	1.16885166886	-0.78578150513	-1.65671456261	0.14480488696	0.35031414459	2
105	87.7	65	0.84130030891	-1.35867518388	-1.57803061685	0.17065238938	-0.11653383030	3
106	54.8	28	-0.92309173206	-1.58493057032	-1.62133509820	0.92380994883	0.39266192422	3
107	28.8	21	-1.09104716601	-1.96778975202	-2.22095679612	-0.07209110368	-0.86459614553	3
108	49.1	28	-1.13777969003	-0.83673513700	-0.71524897873	-0.23937430079	-0.05044456716	3

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
109	39.1	24	-0.59830946488	-1.79721871704	-1.61187077016	-0.28544597511	-0.72876874391	3
110	22.3	16	0.41099384371	-1.41858016695	-2.24902617083	-1.52581483278	-2.72220992095	3
111	78.9	21	-0.96061133128	-1.67123903374	-0.35148050754	0.74226047913	0.35798225830	2
112	42.6	19	0.64211578259	-1.68740791153	-1.72059370206	-0.83151459504	-1.24515346312	3
113	49.1	37	-0.58809120300	-0.92916835501	-0.51505551901	-0.53959049224	-0.48711636261	3
114	75.5	76	0.51893510006	-1.30649559161	-1.34214808786	0.36666527016	-0.13917507350	3
115	40	77	1.67244507705	-1.19016455549	-1.57254728086	-1.55314127227	-1.86856247569	3
116	24	57	1.50663951185	-1.34074678635	-1.96095573664	-1.82174145606	-2.27618507570	3
117	26.1	10	-0.98685025027	-1.82732881995	-2.45196771196	-0.63463878472	-1.07764344325	3
118	19.4	16	-1.37731350917	-1.95103327932	-2.80148588093	-0.60088645986	-1.60648759612	3
119	91.2	72	0.71688942230	-0.88958376619	-1.46810818848	0.94765251658	0.69929184083	2
120	17.2	25	-0.11492370722	-1.66912892863	-2.68092112968	-1.43487823167	-2.43099688707	3
121	22.8	37	-0.65273667058	-1.67359097964	-2.23058962575	-0.81174631881	-1.61316561383	3
122	71.2	65	0.59673098635	-0.16518618968	0.70082877407	-0.08565013527	-0.52811643683	4
123	49.4	32	-1.21188055148	-1.92206171253	-2.08657353938	0.11810737721	-0.32623215785	3
124	73.5	51	-0.06843874386	-0.90667862946	-1.31337448547	0.15817584362	-0.12682438635	3
125	52.1	94	1.27300131618	-1.01587997045	-2.47744754989	-1.10799814763	-0.90575130708	3
126	104	51	-0.05284012045	-0.87504833281	-0.74194739562	0.38321951686	0.22953599539	2
127	29.6	48	0.58842818527	-0.24668438572	-1.66537763450	-1.86780411468	-1.61051821948	3
128	45.2	38	0.72893969738	-1.48664172118	-2.22465061851	-1.28652715898	-1.77905203121	3
129	65.3	52	-0.16282688886	-2.09688115415	-2.04619996235	0.48750857935	0.26888663640	3
130	63.8	34	-0.58242478843	-1.38463692494	-2.18905117691	0.26445979746	0.50686760320	3
131	21	15	-0.76274672081	-1.91329623931	-2.41679323947	-0.89505129968	-2.13355562028	3
132	37.4	29	-0.74564915604	-1.88320685017	-2.02975012251	-0.55192696496	-1.66421092455	3
133	77.1	50	0.05649783595	-1.05811306103	-1.83932959628	0.89759861224	1.01775020333	2
134	85.2	54	-0.66053196866	-0.43208809933	-1.68397630718	0.92185949962	1.06820271039	2
135	106	76	1.06598724978	0.18079407927	-1.29312214724	0.33186092233	0.64341920842	2
136	55.2	60	0.21761582240	0.91222722023	-0.13234315410	-0.20080878425	-0.26363913055	5
137	99.6	62	0.58034466607	0.15600029570	-0.41691758407	0.45246304915	-0.06457820817	2
138	34.5	36	-1.08828414536	1.09649277112	-0.52282136066	0.05901723469	-0.45808590564	5
139	93.4	90	0.53300356106	0.14311741241	-0.47387905742	1.33768295149	0.05161798992	2
140	107	130	0.91106600182	0.36598712764	-0.79362617830	1.92610639647	0.24363492786	2
141	142	75	1.17048683566	0.10770958097	-0.65912863466	0.93376910409	0.05617181661	2
142	74.1	48	0.15225191868	1.63114029726	-0.26701084544	-0.30102228061	0.22788224704	5
143	141	69	0.38783902497	0.17308063097	-0.70371250693	1.33236432584	0.41000885421	2
144	118	102	0.71480918206	1.31448592049	-0.66637722070	1.29876989407	0.28751165001	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
145	105	70	0.67825870496	1.61678763134	-0.16041657120	-0.18202661501	-0.25636469331	5
146	51.7	23	-1.83083260443	1.36635677240	-0.15023158278	1.21954015094	-0.43737101869	5
147	44.4	26	-1.62994269194	1.10079038528	0.45217686016	1.38309667061	-0.94417798717	5
148	37	17	-1.78290618739	1.23813713804	0.10721132358	0.89696471324	-1.40010880098	5
149	31.7	3	-2.33019725960	2.21396238137	0.10210695727	0.03025038190	-1.52031931803	5
150	137	122	1.19671587042	1.38425988345	-0.14988073461	1.39637154500	0.23140538539	2
151	122	32	-0.55758171071	1.17710914053	0.32366565428	1.49871211659	-0.28156160358	2
152	81.9	28	-0.96374986922	1.17902838856	0.13347226240	1.45552285936	-0.65175186061	5
153	41.6	25	-0.96564709607	1.81846559606	0.12091002699	-1.25682583572	-1.47209368286	5
154	34.9	5	-2.03998344820	1.61942609198	0.26524462628	-0.08110957726	-1.15953253493	5
155	39.1	62	-0.97092992753	1.49033698448	0.02253997196	1.15113054479	-0.97564774388	5
156	138	101	-0.21083116299	1.39537799603	-0.18430309236	1.54752146267	-0.47637374045	2
157	116	140	0.65115003836	0.68288961228	-0.74293571368	2.26526065511	0.28984486634	2
158	462	118	1.32884411192	1.23897364132	-0.28932038324	1.86708520599	0.91527995873	2
159	99.2	90	-0.15143113669	1.23980253933	0.31698015920	1.36870677862	-0.57620021666	2
160	158	4	-1.40686487437	2.17348625210	0.25334237541	0.38533083031	-0.63309718672	5
161	19.2	17	-1.05483798452	0.91754009158	-0.97089400659	-2.62242285138	-1.29705733670	5
162	19.5	17	-1.37940210609	1.20672217163	-0.60597571234	-2.08983620866	-1.40966088112	5
163	10.4	12	-2.35357564993	0.75770885619	-0.97539893684	-2.35441671446	-1.91600977368	5
164	99	58	-0.00158287526	1.82616825455	-0.50695723536	0.25528898527	-0.42422245852	5
165	108	165	0.72776165735	0.86264803945	-0.68245891061	2.04073915799	0.55520594528	2
166	120	102	0.40936363577	1.33655977826	-0.74125318417	1.14661625272	0.36845691363	2
167	18.7	15	-1.80853756433	0.68105650919	-1.04745997991	-1.75748354996	-1.22338622708	5
168	91.5	131	-0.00002217074	0.45560352158	-1.19518201984	1.90667896366	0.59591461976	2
169	238	94	0.85010822176	1.20081868576	-0.60194274336	1.03392274979	0.68073346518	2
170	106	193	1.05317317862	0.77840543762	-1.11776659090	2.05415452844	0.46672518232	2
171	79.8	53	-0.59951684996	0.65249434794	-0.30449455206	1.97444867669	-0.44884373932	2
172	40.6	57	-0.04019910575	0.90229012374	-0.67834689378	0.15627945057	-0.14684640120	5
173	28.7	17	-1.32177365747	1.49335014259	-0.93440047544	-2.12076790128	-1.07317564181	5
174	105	186	1.23259255645	0.16126182995	-0.62792653568	2.13990858276	0.43408610460	2
175	70.8	26	0.15031829050	1.63776566455	0.38446140787	-1.67840397906	-0.45003728354	5
176	81.5	63	0.36470340643	1.75506448099	-0.29297994611	0.02502953078	0.35398921603	5
177	91.2	54	-0.28663861847	1.29508755835	-0.26655364800	0.91559477422	-0.12503876269	2
178	201	33	0.24362409434	1.17647307781	0.39408738656	-0.34386196139	1.18792142116	1
179	172	24	0.28281250811	1.40428293411	-0.04080422333	-0.70937755010	0.68676008434	5
180	124	40	0.12068829900	1.17118199706	0.09278040286	-0.03494016390	0.45601721776	5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
181	73.2	61	1.88333418295	0.51083981639	-1.76249445543	-1.27557791260	-0.09187129609	3
182	142	26	1.40099502064	1.10956685009	-0.52250871487	-1.59355360265	1.57407403007	1
183	75.4	34	0.33054965857	0.51724010154	0.19910915163	-0.69713823135	0.72277035912	1
184	44.7	18	-0.31500736336	2.00702482079	-0.63157771461	-1.99880340957	-0.19659953345	5
185	72.7	33	0.15583102856	1.17940832473	-0.21869794240	-0.87342501535	0.21182220696	5
186	228	43	0.81149197437	-0.33459699777	-3.15457488893	-1.96085564836	5.28704780055	1
187	484	29	2.07170480141	0.74881455793	-2.20836710958	-3.21995911268	4.68063071277	1
188	34.9	17	-0.81213977554	-0.97289206883	-2.21454219146	-2.35077826688	0.21096896953	3
189	34.8	17	0.00913836006	-1.56557388076	-2.75632934516	-1.81974744397	0.13683627472	3
190	75.4	25	-1.09949844718	0.05924023644	-0.99986126713	0.39230502966	2.01211322505	1
191	57.2	37	-0.07034776363	-0.52260730980	-0.39646942863	-0.49997671780	1.73018503211	1
192	36.8	16	0.00069129616	-1.30473294769	-2.78250386174	-1.32969216528	0.87436175312	3
193	43.6	38	-0.03026681487	-1.40721593187	-1.20141795001	-0.12289348821	-0.21950600270	3
194	51.3	11	-0.16083352232	-1.32993807412	-1.46693237190	-0.08657144197	0.57063001155	3
195	49.9	17	0.02022765460	-1.63341384821	-2.46723481126	-0.18893967925	1.26650044433	3
196	59.8	19	-0.79253558094	-1.04559271975	-1.03380431069	-0.65413667707	2.16404561738	1
197	68.1	28	0.44281567807	-0.02101818012	-0.88193555619	-1.51912443077	2.03236553665	1
198	71.2	40	0.56866736142	-1.11192945940	-0.65747879857	-1.22955154561	2.48482867556	1
199	36.3	24	-0.48794003379	1.72423937759	-0.46213565926	-1.50663246181	-0.17156392520	5
200	91.4	65	0.82543377158	0.41128541116	-1.51525927913	0.14454576755	1.93071764799	2
201	76	75	1.13888922430	-0.50494810848	-2.17249286755	0.57465396206	1.51525375092	2
202	53.7	30	-0.60749022234	0.38503757089	-1.43838733122	-1.18628954269	1.24001510411	1
203	42.2	62	0.60479779842	-1.13861555336	-1.29275626214	-0.40564458732	0.16670946679	3
204	42.4	17	-0.04164273032	-1.41565581107	-2.64113542386	-1.31122077811	-0.00226528493	3
205	103	25	-0.03484769281	-1.45396239621	-0.62479954565	-0.66170605548	3.00466258380	1
206	21.5	18	0.14093775405	-1.74093534104	-2.46393553364	-1.58075990741	-1.20910328783	3
207	70.1	31	-1.21045133594	-1.45878014661	-2.34070223498	0.46932650427	1.47993064273	3
208	94.7	21	-0.32154892724	-1.60712932045	-0.56917754089	-0.72237195157	3.39004831767	1
209	47.7	21	-0.48466370369	-1.55967682568	-2.71558674071	-1.07701964790	0.79235953999	3
210	44.9	16	-0.40864216243	-1.79453285058	-2.71157840908	-0.87586701715	1.07761190147	3
211	129	104	1.22693130261	-0.59001478989	-1.24769118821	0.11336938310	0.84662439428	2
212	36.8	15	-0.88696189314	-2.15229959743	-3.18095367719	-0.79819182122	0.00249688119	3
213	98.9	20	0.18120787033	-1.40683225490	-0.89255627967	-0.76246314259	2.84850103806	1
214	20.4	16	-1.37918277603	-1.53245565527	-2.14135930606	-1.74583120205	-0.83751437809	3
215	32	58	2.22238966924	-0.75320433322	-1.38351345935	-2.32788379473	-1.24379482099	3
216	96.1	24	0.69608795752	-1.34902007011	-1.21735737511	-1.10611357340	2.53388925927	1

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
217	90.5	12	-0.30019069475	-1.42797547494	-1.09658171096	-0.75587701123	2.90152055722	1
218	25.2	21	-0.40194245116	-2.21888555546	-2.13272364543	-1.29603445194	-0.90880711194	3
219	91.7	12	-0.26063747530	-0.63819525642	0.34725105209	-0.40684166180	1.48252883354	1
220	78	48	1.18599425818	-0.65724837867	0.19401843557	-0.98350495065	1.04454260532	1
221	88.4	33	-0.90858642046	-0.35416104970	-1.08742487981	0.71586847510	1.25746380758	2
222	103	43	1.29853242894	-0.13362376282	0.47378609754	-0.69652441517	0.29341762354	4
223	50	18	-1.14766935407	0.27709098114	-0.38145656606	-1.78015348136	1.56221682018	1
224	88.3	11	-1.38144270141	-2.08054582681	0.90231725637	-0.35353197382	1.99690450806	1
225	97.7	44	1.18294261048	0.02187424572	0.44556779928	-0.80553977080	0.21502774487	4
226	105	57	1.54387726357	-0.12327816064	0.14279702134	-0.29351558241	-0.15424473206	4
227	46.8	19	-1.25475798697	-0.61072361627	-0.62604908755	-1.09884214410	0.23982239570	3
228	56.2	26	-0.33588294858	-0.70433016060	-1.21823009471	-0.67980669282	0.03121837763	3
229	22.6	32	0.22550820551	-1.97802857589	-2.69245519533	-1.88029670357	-2.34044449854	3
230	32	49	1.44643798553	-1.59775567006	-2.57997236012	-1.73119895997	-1.74961765839	3
231	80	62	-0.36550869941	-0.86499989402	-2.19555540130	0.97018651694	0.60265615021	2
232	19.3	14	-0.06024874860	-1.66422354178	-2.59053913717	-1.60448982946	-2.34329566949	3
233	76.7	34	-0.62122431702	-0.81383858154	-1.76443275392	0.00645661962	0.61430752490	3
234	96.9	47	0.68623401058	-0.60542033393	-0.70329846908	-0.04466603819	-0.02226882443	2
235	104	70	1.56494810709	0.52731446686	-0.48622491634	-0.03697477569	-0.08184556034	2
236	102	56	0.45197069588	-0.01760964072	-1.36864311514	-0.08293376288	1.15506156741	2
237	102	63	1.07660998837	0.64217198763	-1.20154110922	0.24404572536	0.22024482372	2
238	86.6	45	0.09191635301	-0.72076836494	-1.35037310929	0.45567799479	0.50168795155	2
239	191	91	1.33162915188	-0.15479586785	-1.15225393131	0.92501171222	0.57830637370	2
240	138	119	1.99606971495	0.69103843209	-1.66110029236	0.23685018727	0.76718044324	2
241	111	137	0.97284311435	-0.29492265504	-1.79170523876	1.96377451671	0.86696684615	2
242	70.3	47	0.03828807570	1.14684646002	-0.83366348981	-0.41758750774	0.42294554608	5
243	84.8	47	0.22220395817	0.26042777697	-1.29262499440	0.64846656654	0.92460101641	2
244	144	61	1.18968901368	-0.23737378923	-1.22601721773	0.65309489627	0.97417414891	2
245	163	44	1.52730448605	0.78671106738	-0.38951006691	-1.07495175461	0.74636018485	1
246	85.5	81	0.74184891426	0.74553246517	-0.37767883867	0.14839358059	0.01948168180	2
247	104	94	1.22098695527	1.09924493115	-0.13857454737	0.24848059412	-0.05801668096	2
248	87.1	70	0.37937223039	1.32043469785	-0.08845712288	0.26294095338	-0.10071008153	5
249	48.9	60	-0.08096079519	1.07716913153	-0.17805156906	-0.39931672926	-0.56204134325	5
250	94.3	70	0.69462866733	1.01261172862	0.45518592470	0.03331111810	-0.36195831293	5
251	87.4	121	1.45661571090	0.31333307992	-0.69491853944	0.61406325860	0.02223274698	2
252	91.1	66	0.68845304617	0.41731769424	1.21499567355	0.13660145562	-0.36931082505	4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
253	40.4	53	-0.65571992349	1.34424120981	-0.72408266975	-0.36695630731	-0.48156845820	5
254	70.9	59	0.97006919638	1.52574051408	-0.62603841556	-0.91013906849	-0.23834010584	5
255	35	40	-0.60363226530	1.35383161134	-0.59198601054	-1.09293329877	-0.59044975798	5
256	43.6	56	-1.21434937783	-0.50424349224	-0.86933510471	0.64003133652	0.16801405641	2
257	79.5	63	0.24720091281	1.03166614862	-0.10211731221	0.09015954454	-0.21120202139	5
258	91.1	90	0.83356414260	0.36534157938	-0.20941494169	0.48927232795	0.20942622607	2
259	88.9	75	0.50144944323	-0.70955599823	-0.91419614500	0.86908568156	0.55626195462	2
260	53.4	49	-0.16452152854	-1.48472945949	-1.35442419831	0.78047919452	0.54663581225	2
261	49.1	44	-0.41852693337	0.47940644725	0.50103634604	-0.03885578361	-0.26655005372	5
262	23.4	19	-1.81234911627	1.11937171763	-0.10119539426	-0.93552723348	-0.73701181859	5
263	42.1	46	-0.59180489582	0.72545847148	0.57180456663	-0.28243149821	-0.47826539253	5
264	88.3	76	1.15221103644	-0.97866956478	1.52580619785	-0.61602993718	-0.21309953346	4
265	68	83	0.49231816001	-0.26196396064	0.30098777178	0.20329371842	-0.20009915562	4
266	54.9	55	-0.46975353101	0.40503570638	-0.07331455659	0.32911221588	0.27256847463	2
267	17.1	8	-3.75331947611	0.05441702504	-0.25369994840	-0.49160684164	-0.20357413289	5
268	24.6	22	-2.51970683279	-0.28613042095	-0.27231908327	0.02505225015	0.24545502628	5
269	22.4	22	-2.79671573171	0.07523688615	-0.15683568919	0.17313189238	-0.14467030860	5
270	29.7	19	-1.62909880644	0.58339028794	-0.19912189049	-0.24473195617	-0.53050180786	5
271	39.9	25	-1.67623178900	-0.60637338717	0.83131073604	0.35652547935	-0.23013313065	4
272	80.9	42	-0.46489079130	-0.43026837490	-0.68623233408	1.28120839050	0.89708888875	2
273	52.7	42	-0.74861382094	0.04571930761	1.14107253624	0.33946012718	-0.86380141625	4
274	70.1	87	-0.10205799687	-0.11412968525	0.64011296162	1.55358867870	-0.13887447724	2
275	40.6	33	-1.21510639131	-0.21942630895	0.94973127337	-0.16575630370	-0.44353259104	4
276	29.4	29	-1.72273547519	-0.17173236451	0.48217544362	0.05345543392	-0.47091957971	5
277	50.5	41	-1.09304415784	-0.28681388029	1.16706760273	0.30876222282	-0.25972098923	4
278	82.4	64	0.61109581226	0.29813511840	1.51190578529	-0.07675863618	-0.46601453755	4
279	103	59	0.81376690939	-0.38772611159	1.64411036657	-0.52638638299	0.48979741047	4
280	109	47	0.79199665117	-0.84887710762	1.59018346400	-0.57637109392	0.86805705742	4
281	79.1	69	0.65136102172	-0.06646365435	1.73542341965	-0.02232647748	-0.41563200892	4
282	81	62	0.78451847863	-0.43383418129	1.68216868991	-0.08273824885	-0.58857992881	4
283	22.5	26	-1.41164310919	1.18226767456	-0.25153800916	-1.17705507965	-0.97467316473	5
284	35.6	44	-0.50404646087	1.41384153637	-0.77621639088	-0.59056095857	-0.33029634921	5
285	83.1	66	-0.30278088986	-1.15355491622	-0.31099582370	1.28973700345	0.67082746370	2
286	108	48	-0.51029230853	-0.59820078884	-0.61780113440	1.24099994098	0.70464111576	2
287	47	47	-0.54600467558	1.10116817626	-0.66442887531	-0.41263637442	-0.39713747630	5
288	81.5	83	0.84346536080	-0.44511491878	-0.90747081682	-0.06143484124	0.46919453946	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
289	48.2	52	-0.82674829435	1.02784799688	-0.51235648307	0.22546866901	0.20524612251	5
290	53.2	13	-1.38894269291	0.15356824273	0.17141134016	0.27342163606	0.34920875931	5
291	48.3	43	-1.15471734157	-0.08408743508	-0.08292319832	0.41901516081	0.14509610113	2
292	39.4	40	-0.68014313918	1.43673554961	-0.54933498499	-1.48019407133	-0.60378423097	5
293	44.8	39	-0.42477154703	1.74899562971	-0.35810310578	-1.53331816902	-0.58098131616	5
294	105	78	0.38641704024	1.74745420142	-0.32224368527	-0.24041979135	0.05255887073	5
295	103	135	2.70270963543	0.76299214125	-1.42928460380	-1.20149398531	-0.00029472388	2
296	98.2	79	0.11281148329	0.69186171559	-0.58194269983	0.48706750682	0.49419259758	2
297	112	162	0.39463648031	-0.05305762487	-0.54148168172	1.58117193636	0.23229525699	2
298	73.8	81	0.62790924515	2.07165808725	0.13117322942	-0.96904894097	-1.62936606281	5
299	72.5	46	-1.02664908182	0.32186759621	0.64465578300	0.14374160436	0.23594921801	5
300	55.3	64	-0.67768585654	0.43695312536	0.25673309630	-0.30584518410	-0.26935924662	5
301	59.1	18	-1.48644507750	0.69222886479	0.43977285223	-0.14374590026	0.50980507504	5
302	74	38	-1.08598922229	0.20358245053	0.33982595621	0.50024132514	0.38023876308	5
303	60.1	64	-0.83948110252	-0.01871918900	0.58897124006	0.01300704983	-0.43029624785	5
304	40	47	-1.66361845535	0.04243719749	-0.30240027667	-0.18964696728	0.08716550611	5
305	102	37	-1.12865971998	-0.70099357727	0.09953434975	1.62909745414	0.89762758358	2
306	87.4	69	-0.17467598611	0.81257510064	-0.14775144293	0.56795820038	0.41506995911	2
307	63	19	-0.60661846009	-0.77935938665	-0.95196342550	0.36034412694	-0.03805935293	2
308	87.6	74	-0.22555337080	0.21199591256	-0.49349472576	0.55657910454	0.56712253714	2
309	79.8	36	-1.24425785321	-1.13954478892	-0.44995509627	1.51261217799	0.77958752713	2
310	94.6	57	-0.25441738190	-0.55675729732	1.58371271659	0.41985808663	-0.46049473856	4
311	51.4	48	-0.29305814763	-0.66546712777	1.36965176749	-0.63025356279	-0.90552196042	4
312	144	43	-0.18901145679	0.40336839888	1.29447759628	0.50782258361	0.59230024660	4
313	58.2	48	-1.00510354542	-0.88407878151	0.49115639193	1.75436912097	-0.79803310947	2
314	55.8	59	-0.22279003075	1.12963572874	1.06216381797	0.23593698758	-0.86186747922	5
315	44.8	51	-0.22381299610	1.50840999494	-0.35052782988	-0.59158075435	-0.27911710644	5
316	129	97	1.02047229324	0.57104772069	-0.10381354361	0.87822196162	-0.00144246900	2
317	124	111	2.50439525997	1.23137041392	-0.69033731496	-0.69483477072	-0.01627298173	2
318	120	29	0.46376118816	0.14699427411	0.82934623958	-1.23438739228	0.41465134181	1
319	47.5	37	-0.69955378682	0.65875329594	1.21761619335	-0.82180318414	-1.26006791920	5
320	115	127	1.17680783507	0.79388307380	-0.14510836701	1.09804667020	0.05254877534	2
321	57.4	64	0.00289063895	1.79138728898	0.03371064810	-0.47180824097	-0.39137514824	5
322	63.3	52	-0.34092641210	1.08939263162	-0.34674937420	0.25627564212	-0.04926634750	5
323	73.2	56	-0.21165790896	0.96465644151	-0.36030084435	0.46473040258	-0.11977776762	2
324	40.4	41	-0.75563336064	1.77002995429	0.10905551391	-0.67746576059	-1.26210255141	5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
325	66.9	107	0.59862367504	0.29859025239	0.00623016456	1.19974228600	-0.53951552742	2
326	45.9	35	-0.88053706809	0.53437525525	0.32754440209	-0.60383347985	-0.48591683504	5
327	52.7	52	-1.64752289819	-0.34464110584	-0.39674688121	1.83365901820	0.05298540099	2
328	46.1	27	-0.78699104778	1.62264834797	0.01085163441	-2.01128235879	-1.59882361337	5
329	42.2	70	-0.71722126727	0.81163481743	0.21021404942	0.82792192262	-0.76318213838	5
330	49.8	19	-0.82268561912	1.51367201754	0.11679097522	-0.04922172380	-0.73243967678	5
331	40	40	-1.23592887797	-0.00972622936	0.00220851148	1.07350614277	-0.80371226618	2
332	56	56	-0.53264640440	-0.10709198047	-0.44890175132	1.69303335714	-0.24161539326	2
333	112	122	1.25354779546	0.77269841713	-0.17827699983	0.94854713290	-0.10177747112	2
334	81	70	0.51768145084	0.75907519540	0.03994699016	0.35965115935	-0.30411537501	2
335	86.9	86	0.30844081649	0.93870271390	0.00695710350	0.65797010663	-0.04470240735	2
336	151	174	1.34975554652	0.88772723525	-0.23535330104	1.65169450464	0.15496558965	2
337	71.6	95	1.25707883169	1.35744632355	-0.98572130523	-0.84629417494	-0.07204855124	5
338	67.9	88	0.63411991300	1.47744432010	-0.36145820866	-0.17619864082	-0.38644493031	5
339	125	79	0.66957447836	0.71055989513	-0.26901757194	0.00049737599	0.04035700243	2
340	108	76	0.66992983218	1.58047187478	0.14122630587	-0.24768499369	-0.17101307345	5
341	527	33	1.08716651924	2.40471335459	0.07644049933	-0.89248889797	0.17648804983	5
342	64.9	65	0.24390168394	1.39681820984	-0.13289377663	-0.14552161049	-0.63606229399	5
343	51.3	39	-0.71163042487	1.10389237913	0.81923295938	-0.06970421658	-0.93944755502	5
344	151	60	0.17133800123	0.78500836523	1.22033938706	0.82405791151	-0.65216726271	4
345	55.8	63	-0.27210003950	1.78611701799	0.81602015606	0.38123441763	-1.10541495181	5
346	82.7	34	-0.84650201125	1.48316029708	0.94102399898	0.62878692665	-0.95578928008	5
347	22.8	36	-1.32169554131	1.80819168480	-0.14378523960	-0.84411935519	-1.38043995693	5
348	54.5	14	-1.40432771289	0.96787871538	0.20636529675	0.43992311375	0.11783269284	5
349	140	85	0.45583942831	0.90161846628	0.14882364983	1.11026324838	0.03036285436	2
350	39.7	19	-1.13131319444	1.61797870347	-0.14493983089	-0.11745144673	-0.44926438425	5
351	28.7	18	-1.49324500172	1.18009670959	0.37275203524	-0.60894477338	-1.23002468541	5
352	86.4	71	0.06882867981	0.35121673901	-0.12501811701	1.08346637665	0.20457902246	2
353	81.9	62	0.13081968681	0.88743014389	0.10071760972	0.66455312528	-0.16960636769	2
354	66.1	37	-1.14337011800	0.37829656602	0.16125720440	0.64606681050	-0.16584031022	5
355	130	114	1.48467750362	0.70402859502	-0.08820889485	0.62316223986	-0.28651656941	2
356	64.4	84	0.25183493511	1.16575100396	0.20344145705	0.89085174387	-0.46808367632	2
357	37.3	38	-0.99165190110	1.12620381166	0.36602155500	-0.40601828706	-0.95690633177	5
358	57	76	-0.00699990658	0.95278863127	-0.54105220367	0.76624086026	-0.05017361612	2
359	51.4	30	-0.49853339923	-0.33540139049	-0.44051136575	0.97284617629	-0.56181257538	2
360	65.3	39	-1.37288296387	1.40638523279	1.11833072077	0.74687713155	-0.28056074772	5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
361	59.4	25	-1.09927527823	-0.04684837769	0.52036302534	1.33183498302	-0.71873606266	2
362	29.7	42	-1.41433349796	1.16598583773	0.56763947413	0.03853798774	-1.25983669098	5
363	38.3	60	-0.80507299710	1.49621456175	0.79612175995	0.55913040366	-1.17683644909	5
364	45.9	96	0.12804515157	0.92449384518	0.68638539220	1.21456947190	-1.51163374800	2
365	26	8	-1.75150348519	1.23775036478	0.24353001823	0.62852816696	-1.25866550654	5
366	63.6	108	0.69642542448	0.21514713904	-0.22316206706	1.29735963320	-0.74401025987	2
367	33.9	57	-1.41262203938	1.42855081560	0.22403417001	0.82844488093	-1.25224294084	5
368	49.3	59	-0.50291027191	1.12809549147	0.02655270014	1.62905228205	-1.15433370875	2
369	8.8	11	-3.19459907585	1.16013573823	-0.23793463154	-1.00827091349	-2.30864980659	5
370	57.1	49	-0.80398554374	-0.25904100871	-0.47414385458	1.29319309015	-0.06729334828	2
371	118	94	0.27641069802	-0.05909457790	0.01216899290	1.94854551440	-0.10852632351	2
372	86.4	75	0.94489232174	1.77960923227	-0.12342414171	-0.29481702304	-0.34916358105	5
373	125	131	0.60350886343	-0.00160441586	-0.15734246133	2.03128937694	0.19316777992	2
374	122	99	1.19581341240	0.95602873833	-0.09379348691	0.84538678345	-0.13675714737	2
375	63.1	41	-0.01965088922	1.45009829663	-0.24205060796	-0.64636379887	-0.77079916239	5
376	90.1	97	1.15828557536	0.34075672843	-0.09282791398	0.26111375775	-0.47624543150	2
377	76.1	94	-0.01234928434	-0.27032325552	-0.46982266276	1.70408140911	0.16137274978	2
378	128	132	1.84371124314	0.45200070013	-0.39187720342	0.82944732438	-0.01543611881	2
379	128	126	1.56912726371	0.95457523627	-0.09287247238	0.69283744084	0.09053053562	2
380	41	44	-0.84168589221	1.27596930996	-0.08278259836	0.03333184935	-0.54875642489	5
381	102	110	1.45768531538	0.92494220247	-0.38803717702	0.55890182083	-0.13244583146	2
382	85.4	96	1.02475776960	0.58267199687	-0.61215017160	0.65760523668	0.11992062427	2
383	77.3	70	0.68418831644	1.46044672736	-0.32194801578	-0.06033785291	-0.17140733430	5
384	66.3	76	0.86580663465	0.66917605440	-1.07272418445	-0.07638504195	0.81097602759	2
385	110	102	1.36342289341	0.68636155764	-0.35269860029	0.41135410772	0.11429724652	2
386	114	86	1.34715310297	1.13154599939	-0.76648305705	-0.20589026292	0.34484749981	2
387	105	98	1.08373571439	0.08992658164	-0.69863866809	0.57137121322	0.30092438737	2
388	87	4	-2.12093806403	1.82259683014	0.35911718720	-0.75452717308	-0.11451998295	5
389	107	81	0.66415263826	0.38346820048	-0.65800610657	0.86263052849	0.50578669431	2
390	30.6	29	-1.10210170528	1.28260059267	-0.20431125783	-0.82356957744	-0.88520348542	5
391	83.6	80	-0.19596744003	0.43597133013	-0.26171877417	1.00969047241	0.42837049611	2
392	85.8	96	0.41399598270	0.16908291593	-0.85151076256	1.25036279041	0.82859165898	2
393	102	113	0.63699857668	0.30267478083	-0.58110096996	1.57475357899	0.66472378118	2
394	49.9	43	-0.65674020772	0.20049954372	0.99882739786	-0.34219791587	-0.63238243042	4
395	39.6	29	-1.08441159324	0.48174424944	0.66446957962	-0.38118003339	-0.72203051185	5
396	58.4	55	0.17190730779	0.20620453881	0.57333153321	-0.11699823392	-0.55398404521	4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
397	66.6	41	-0.55108985093	-0.69275441780	0.86162348601	0.69729106384	-0.24863642542	4
398	36.2	44	-0.94023321008	0.22019065899	0.34336299967	0.11679265549	-0.48616629607	5
399	50.6	56	-1.49712056850	-0.71495914180	1.78130590836	0.16784027568	-0.68884518244	4
400	46.8	36	-0.02502898288	1.80055726545	-0.90723150713	-1.10988006917	-0.55895758455	5
401	53.1	55	-0.23253352363	-0.62679456500	0.73907746441	-0.01563981110	-0.02956534241	4
402	65.1	43	-0.72723614671	-1.29229495706	1.70905377970	0.18711769098	-0.20310870799	4
403	64.6	45	-0.31923587403	-1.36627065324	1.60831740495	-0.32652013359	-0.06534448895	4
404	83.2	71	0.32541032142	0.03553849364	1.29548146759	0.15958549504	-0.57005675754	4
405	79.7	42	-0.18083489460	1.23778543049	-0.20761517688	-0.66805885977	-0.34023828470	5
406	61.8	68	0.15995735755	-0.33596465565	0.86131717731	0.16690066306	0.18724056482	4
407	51.3	57	-0.94900896867	-0.63693506073	1.58664948156	0.31188285024	-0.65774205773	4
408	68.9	47	-0.08517505275	-1.01807410547	1.71457568957	-0.23672814597	-0.08956180030	4
409	53.8	43	-0.62848036763	-1.36290257046	1.39830238803	0.09613846300	-1.42314141131	4
410	48.5	163	-0.70156828634	-0.77231525455	1.04586159129	0.42189630076	-0.37161281403	4
411	75.7	71	0.28485102116	-0.16446734921	0.36807038358	1.04757493038	-0.22151541129	2
412	97.3	76	0.68584587161	0.15067313242	0.78566415572	0.26804823565	-0.07270655590	4
413	59.2	57	-0.02965642317	-1.04390457982	1.55125479588	-0.18979549997	-0.38891646751	4
414	91.5	106	0.63101145708	0.32777821213	-0.80034590366	1.19943691161	0.99118388411	2
415	140	84	0.42903715082	1.23446790113	0.26234213714	0.92567134467	0.60254149127	2
416	64.9	53	2.23330867745	-0.63988257047	0.70156137049	-2.19117590024	-0.06212130612	4
417	60.1	49	1.02095095147	-1.14609333037	1.17496684331	-1.06254717802	-0.62325513782	4
418	17.7	20	-2.08913785653	0.91860768396	-1.17946028456	-1.64613154239	-0.70725047431	5
419	61.6	63	0.23351019855	1.07130375919	-0.34415269388	0.12064203178	0.24701673397	2
420	31	33	-1.08331687236	0.60470291951	-0.00985072680	-0.64375606337	-0.87383232262	5
421	71.1	62	0.33762648676	-0.86629298317	1.29530462243	-0.21578728427	-0.14814576729	4
422	34.3	37	-1.09085606212	0.84524164769	-0.62595544177	-0.28484454667	-0.31086118786	5
423	39.2	42	-0.75956626371	1.33955125793	-0.62672696064	-0.86058160249	-0.68919574516	5
424	73.9	83	-0.20668650407	-0.32866143188	-0.34758893459	1.64358282053	0.53817282060	2
425	64.4	59	-0.25010772286	0.32654406232	-0.26568635374	0.38148686701	0.24564136617	2
426	67.5	55	-0.05357143813	-1.20496960319	1.38089983850	-0.46904620600	0.08135606866	4
427	65.4	35	-0.39482522973	-1.25710223341	1.33940052517	-0.34638472540	0.10172575457	4
428	65.7	33	-0.41665347341	-1.26886386282	1.16514414660	-0.37138286070	0.00295072935	4
429	59.3	47	-0.40917750401	0.84506426094	-0.48110559152	0.04375650983	0.04473641117	5
430	65.1	60	0.54750780453	0.73502173908	-0.64866223016	-0.48821438889	-0.10496188479	5
431	94	91	0.90040316728	1.11057759906	-0.43539207233	0.60211805011	-0.05306644299	2
432	29.2	38	-0.88731134884	1.52730140275	-0.27060353044	-1.33870982480	-1.03278967132	5

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
433	108	126	1.41445269673	0.20615234336	-0.38527688533	1.29262557353	0.00721870312	2
434	74.7	81	0.42404486032	1.03592300761	-0.37285800425	0.81238297158	0.27038822894	2
435	47.1	44	-0.63611978216	0.73902039053	0.00297386614	0.20254217313	-0.33127919171	5
436	109	93	1.16499972458	0.68907846623	-1.00641079034	0.50139712996	0.04936523455	2
437	76.5	69	0.71662065880	1.48799086336	-0.31057668933	-0.11037812832	0.16243746299	5
438	51.9	52	0.09244629901	1.72047634506	-0.19674991782	-0.63982176355	-0.41262934369	5
439	65.6	53	-0.22078204968	1.04330104632	-0.54001785615	0.39541487546	0.15649107793	2
440	77.4	49	0.20156198397	1.06624422252	-0.73687593520	-0.29642396499	0.23161478203	5
441	56.8	46	0.00855376953	1.36476295569	-0.14479449627	-0.79250996183	-0.82621570609	5
442	43.5	37	-0.29099989611	1.49947163191	0.01841256690	-1.51220607843	-1.25810922048	5
443	71	106	1.21677128621	-0.03456697746	-0.91733914521	0.10740710634	-0.41475655790	2
444	27.7	28	-1.00853083922	1.50772810069	-0.53710144027	-1.24140025073	-1.17154300403	5
445	72.3	36	-1.03084777611	-0.08626332773	-0.23899844772	0.82365298935	0.58471742820	2
446	55.2	60	-0.17785352092	-0.09578317062	-0.75836443151	0.70329033026	0.16879903369	2
447	52.4	50	-0.17409436393	1.10459324218	0.00710484835	-0.17830177964	-0.45727868105	5
448	38.5	35	-1.25509627973	0.54788091793	-0.45536219010	0.15019214655	-0.05120931118	5
449	56.4	54	-0.26680906132	1.24498254062	-0.67569939004	0.22974367528	0.09203311534	5
450	52.2	56	-0.57847171109	0.73028622188	-0.92275155314	0.77286064963	0.14237120826	2
451	60.3	48	-0.94634572123	-1.36734076103	1.05457125457	1.41692567334	-0.35717495193	4
452	65.8	50	-0.55881532558	-0.74044557243	0.29882388300	1.12237444789	0.01029151118	2
453	84.5	78	0.48951297388	0.44903458230	-0.37078243012	0.88087170129	0.24639033524	2
454	92.7	79	0.28242540039	0.85565530088	-0.03736526764	1.02296337156	0.17762249856	2
455	24.9	42	-0.88994170796	-1.93939702879	-1.93633195866	-0.20775496644	-1.01137710817	3
456	17.6	21	-1.57021670984	0.90800975262	-0.74927321636	-1.40850016048	-1.38888178987	5
457	45.7	62	-0.41188675585	-0.81822094097	-0.61571042251	0.57756740434	-0.32737137865	2
458	26.9	63	0.51756147531	-0.71480614375	-1.07285837472	-1.11993295760	-1.22989915951	3
459	106	36	0.82944555791	-0.38802351715	-1.29575267549	-1.18890941951	-0.88825010446	3
460	48.2	42	0.04664073618	-1.04761302628	-1.62493165099	-0.86774735689	-1.30772106363	3
461	18.4	27	-0.78293408102	-1.65854266646	-1.81797961504	-1.27209898153	-2.30983350699	3
462	31.3	31	-1.08072404736	-1.53891659365	-1.76793380829	-0.22800505325	-0.74885737110	3
463	19.4	6	-2.19454388042	1.82542307660	-0.24890777432	-1.69753021778	-1.23096274588	5
464	37.4	38	-1.05654607005	-1.52881226251	-1.55955948126	0.56039511617	0.04861329472	3
465	58.2	70	1.31816292670	-0.63039839595	-0.63142864895	-0.45101683333	-0.82903378003	3
466	182	2	-1.23896930534	2.36350277378	0.93723033454	-1.35037522520	-0.22071833945	5
467	65.4	69	0.21606749270	0.50157581347	-0.65354424671	0.38101598967	0.20630824820	2
468	79.2	37	-0.94674745887	0.18735408720	-0.71099866518	1.29618318227	0.83129580364	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
469	27.6	24	-2.23163402154	0.33497446290	-0.36056956283	-0.11690363137	-0.77268664139	5
470	73.2	61	-0.24413790526	0.75237892144	-0.59720949777	0.31560061119	1.15492043121	2
471	72.7	61	0.30176871305	0.53553558159	-0.30330349187	0.50546826361	0.29775617502	2
472	372	34	0.49713548393	2.04237516849	0.28799828267	-0.37592808064	0.12831675255	5
473	46.9	64	0.15415641836	1.16052731319	-0.17951293835	-0.09112185706	-0.56199767270	5
474	69.9	46	-0.18429048774	-1.39375343184	-1.09368115979	0.85708085427	-0.26672070693	3
475	57.9	60	0.37276895579	-1.00931890468	-0.81186985219	0.52565210814	-0.25474043699	2
476	80.3	29	-0.39276808494	0.46325377543	0.02840941196	-0.46038707991	-0.58786405743	5
477	38.4	27	-1.14646341249	-2.28336559672	-2.18272515712	0.60880379723	-0.40659883383	3
478	65.3	48	-0.48749104227	-0.95685504723	-1.31089784310	0.91803308685	0.14577456086	2
479	55.6	35	-0.82896688175	-1.58214492370	-1.26792881545	1.16995657917	0.33190618074	2
480	72.6	79	0.09375525133	-1.04183149801	-0.77269034377	1.55201771913	0.37206519934	2
481	54.3	34	-1.54315412846	-1.38922314916	-1.34145177755	1.37701836719	0.09292520775	2
482	58	54	0.30724954176	1.25120043783	-0.08815337679	-0.74663933493	-0.49385330768	5
483	25.3	29	-0.95713199547	0.32741432538	-0.13431997510	-1.44104667943	-1.25567316883	5
484	51.5	44	-0.32371805235	-1.34063643944	-0.48097299032	0.49222174705	-0.05987124653	2
485	94.5	46	-0.05468196302	-0.33650605161	-0.41301781591	0.80629967608	0.50737512688	2
486	73.4	34	-0.83664479366	-1.29265001403	-0.33996160072	0.69496544308	0.15146309887	2
487	59.6	31	-1.07520309747	-0.54139735252	-0.15080928013	0.18173623456	-0.08926161001	2
488	119	57	-0.51399568108	-0.64352600046	-0.29025220821	1.27261367967	0.73512127980	2
489	103	87	0.71773192072	1.61959479377	-1.43866991822	0.25997208024	1.29973296523	2
490	93.8	54	-0.19794488432	0.07129340850	-0.05788963554	0.47054361137	0.22980202206	2
491	175	136	2.31689630811	0.89844850031	-0.63228391868	-0.01240148574	0.41025256199	2
492	66.3	78	0.14459927134	-0.85406587915	-0.50278610576	0.16867495766	-0.80286198901	3
493	90.8	60	-0.91974796470	-0.44705673132	-0.68648733884	1.52386172325	0.92519195264	2
494	36.6	70	1.07800810298	-0.33282804676	-0.30241383988	-1.26222991365	-1.58028820850	3
495	128	19	0.29420292912	-1.02667575131	0.76922655965	-0.14587016565	-0.77537644800	4
496	77.8	55	0.54042555535	0.15535959353	0.49652757322	-0.75184000142	-0.48180958053	4
497	40.1	36	-1.04779776854	-0.54954598136	0.82400430812	0.65637767451	-1.54872132293	4
498	120	37	0.35710792831	1.50477192923	0.64710551350	-1.61532557522	0.06444154655	5
499	64.1	40	-0.47568281201	-0.84205828505	-0.00593716970	1.10388274238	0.26823391991	2
500	57.9	44	-0.72521473909	-0.61234446053	0.34446756628	-0.07896181426	-0.28839960885	4
501	30.9	13	-1.53333040039	-0.75980138992	-0.76242330468	-0.76453323302	-1.73881660674	3
502	154	109	0.86123357118	-0.35783735008	-0.23152918775	1.40049808603	0.22789402808	2
503	115	204	0.62798350236	0.82545350984	-0.78936024508	2.54859386423	0.56376113496	2
504	105	76	-0.60767391422	0.95296431276	-0.54362198775	2.37369680885	0.50925544804	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
505	82.3	123	-0.30383574477	1.14671356524	-0.82967598214	1.91091049584	0.67776885561	2
506	91.6	184	0.44751209151	-0.12885272855	-0.96341679183	2.70784041501	0.39278710993	2
507	73.7	96	0.61632804782	-1.50865853803	0.50450977507	0.64404525773	-1.02795486986	4
508	64	18	-1.28268713327	-0.77662954192	0.03706653362	0.59220587002	-0.12722609466	2
509	152	79	-0.27757395670	-0.32922784006	-0.25844600890	2.34003017441	0.93488384045	2
510	89.3	31	-0.77002138461	-0.65908687425	-0.13205520503	0.70707975022	0.22206242810	2
511	71.6	57	-0.81686154212	0.06880645333	-0.23552059965	1.24928753385	0.62512935314	2
512	118	96	0.35587869529	0.06683058865	0.01078874835	1.10791441448	0.31032308181	2
513	134	178	1.74924993029	0.50428834607	0.00661809478	1.06605233145	-0.08837929547	2
514	55.7	36	-0.51922154402	-1.62148023381	1.97259799733	0.33366874901	-1.84450610907	4
515	100	25	-0.32671014525	-1.60056722862	1.14409788655	-0.38464464814	1.23120785950	1
516	83	36	0.59304234011	-1.03408745873	1.22328182608	-0.56427567636	0.13270434064	4
517	34.5	46	-1.39535215722	-1.53350498455	-0.12597979354	0.21630301603	-1.29382213958	3
518	88.2	52	-0.14304350299	-1.33042234699	0.90416608248	1.07673655495	0.08090724135	4
519	64.3	24	-1.02569118806	-1.74717606006	1.46874041645	-0.54298527712	0.13664557722	4
520	1210	69	2.28920171421	1.49209164727	0.16575387341	-0.83281150264	0.53586109536	2
521	110	59	-0.24757346782	-1.25322865347	0.93219434318	0.93446800802	0.48079940831	4
522	92.6	49	-0.19934570770	-1.23934478478	1.05292371543	0.74364880042	0.02815092796	4
523	11.9	60	-0.20155013427	-0.63240913098	-1.11075843905	-1.89109563947	-3.93290679414	3
524	49.4	63	-0.13247665116	-0.95379196062	-1.06328878886	0.08948562155	-0.47516270954	3
525	48.3	22	-1.04063840110	0.93582446936	-0.12658432307	-0.51361014251	-0.11806254625	5
526	86.3	73	-0.35866811159	-0.76095375769	-0.05471978502	0.89250994642	0.44425509442	2
527	187	131	0.93734936495	-0.01120334389	0.08536777050	2.13578153456	0.39952132566	2
528	109	140	1.10123519324	1.05988394012	-0.01631514406	1.16517689322	0.24343162244	2
529	53.6	34	-1.25685153803	-1.61064087582	-0.34752650214	1.32376921383	-0.58324411013	2
530	70.9	87	0.31069087828	0.58305984124	-0.26484757275	0.08994078552	0.24615510062	2
531	69	34	-0.60119938758	-1.51099635838	0.89496889374	0.10450962193	-0.28940828857	4
532	92.2	59	0.02384025841	0.26306363413	0.42988867367	0.25283739232	0.19604066845	2
533	101	89	0.64436216805	0.85715459722	0.36575235095	0.02899677372	0.25454491702	2
534	103	32	-0.52417612380	1.78794596068	0.04294340762	-0.09126580384	0.33622668209	5
535	68.1	19	-1.43954822905	-1.35895961759	0.67021145500	0.34566618419	0.34080798806	4
536	175	143	1.18118601961	0.67292509524	0.10339206472	1.39399559685	0.44617568776	2
537	101	99	0.80537673569	0.81388195750	0.12277592874	0.43707162092	0.02780179738	2
538	70.7	73	1.21633059901	-0.71619989200	0.53852408443	-0.82147146352	-0.59816372130	4
539	91	91	0.97560047216	0.89274530122	-0.04528273245	-0.08393037631	-0.28996629226	2
540	117	117	1.19304775902	0.43707919806	0.03720933442	0.70702889306	-0.20669850623	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
541	194	116	1.36829074679	0.65299937841	0.35891685159	0.74165364478	-0.04370957451	2
542	93.4	78	0.66599399218	0.66209006369	0.47294389706	0.23183618797	-0.23298475667	2
543	73.3	52	-0.41853261296	-1.29278271625	0.94287634461	0.35600217019	0.06126182074	4
544	100	221	0.88969303007	0.47084012871	-0.08773999300	2.26741085284	-0.42345842540	2
545	98.4	56	-0.82816525816	0.47433534451	-0.40324704895	2.01072738547	-0.19490231400	2
546	77.7	23	-1.79636473998	0.96824136043	1.08932649668	1.32666662659	-0.38912318583	5
547	53.1	10	-2.70055455144	1.84370991529	0.28326889227	-0.46161747633	-0.38061584079	5
548	39.1	34	-2.27700273504	1.85439051481	0.47653470218	0.08286554574	-1.42432346487	5
549	40.4	2	-3.08476048345	1.91293579773	0.11580040349	-0.32707754681	-1.29574152046	5
550	59.2	19	-0.81225300273	-1.84058428904	0.70139170593	0.40583635562	-0.29701323244	4
551	50.8	15	-0.74280534077	-1.00452739291	-0.19889149975	0.36950294778	-0.38167198957	4
552	165	103	1.31211892449	0.61979279174	0.19178382079	0.44291064009	0.11467069901	2
553	83.3	14	-1.36332323463	-0.91890783656	-0.67063342507	1.20880809823	-0.48203559354	2
554	156	249	1.58327659728	0.17034302304	-0.20378943959	2.22012790879	-0.29413180882	2
555	128	208	1.09302387715	0.44274464196	0.11221880377	2.13196973051	-0.51868898959	2
556	87.5	93	-0.38452822653	-1.02756796446	-0.11787813402	1.29264305458	-0.20871317698	2
557	97.5	53	-1.40329893425	0.49640056774	-0.60096526378	2.04738909972	-0.05697292149	2
558	233	222	1.33213955163	0.38212567255	-0.41659080908	2.33991782042	0.24941359114	2
559	91.9	185	0.44358317757	0.67016427574	-0.31780643821	2.51553265470	-0.23451305514	2
560	29	17	-2.06915044287	-1.62136810981	-0.72379416929	0.60596836121	-1.44156366356	3
561	100	60	-0.75927674919	0.60315323359	0.24594437286	2.03182611446	-0.12504323053	2
562	45.8	70	-0.32357894759	-0.97803073196	0.74239243161	1.49578881071	-1.10717466371	4
563	86.2	91	-0.10874654097	1.43782741798	0.03921295700	0.83573314646	-0.09043996392	2
564	129	149	1.63515455304	1.16701557152	-0.72999701134	0.37226519907	0.46798264107	2
565	420	2	-1.60499748929	1.75569700156	0.40989166098	0.76328314789	1.81658019498	5
566	80.2	15	-1.18314389807	1.55399187730	-0.15057687450	-0.71425610419	0.30353792639	5
567	40.5	51	-0.26623245909	0.79702819183	0.02624208519	-0.90518832522	-0.37804051599	5
568	53.2	61	-0.34966784148	0.31254535841	0.11883157512	0.00340410910	-0.08798076285	5
569	54.6	58	0.03116712424	0.80907454758	-0.06182212772	-0.60617625218	-0.11902353284	5
570	75.9	74	0.75981324660	1.37293936541	-0.02587794994	-1.25170127917	-0.02099519534	5
571	72.5	71	0.46288196990	1.48730104214	-0.10717238027	-0.95734168924	0.00092151002	5
572	40.6	49	-0.18198979498	1.32210870431	-0.15942991705	-1.13414563691	-0.04716339760	5
573	87.1	116	0.91089272993	0.45067403103	-0.44334045997	0.98730569171	0.04531957083	2
574	33.4	36	-1.65541610965	0.22815537769	-0.53366887018	-0.01092440192	0.30319404565	5
575	33.1	23	-1.13639179581	1.78058124000	-0.77950885235	-1.45037569522	-0.29585975252	5
576	103	53	-0.18127532656	-0.00792808546	-0.06007114594	1.22219442530	0.41975613385	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
577	65.2	75	0.40420609173	0.92407427001	-0.06137433641	-0.41731964028	-0.32366355644	5
578	42.5	51	-0.19086594857	1.47244769904	-0.27694655151	-1.22750011037	-0.64136204183	5
579	92.9	111	0.28890947296	1.35688321005	0.22912757153	1.08072083629	-0.22494634861	2
580	78.7	83	0.53870350560	1.18999558925	0.31270443249	0.27540343681	0.03765111462	2
581	79.3	45	-0.41951173298	-0.48418680646	1.26479741649	-0.56394697062	0.72984584589	1
582	118	170	1.87278104501	0.53864037248	-0.21377736203	1.12473836877	0.24096572762	2
583	111	125	1.15826283391	1.01146921820	0.20892809029	0.86214932531	-0.11074489308	2
584	108	58	-0.19015799289	1.54304524126	0.11517851109	-0.10434208821	-0.05033065272	5
585	40.9	47	0.10827070175	1.26701855599	-0.33197714207	-1.35476507604	-0.24296247188	5
586	96.1	102	0.46654844831	0.40694170254	-0.32208019134	0.53422757760	0.45735159391	2
587	62.6	73	-0.08059327015	0.61517770859	-0.27504700163	0.06073723263	0.26079806956	2
588	110	101	0.99709750315	1.08833137963	0.31887478876	0.17975441903	-0.04686795523	2
589	100	113	0.75357799328	1.66155995831	-0.00370489141	1.03962153882	-0.15773792242	2
590	150	130	1.46671277749	0.88607876539	0.19352695031	0.91339156984	0.02814942092	2
591	113	131	1.31867984953	0.60811506137	0.26735362113	0.83658809668	0.17334388987	2
592	71.5	89	0.45583183410	1.30372572753	-0.00863655601	0.25459561894	-0.10284152209	2
593	128	149	1.46369933729	0.37896528309	0.05261399437	1.20207453677	-0.08665958973	2
594	162	149	1.48153026581	0.94594057339	0.09684566103	1.07868949264	0.02973928949	2
595	106	182	1.48801095817	1.06693777788	-0.74180774291	1.09813258351	-0.19466185020	2
596	109	113	0.20910857170	0.24849123599	-0.14588984942	1.59003465648	0.11943589979	2
597	87.1	97	0.58659484065	0.03934846002	-0.32303419779	0.86159635470	0.36264039965	2
598	88.2	90	-0.09886822748	0.38986261441	0.01159252620	1.52434492492	0.32517798647	2
599	130	121	1.36548353548	0.97709376675	0.07058594047	0.73668204393	0.00843714017	2
600	101	90	1.03244807518	1.42493144095	-0.00539031054	0.06622854820	-0.18794825449	2
601	63.1	75	-0.33243239345	-0.04835304666	-0.22884272788	1.01895116128	0.24894004780	2
602	87.9	131	1.54480916969	0.25012720539	-0.52489417555	0.65860940406	-0.09050468107	2
603	66.2	80	0.15386573880	0.15402052364	-0.20831126824	0.49133969413	0.21961552518	2
604	47.2	58	-0.00498282744	1.27151460915	-0.39069238724	-0.50264243812	-0.59445792265	5
605	94.1	141	1.18051968402	0.56732444771	0.11748948810	1.13210490939	-0.14221346398	2
606	57.4	78	-0.33067940057	1.41975592278	0.64759538598	0.59768501209	-1.02208690586	5
607	63.5	7	-1.68005025297	1.16267126860	0.54484542678	0.55396804781	-0.33490977205	5
608	95.5	6	-2.14859014837	1.38927068691	0.65160033414	0.73462561849	-0.39293637128	5
609	51.6	20	-0.16315436509	-1.23438527022	-0.61872910327	-0.57161434978	-0.36466894511	3
610	70.1	45	-0.32861199101	0.04683341460	0.03179567448	0.18968447231	0.35731386873	2
611	37.1	40	-0.39641894574	1.52085280889	-0.51202006809	-1.62261270261	-0.66760396817	5
612	72.9	50	-0.62476443299	-0.26483520121	-0.09015971529	0.63235024593	0.68857148888	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
613	87.8	83	-0.08366645336	-0.55182352696	-0.07571452093	0.84271413475	0.66703544600	2
614	43.1	42	-0.91069462102	-0.59045178844	-0.45447553065	0.20976012621	0.42796093756	2
615	76.6	69	0.54550020667	0.00002734448	-0.01252139652	0.31298915352	0.50046609446	2
616	38.3	17	-1.09752262605	1.22040170676	-0.15187009057	-0.93800963362	0.05056099754	5
617	66.3	59	-0.52142256592	-0.49815220056	-0.07035436673	0.30811628988	0.35645772033	2
618	51.8	46	-0.43302766472	-0.23073251364	0.25143466994	-0.42833208285	-0.15676475494	4
619	66.7	56	-0.32509145544	-0.27469748111	0.76827532848	0.13099775167	0.02610268781	4
620	65.8	58	-0.74358143945	-0.80083906879	0.43902096228	0.79846673230	0.42624735700	2
621	74.2	52	-0.30870940789	-0.33465684718	1.13476854119	0.39417208177	-0.09057434585	4
622	47.6	55	-0.96037542910	-0.15769137572	0.53437807337	0.13893027316	0.14327225710	4
623	71.7	91	0.45135082120	-0.22754343595	1.21406226586	0.06921397431	-0.57333206126	4
624	23.2	49	-1.21998082851	-1.67476203917	-1.40982233738	-0.70538917105	-1.47567286927	3
625	69.1	70	-0.14033227734	-0.62754512986	-0.20818347678	0.42801081285	0.29359208896	2
626	72	83	-0.25478719247	-0.14505530884	-0.40136529734	0.94305725259	0.60344843850	2
627	70.2	52	-0.70384204871	-1.23690631915	-0.21944583037	1.28514147292	0.76927678084	2
628	81.6	71	-0.10030809168	-0.58840042647	0.98663403247	0.15122702743	0.33284400341	4
629	67.3	57	-0.20288182153	-0.45033806366	0.92633815145	0.20042147964	0.16455944834	4
630	54.4	41	-0.59501001452	-0.43111815904	1.13089192994	-0.47135002098	0.64346419127	1
631	60.6	33	-0.72205924163	-0.96681248739	1.05906569320	-0.09702002626	0.58818019711	4
632	85	30	0.28019024490	-0.86636413139	1.06422821428	-0.18023261255	0.30257168646	4
633	88.1	53	0.21632957730	-0.84175176052	1.40932590994	-0.66163347363	0.74020912607	4
634	55.7	43	-0.32453266611	-0.35674122205	1.20744791360	-0.49152539108	0.18998332784	4
635	80.4	79	0.47842172402	-0.42447828039	-0.15946923300	0.65567119976	0.43732877629	2
636	40.4	15	-0.42445022331	-0.90697087216	-0.90554373725	-1.38255316475	-1.45717945415	3
637	61.5	68	-0.02904687508	-1.58422669215	1.14882600626	0.26288604321	-0.43737463308	4
638	73.4	59	-0.66644911231	0.43952583037	-0.24731016823	-0.15044675447	0.61753433716	5
639	94.2	81	-0.48132864114	-0.55765251331	-0.10639842053	1.38779238463	1.12680755365	2
640	39.1	45	-0.57363229671	1.56692221543	-0.64943825648	-0.77572802566	-0.02752651360	5
641	63.8	79	-0.21478878990	0.64119708721	-0.28544461102	1.10362515793	0.59646433423	2
642	44.8	55	0.27510416186	0.96532997656	-0.60040798120	-1.39176939633	-0.30970970710	5
643	100	39	-0.44786583214	-1.08849757786	1.18032644300	-0.33669912649	1.05903972973	1
644	36.3	46	-0.46874551015	0.92910441172	0.07030391987	-0.59266796148	-0.44025085039	5
645	27	35	-1.34891255655	0.42764852262	0.28503287274	-0.48174662858	-0.45451451019	5
646	72.4	88	1.79918466132	-0.58693136610	0.62881080317	-1.54706195344	-0.25548566216	4
647	50	63	-1.75508537152	-2.87270301292	1.76012379785	3.00502035085	-1.13340527135	4
648	73.7	113	1.33405067514	-0.52449118361	1.12835244530	0.25959501328	-1.06467603855	4

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
649	57.3	28	-0.32645379225	-1.36881306424	0.81458212687	-0.09435986064	-0.73080158867	4
650	79.5	67	0.58833720816	-0.94564107425	1.42106007529	-0.43490867974	0.08625982359	4
651	32.4	79	0.22273330448	-0.58462476234	-0.46548016441	-0.48160584745	-1.66727942973	3
652	85	46	-0.52072434169	-0.53594479372	1.10734088699	0.20100148288	0.58933533070	4
653	87.5	32	-0.29467037945	-0.93065843237	1.24732526026	-0.14182677192	0.64285163173	4
654	54.8	26	-0.66908159311	-0.54314745970	1.41062475243	-0.64460732856	0.62292442845	1
655	73.4	17	0.17203108446	-0.94260340720	1.48238421441	-0.45203892111	0.22148781655	4
656	79.6	112	1.05256199856	0.09632526816	1.45924948776	-0.15005969998	-1.23636567353	4
657	51.9	33	-1.17758173632	0.12432146474	0.36077456779	-1.62722029583	1.79649216564	1
658	121	86	1.67913747622	-0.30315423872	-0.08644807143	-1.06452584534	-0.97073616275	4
659	69	52	-0.32821431792	0.05287969664	0.81752717714	-0.96075875299	1.00116994012	1
660	75.9	63	0.08391969297	-0.90589077716	1.04416546034	-0.48208707122	0.38512266245	4
661	76.8	55	-0.36742941273	-0.02742032721	1.47302593651	-1.13677915882	1.43871959767	1
662	74.6	43	-0.89875339738	-0.88411572838	0.66496988855	-0.00851880002	0.50749577056	4
663	69.5	32	0.77645157437	-0.16787175614	-0.03049795315	-1.01024537774	-0.88679547651	4
664	73.3	69	1.32787396468	-0.23213508118	0.53563907951	-1.01177173210	-0.62453768725	4
665	68.6	46	-0.56427367114	-0.21278711462	1.49319046983	-0.55397626317	0.96120725273	1
666	70.7	47	0.89042178645	-0.48047787971	1.88836851761	-0.44728563901	-0.70828901249	4
667	158	31	-0.00812226285	-0.34044005425	2.12708310209	0.33877976673	-1.67667482150	4
668	94.6	59	0.62876252748	-0.55637307447	2.07649597390	-0.66413651380	0.29285155447	4
669	92.7	27	-0.81241893129	-0.06570876604	1.63188527075	-0.27106119393	1.18306387439	1
670	100	53	-0.03075090325	0.65970782830	0.81172755149	-1.35937677226	2.32742199310	1
671	101	80	-0.23006089400	0.06224380021	0.44841740565	1.33321583239	0.42006840450	2
672	168	47	0.05056741220	1.73159033589	-0.46860299284	-1.63556706409	0.16975288672	5
673	86.7	40	-0.30482539219	-0.80919578539	1.27565193444	-0.33189037152	0.68410557006	4
674	68	64	0.62163737520	-0.16782498494	1.27145188755	-1.49616111540	0.40400413651	1
675	75.7	43	-0.15913530646	0.10206671136	1.59440466855	-0.87529187474	1.00282274310	1
676	76.3	27	-0.94915867144	-0.89880956712	1.32078301565	-0.39150843018	0.92601654296	1
677	78.7	31	-1.18650240391	-1.13653799657	1.33519494042	0.17381591309	0.48231489432	4
678	71.7	28	-1.48416858432	-0.97964886795	1.65417040200	0.06339152180	0.87663121223	1
679	81.2	46	-1.08714058547	-0.41825274286	1.84199757062	0.97333774578	-0.68949665280	4
680	72.6	32	-1.02060566229	-1.09246198358	1.26077049361	-0.09162733586	0.68304723160	4
681	93.5	37	-0.59943565592	-1.12995914118	1.26309454434	-0.10598243160	0.67985625035	4
682	88.2	27	-0.78361686130	-0.07848899452	0.45607734255	0.20067518167	-0.26222550624	4
683	47	50	-0.53678341786	1.36110718663	-0.20597159724	-0.52784234263	-0.17262269864	5
684	119	80	0.08346517032	-0.24345474896	-0.13121027798	1.15495268301	0.61547585884	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
685	100	78	0.14043579163	0.17565013140	-0.11280113744	0.87134892054	0.37837882947	2
686	66.8	99	1.57960486956	0.64916277122	-0.97799111803	-0.95121408521	0.36454665641	2
687	59.8	74	0.38773582430	1.87576046054	-0.09578199352	-0.13197879712	-0.99572499467	5
688	103	45	-0.26688939521	1.51721050146	-0.36157067427	-0.59356478224	0.43584573745	5
689	96.2	59	-0.55691571362	-0.71942950112	-0.07892743095	1.34477072775	0.68806144401	2
690	93	54	-0.76714267149	-0.78978211776	-0.09838367144	1.04846589915	0.31959063332	2
691	56	43	-1.40768076858	-1.32600945217	-0.19694879785	1.06788857035	-0.28981934247	2
692	57.9	37	-0.99777109810	-0.00493078498	0.90757376596	-0.34973175602	0.09234095593	4
693	21.9	28	-0.04648997505	-1.86334466664	-0.65169446079	-0.82585732389	-3.21266580082	3
694	16.8	25	0.13883355142	-1.55319548549	-0.82574130234	-0.49753931293	-3.75786479506	3
695	84	39	0.01777638183	-1.08475131164	0.89148436863	0.00217609778	-0.30027411144	4
696	51.8	15	-0.28801115055	-1.03883263133	0.29420343025	-0.68272577111	-1.83060951583	4
697	39.1	84	0.94901674120	-1.17516555229	-0.42440367024	0.02357071362	-2.59173532728	3
698	104	62	0.52186559315	-0.34668074193	1.19055066569	0.19784370748	-1.10318059648	4
699	24.1	24	-1.92717212945	1.36075176078	-0.69405300019	-1.05566933581	-0.96797231993	5
700	66.6	49	-0.11792080440	-0.92786990425	1.04467421322	-0.04892428194	-0.95482105387	4
701	65.3	72	3.14342089766	0.14647158364	0.98003514189	-2.78273773739	-2.88894363590	4
702	148	167	1.17937223105	0.99947075754	-0.21658513123	1.96393388271	0.24931760960	2
703	38.8	30	-0.52545336694	-1.52097083725	0.11275732862	-0.54938446751	-0.55745840342	4
704	113	130	1.80909138647	-0.15016742769	-0.79347312043	-0.80491204937	-1.29219691388	3
705	91	130	0.98811478591	-0.24330242814	-0.54022130653	0.95387198478	-0.34271742729	2
706	73.6	107	0.88262426656	-0.27348943152	0.16340918158	0.92193364238	-0.77394977258	2
707	142	114	0.87985841208	-0.34997389829	-0.04089495729	1.89697970883	0.20725169005	2
708	81.7	91	0.40032631354	-0.15555467054	0.02089328697	1.22024766455	-0.33372492714	2
709	110	134	0.94048135350	0.14070149808	-0.18149289453	1.46993321786	-0.22941096667	2
710	78.8	120	1.72829945002	-0.09093729901	-0.93994343295	-0.12489992530	-0.28561454960	2
711	113	175	0.21485099739	-0.11201098806	-0.62045949810	2.90186585723	0.37701829971	2
712	115	307	1.47448514112	-0.07599674620	-0.79128792445	2.68241115075	0.09509595321	2
713	69	80	0.14024514076	0.90172256721	-0.20110910381	0.60113288054	-0.37732846445	2
714	107	139	0.33253285268	-0.45432299825	0.14123282149	1.79160197535	-0.52117906755	2
715	85.2	53	0.36921080581	-1.83239474467	1.80676982915	0.73123608393	-0.83679064819	4
716	83.9	68	0.79767103604	-1.77586790640	1.65853667567	0.65353236109	-0.79678557600	4
717	70.8	103	0.44008356714	0.16606562660	0.72959240648	1.65358192168	-0.90553752434	2
718	98.2	123	0.47141094923	0.61470695499	0.27385854660	1.82166824808	-0.55568342945	2
719	60.2	112	0.40849098205	-0.96558622792	0.29144268535	1.34655886477	-1.31715816622	4
720	93.3	135	0.59236826812	-0.37792378911	0.39421438553	1.89205298343	-0.49747809469	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
721	57.3	119	-0.01995125458	0.55105656432	0.39380453457	1.78708490678	-1.00021642424	2
722	83.4	68	1.26312859747	-0.81916604458	1.60828453732	-0.14513208340	-0.87378792309	4
723	54.2	56	-0.96557959293	-0.97605917419	1.38860863687	0.27860891176	-1.33522331777	4
724	94.6	104	1.66792785338	0.15540627017	1.57113696708	-0.49478267309	-0.95031203775	4
725	94.1	75	0.77405488669	-0.51868802347	1.63678310525	-0.07646449840	-0.53314018688	4
726	58.1	69	2.15924875605	-0.48334953791	1.60780313161	-1.30309199711	-0.88285178876	4
727	63.4	50	0.82361080895	-0.95654009413	2.24922622770	-0.05395566751	-0.82413476899	4
728	57.1	39	0.62226516912	-0.86573001371	2.17212072556	0.18792190155	-0.99340045609	4
729	22.7	119	2.68861924005	-0.56205511655	1.70109756794	-1.50352970874	-1.82864077847	4
730	84.8	89	0.49398223135	-0.68737261600	1.74433570019	0.20426346301	-0.16787665371	4
731	101	120	0.43500690443	-0.85236219530	1.67953220379	0.07181704169	-1.69969578471	4
732	98.7	79	1.82153190769	-0.36664839877	1.66493380508	-0.32982032768	-0.83273572383	4
733	104	82	2.07418985866	-0.38106055744	1.60741689509	-0.39737300692	-1.03830752100	4
734	84.3	67	1.73465491938	-0.50585525572	1.66025175015	-0.43709818276	-0.90342017159	4
735	82.1	69	1.69694693642	-0.70424857174	1.28274691733	-0.59258704359	-0.82942751677	4
736	89.9	67	1.12865015333	-0.97534885241	1.14663135713	-0.30237685093	-0.77110195813	4
737	78.8	95	1.53517116389	-0.95123793790	0.94073006805	-0.73873188338	-1.56316452786	4
738	86.8	43	-0.12495818512	-1.32578763436	1.10386316702	0.11569677865	-0.74305134938	4
739	109	96	1.45956694354	-0.92714157285	1.29968001933	-0.21013189381	-1.40063963077	4
740	83.9	64	0.19669092462	-1.11800440870	0.63491870416	-0.03169254552	-1.26744415382	4
741	94.5	62	0.30778093499	-1.32666064277	1.16570290005	0.20109695584	-1.33100603538	4
742	75.7	51	0.50556537908	-1.52118306585	0.89905265386	-0.23677571335	-1.12899109542	4
743	97.1	50	0.92912504640	-1.40245694606	1.46814950222	0.10439587058	-0.77546854220	4
744	61.9	22	0.50717643988	-1.47012665513	2.49719529678	0.54003247537	-1.59839668507	4
745	102	72	1.93904469027	-0.87184009515	1.43250850598	-0.45892209979	-0.87567644342	4
746	74.3	27	0.27998093165	-1.54230583952	1.80610980803	0.58155308516	-1.26638463139	4
747	50.7	83	0.99363946307	-1.01520599992	1.53716456272	0.25988199752	-1.00186927776	4
748	90	63	1.88169031931	-1.05268128376	1.55477839497	-0.55072368181	-1.10470111402	4
749	59.7	10	-0.41498267235	-0.90976767846	-0.07720520118	-0.57686303019	-1.68600394410	3
750	82.8	63	0.96420313816	-1.01002682220	1.16241979710	-0.65409137154	-0.71126071331	4
751	93.6	16	0.43191560530	-1.17004476358	1.13784879940	-0.12239555082	-0.83753407100	4
752	91.7	79	1.19932769706	-0.82228035943	1.60643538920	-0.19664294239	-0.43951507315	4
753	93.7	19	0.73571207772	-1.09585390046	1.29454083511	-0.23610236568	-0.92416083941	4
754	113	50	-0.17488259282	0.47452522325	0.50418031419	1.39357581231	-0.50717089072	2
755	92.7	140	1.33871855495	-0.15497705190	0.32170509102	1.31586037394	-0.84989762578	2
756	66.5	179	0.39477925682	-0.21306904101	0.41884155277	2.14882923180	-1.37755331867	2

Listado de analisis de sedimentos y suelos

Elemento	Zn	Zr	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	CLASE
Unidades	ppm	ppm						
Limite detección	0.5	1						
Método analítico	INAA/TD-ICP/TD-MS	TD-MS						
MUESTRA								
757	81.3	61	1.24193885055	-0.80265605705	2.05883327461	0.00470826152	-0.68824970556	4
758	92.9	44	0.99504801271	-1.32133899420	2.06053547073	0.02750640174	-0.50008289288	4
759	69.5	41	0.52280018157	-1.35763642461	2.18591058279	0.21284892435	-0.92724946304	4
760	83.4	31	-0.10375364547	-1.24939243852	1.44070336876	0.08553058655	-0.48785605456	4
761	86.3	12	-0.21501453435	-0.94942827691	1.17064254037	0.30653977057	0.31846494923	4
762	44	76	1.46521407184	-0.75295693401	0.22102854188	-1.18861068985	-2.67867388617	4
763	94.6	26	0.08496410527	-1.05557586903	0.83073817929	-0.18818981344	0.69400827247	4
764	95.2	87	1.07268574790	-1.16373058882	1.82224832677	-0.15585121154	-0.43765280864	4
765	58.9	101	0.69063546890	-1.20985432226	1.08672283383	0.05120685010	-1.38164480148	4
766	58.2	58	0.83877534803	-1.13979978490	0.68554037477	-1.14560928793	-0.33936664847	4
767	32.1	55	0.44291281868	-1.21932846044	0.92492960109	-0.49680739755	-1.21903765404	4
768	95.3	60	1.17720904992	-0.90254466167	1.61188661770	-0.33730804301	-0.46879911146	4
769	106	63	1.26789909930	-1.10142403295	1.58698693438	-0.18424483967	-0.19880453706	4
770	107	78	1.60180605955	-0.60576127856	1.64748532238	-0.54393764267	-0.56537892642	4
771	107	74	1.77799605212	-0.50390688588	1.64086166433	-0.44385172970	-0.44695163147	4
772	107	90	1.07584728012	-1.44008575929	1.08700108358	0.18900055898	-1.10619396296	4
773	101	67	0.83293034524	-1.20603914076	1.42809350150	-0.21888796925	-0.17965051094	4
774	70	113	1.68582384446	-0.97321876397	0.68126201862	-0.62268638820	-2.05423368919	4
775	100	88	1.47324326513	-1.35896187002	1.40491516287	-0.44301277242	-1.48049874730	4

LISTADO DE DATOS MINERALOMÉTRICOS

Listado de mineralometría

MUESTRA	H100	Id	XUTM	YUTM	Concentrado	Fr. Pesada	Fr. Ligera	Fr. Diamagnetica	Fr. Magnetica	agr. micaceos	anfibol	baritina	berilo	carbonatos
496	6471	13	531701	2058650	45.1	3.1	42	3	0.1	0.00	24.42	0.00	0.00	85.74
500	6471	17	536380	2062200	36.5	4.5	32	4	0.5	0.00	18.07	0.00	0.00	158.57
519	6471	36	530100	2059250	50.1	1.1	49	1	0.1	18.51	0.00	0.00	0.00	9.26
521	6471	38	531609	2060300	34.2	4.2	30	4	0.2	0.00	8.88	93.22	0.00	43.70
522	6471	39	531100	2060300	39.9	1.9	38	1.8	0.1	0.00	0.00	21.89	0.00	0.00
535	6471	256	540980	2033600	38.04	3.04	35	3	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	9.98
543	6471	264	539200	2033895	45.03	4.03	41	4	0.03	0.00	0.00	20.66	0.00	0.00
567	6471	505	503680	2039710	35.2	2.2	33	2	0.2	0.00	5.57	91.41	0.00	28.57
581	6471	519	511800	2038806	35.1	2.1	33	2	0.1	3.22	27.54	25.79	0.00	8.06
612	6471	754	502500	2046700	21.82	0.82	21	0.8	0.02	0.00	0.00	8.14	0.00	1.02
613	6471	755	503006	2048899	71.4	7.4	64	7	0.4	0.00	0.00	20.14	0.00	0.00
619	6471	761	500750	2057680	39.02	4.02	35	4	0.02	0.00	5.66	39.76	0.00	24.85
620	6471	762	501509	2058906	21.3	6.3	15	6	0.3	0.00	0.00	94.45	0.00	39.35
621	6471	763	503700	2060890	15.2	1.2	14	0.9	0.3	0.00	3.40	9.55	0.00	2.98
622	6471	764	502050	2060980	33.01	3.01	30	3	0.01	0.00	23.23	48.86	0.00	0.00
633	6471	775	509830	2057637	53.4	4.4	49	4	0.4	0.00	47.48	41.91	0.00	26.20
634	6471	776	509700	2057450	53.01	3.01	50	3	0.01	0.00	12.27	86.19	0.00	6.46
643	6471	785	516180	2047484	52.9	1.9	51	1.8	0.1	0.00	8.21	0.00	6.77	14.41
650	6471	792	521500	2059450	28.05	3.05	25	3	0.05	0.00	31.10	0.00	7.65	0.00
657	6471	799	514706	2063250	17.2	12.2	5	11	1.2	0.00	125.26	0.00	0.00	35.32
668	6471	810	512150	2056100	61.57	0.57	61	0.5	0.07	2.09	2.38	3.35	0.00	2.09
674	6471	816	514450	2053200	32.72	0.72	32	0.7	0.02	0.00	14.56	0.00	0.00	12.66
677	6471	819	520506	2053800	52.9	5.9	47	5	0.9	0.00	90.11	0.00	17.36	55.43
678	6471	820	518888	2053388	54.2	5.2	49	4	1.2	0.00	74.81	24.92	0.00	15.57
681	6471	823	516500	2049890	22.2	6.2	16	5	1.2	0.00	78.20	69.58	0.00	13.05
715	6472	260	544100	2073150	48.02	0.02	48	0.01	0.01	0.00	0.15	0.07	0.04	0.00
722	6472	267	537200	2067510	26	8	18	6	2	0.00	97.66	38.80	0.00	48.51
730	6472	275	533100	2073500	27.03	2.03	25	2	0.03	0.00	20.32	28.54	0.00	0.00
732	6472	277	533109	2074999	14.6	3.6	11	3	0.6	0.00	31.01	0.00	0.00	27.22
733	6472	278	533047	2074510	24.9	7.9	17	7	0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	14.16
737	6472	282	530180	2076290	13.5	8.5	5	8	0.5	0.00	65.19	91.55	16.12	0.00
738	6472	283	530280	2075980	16.04	2.04	14	2	0.04	0.00	26.76	12.38	4.36	3.10
741	6472	286	530710	2071280	22.04	3.04	19	3	0.04	0.00	0.00	34.59	20.30	0.00
742	6472	287	531100	2071580	56.6	16.6	40	16	0.6	0.00	0.00	184.46	108.29	0.00
744	6472	289	533280	2068890	40	32	8	19	13	0.00	0.00	345.45	0.00	28.79
746	6472	291	534809	2067100	23	12	11	7	5	0.00	0.00	86.68	0.00	0.00
750	6472	295	532500	2075280	19.03	3.03	16	3	0.03	0.00	0.00	19.87	23.33	0.00
751	6472	296	532500	2075790	35.05	9.05	26	9	0.05	0.00	0.00	102.04	29.95	12.75
752	6472	297	533650	2075800	50.1	10.1	40	9	1.1	0.00	0.00	0.00	0.00	36.47

Listado de mineralometría

MUESTRA	H100	Id	XUTM	YUTM	Concentrado	Fr. Pesada	Fr. Ligera	Fr. Diamagnetica	Fr. Magnetica	agr. micaceos	anfibol	baritina	berilo	carbonatos
753	6472	298	533200	2075890	26	6	20	5	1	0.00	0.00	17.43	10.23	18.16
757	6472	302	536736	2074302	53	44	9	25	19	0.00	0.00	181.73	106.69	45.43
759	6472	304	537000	2076706	72	24	48	15	9	0.00	327.08	55.12	53.93	0.00
761	6472	306	534800	2079290	33	8	25	7	1	0.00	0.00	184.85	0.00	144.41
763	6472	308	533100	2080250	38.8	6.8	32	6	0.8	0.00	118.78	33.36	0.00	8.34
768	6472	313	528710	2067200	19.05	3.05	16	3	0.05	0.00	56.98	59.64	0.00	0.00
771	6472	316	527850	2068910	37.6	5.6	32	5	0.6	0.00	191.85	0.00	0.00	0.00
772	6472	317	528005	2069100	32.2	4.2	28	4	0.2	0.00	0.00	20.39	0.00	0.00
773	6472	318	528300	2064400	32.08	2.08	30	2	0.08	0.00	41.04	11.53	0.00	0.00
774	6472	319	530800	2065900	19.05	2.05	17	2	0.05	0.00	16.57	34.90	0.00	0.00

Listado de mineralometría

MUESTRA	circon	crisoberilo	cromita	cuarzo	distena	epidota	glauconita	gohetita	granate	hematites	ilmenita	leucoxeno	magnetita	moscovita	oro	pirita
496	14.93	1.44	34.45	0.00	8.04	12.63	0.00	0.00	0.00	106.41	1.51	0.00	7.71	0.00	0.00	0.00
500	13.25	8.38	50.97	0.00	0.00	18.69	6.34	0.00	9.68	80.46	0.00	39.64	45.95	0.00	0.00	0.00
519	6.45	6.12	14.88	21.49	0.00	18.11	0.00	0.00	9.03	0.00	0.00	3.47	2.70	0.00	0.00	0.00
521	12.17	1.97	23.41	40.57	0.00	6.87	0.00	8.32	13.38	132.56	0.00	0.00	2.39	0.00	0.00	15.29
522	9.53	9.04	43.97	25.41	0.00	16.85	0.00	0.00	0.00	41.85	0.00	0.00	1.13	0.00	0.00	11.97
535	13.90	0.00	0.00	18.53	0.00	11.91	0.00	0.00	0.00	247.55	0.00	0.00	2.13	0.00	0.00	0.00
543	7.20	0.00	20.76	23.99	0.00	9.34	0.00	0.00	0.00	319.44	0.00	0.00	1.62	0.00	0.00	0.00
567	3.98	0.00	6.89	13.26	0.00	0.00	0.00	4.08	0.00	60.77	0.00	0.00	5.48	0.00	0.00	0.00
581	4.49	0.00	12.95	14.97	0.00	37.99	0.00	4.60	4.03	27.39	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00
612	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.21	0.00	0.00	1.67	2.54	0.00	0.00
613	0.00	0.00	13.48	11.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	683.35	0.00	0.00	11.35	0.00	0.00	0.00
619	0.00	0.00	39.94	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	245.15	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	21.74
620	10.96	0.00	63.25	54.81	0.00	13.91	0.00	0.00	0.00	351.61	0.00	0.00	1.65	0.00	0.00	0.00
621	0.00	0.00	4.80	5.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.46	0.00	0.00	27.27	0.00	0.00	0.00
622	0.00	13.45	16.36	18.90	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	167.92	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00
633	0.00	6.92	105.25	36.49	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	123.22	0.00	0.00	21.66	0.00	0.00	0.00
634	15.01	1.43	34.63	30.01	0.00	12.70	0.00	0.00	0.00	88.59	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00
643	10.04	0.00	46.33	13.38	0.00	33.97	0.00	0.00	5.40	24.59	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00
650	7.56	0.00	43.63	50.42	0.00	48.00	0.00	0.00	6.97	68.85	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00
657	0.00	2.80	340.56	98.38	0.00	129.58	0.00	0.00	0.00	284.60	56.76	0.00	58.22	0.00	0.00	0.00
668	0.00	0.00	6.73	7.77	0.00	9.87	0.00	0.00	0.00	14.07	0.00	0.00	6.68	0.00	0.00	0.00
674	3.53	1.34	8.14	7.05	0.00	8.95	0.00	0.00	0.00	12.86	0.00	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00
677	0.00	0.00	59.39	51.47	0.00	87.11	0.00	0.00	0.00	99.59	0.00	0.00	75.57	0.00	0.00	19.40
678	0.00	0.00	50.06	0.00	0.00	91.77	0.00	0.00	11.68	82.29	0.00	0.00	110.61	0.00	0.00	0.00
681	12.11	1.72	104.83	60.57	0.00	76.88	0.00	0.00	0.00	88.24	0.00	0.00	99.32	0.00	0.00	0.00
715	0.06	0.06	0.07	0.16	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.03
722	33.78	0.00	23.39	90.08	0.00	28.58	0.00	0.00	0.00	61.15	23.39	0.00	118.08	0.00	0.00	16.98
730	4.97	0.00	14.33	24.84	0.00	31.53	0.00	0.00	0.00	44.85	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	0.00
732	11.37	0.00	0.00	50.55	0.00	32.08	0.00	0.00	17.01	47.49	0.00	0.00	55.25	0.00	0.00	0.00
733	19.72	0.00	56.88	131.46	0.00	125.14	0.00	0.00	26.54	120.37	0.00	0.00	85.92	0.00	0.00	24.77
737	15.94	2.26	45.98	106.26	0.00	33.72	0.00	0.00	0.00	266.08	0.00	0.00	11.49	0.00	0.00	100.13
738	0.00	0.00	24.88	21.56	0.00	9.12	0.00	0.00	0.00	26.74	0.00	0.00	1.45	0.00	0.00	27.09
741	0.00	0.00	17.37	40.14	0.00	13.04	0.00	0.00	0.00	127.23	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	37.83
742	0.00	0.00	92.64	214.10	0.00	72.45	0.00	0.00	0.00	706.90	0.00	0.00	6.97	0.00	0.00	201.75
744	60.15	0.00	0.00	267.32	0.00	50.89	0.00	0.00	179.92	296.45	0.00	0.00	1196.99	0.00	0.00	75.57
746	37.73	3.57	17.41	75.46	0.00	63.85	0.00	0.00	67.72	112.07	0.00	0.00	460.38	0.00	0.00	0.00
750	0.00	0.00	0.00	34.59	0.00	29.27	0.00	0.00	9.31	82.51	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	43.47
751	0.00	2.54	0.00	88.83	0.00	37.77	0.00	0.00	15.94	420.15	0.00	0.00	2.97	0.00	0.00	55.80
752	0.00	0.00	0.00	101.59	0.00	181.11	0.00	0.00	45.59	205.36	0.00	0.00	56.81	0.00	0.00	63.82

Listado de mineralometría

MUESTRA	circon	crisoberilo	cromita	cuarzo	distena	epidota	glauconita	gohetita	granate	hematites	ilmenita	leucoxeno	magnetita	moscovita	oro	pirita
753	10.12	9.60	0.00	50.58	0.00	64.20	0.00	0.00	0.00	153.76	0.00	0.00	92.08	0.00	0.00	63.55
757	0.00	0.00	0.00	316.40	0.00	549.82	0.00	0.00	283.95	806.46	0.00	0.00	687.23	0.00	0.00	198.77
759	0.00	3.03	0.00	159.95	0.00	267.02	0.00	0.00	143.54	367.11	0.00	0.00	593.53	0.00	0.00	0.00
761	0.00	2.29	27.85	107.28	0.00	20.73	0.00	0.00	36.10	114.73	0.00	0.00	65.95	0.00	0.00	0.00
763	0.00	2.75	67.02	58.09	0.00	24.57	0.00	0.00	10.43	229.59	0.00	0.00	44.44	0.00	0.00	36.49
768	0.00	1.65	0.00	34.62	0.00	29.65	0.00	0.00	0.00	83.16	0.00	0.00	2.78	0.00	0.00	21.75
771	0.00	0.00	11.76	16.99	0.00	47.50	0.00	0.00	0.00	264.87	0.00	0.00	27.03	0.00	0.00	0.00
772	0.00	0.00	0.00	23.67	0.00	0.00	0.00	19.03	0.00	300.74	0.00	0.00	10.55	0.00	0.00	45.62
773	0.00	0.00	11.58	20.07	0.00	8.49	0.00	0.00	0.00	100.11	0.00	0.00	2.58	0.00	0.00	12.61
774	0.00	0.00	4.67	27.01	0.00	8.74	0.00	0.00	0.00	97.98	0.00	0.00	2.15	0.00	0.00	12.98

Listado de mineralometría

MUESTRA	plagioclasa	rutilo
496	0.00	0.00
500	0.00	0.00
519	0.00	0.00
521	0.00	0.00
522	0.00	4.10
535	0.00	0.00
543	0.00	0.00
567	0.00	0.00
581	22.62	7.25
612	0.00	0.00
613	0.00	0.00
619	0.00	0.00
620	0.00	0.00
621	0.00	0.00
622	0.00	0.00
633	0.00	0.00
634	0.00	0.00
643	13.49	4.32
650	38.11	0.00
657	33.05	0.00
668	1.96	0.00
674	1.42	0.00
677	34.58	0.00
678	58.29	0.00
681	0.00	0.00
715	0.00	0.00
722	0.00	0.00
730	0.00	0.00
732	0.00	0.00
733	0.00	0.00
737	0.00	0.00
738	0.00	0.00
741	0.00	0.00
742	0.00	0.00
744	0.00	0.00
746	0.00	0.00
750	0.00	0.00
751	0.00	0.00
752	0.00	0.00

Listado de mineralometría

MUESTRA	plagioclasa	rutilo
753	0.00	0.00
757	0.00	0.00
759	0.00	0.00
761	0.00	0.00
763	0.00	0.00
768	0.00	0.00
771	0.00	0.00
772	0.00	0.00
773	0.00	0.00
774	0.00	0.00

LISTADO DE DATOS ANALÍTICOS
DE CONCENTRADOS
DE MINERALES PESADOS

Listado de análisis de concentrados de bateas

Elemento	H100	Id	XUTM	YUTM	Ag	As	Au	Ba	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg
Unidades					ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección					0.2	2	5	200	5	1	0.5	3	5	10	2	1	0.2	0.02	1	5
Método analítico					AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA
MUESTRA																				
496	6471	13	531701	2058650	0.3	14	2	100	57	6	0.20	20	17	680	1	37	0.1	4.41	2	2
500	6471	17	536380	2062200	0.1	6	2	700	53	29	0.20	2	2	1020	1	26	0.1	3.12	5	2
519	6471	36	530100	2059250	0.1	1	2	100	59	1	0.20	2	16	960	1	50	0.1	2.88	1	2
521	6471	38	531609	2060300	0.1	5	2	2900	48	1	0.20	33	39	1710	1	52	0.1	4.56	1	2
522	6471	39	531100	2060300	0.1	1	2	2600	47	1	0.20	36	42	5120	1	43	0.1	3.81	8	2
535	6471	256	540980	2033600	0.1	16	2	100	56	1	0.20	2	36	2480	1	84	0.1	10.10	3	2
543	6471	264	539200	2033895	0.1	14	2	100	70	1	0.20	28	25	1070	1	55	0.9	7.21	1	2
567	6471	505	503680	2039710	0.1	5	2	100	42	40	0.20	2	2	140	1	12	0.1	1.33	1	2
581	6471	519	511800	2038806	0.1	1	2	900	73	1	0.20	2	25	2020	1	34	0.1	3.98	1	2
612	6471	754	502500	2046700	0.1	8	2	100	14	12	0.20	2	31	340	1	35	1.1	4.46	1	2
613	6471	755	503006	2048899	0.1	22	2	100	56	1	0.60	53	47	1860	1	81	0.1	10.50	1	2
619	6471	761	500750	2057680	0.1	16	2	2900	48	16	0.20	28	17	2020	1	37	0.1	6.73	1	2
620	6471	762	501509	2058906	0.1	34	2	4400	106	11	0.20	77	37	2290	1	109	1.1	11.50	1	2
621	6471	763	503700	2060890	0.1	16	2	1700	119	16	0.20	54	21	400	1	48	1.9	8.35	1	2
622	6471	764	502050	2060980	0.1	14	2	100	33	14	0.20	44	31	290	1	34	1.9	5.92	1	2
633	6471	775	509830	2057637	0.1	1	2	900	93	1	0.20	30	34	7010	1	37	1.3	6.11	1	2
634	6471	776	509700	2057450	0.1	7	2	500	51	1	0.20	21	19	1130	1	34	0.1	2.65	1	2
643	6471	785	516180	2047484	0.1	1	2	1100	67	1	0.20	2	30	6720	1	35	0.1	5.53	1	2
650	6471	792	521500	2059450	0.1	1	2	1100	96	1	0.20	34	34	3860	1	55	0.1	6.88	3	2
657	6471	799	514706	2063250	0.1	1	2	100	67	10	0.20	2	215	10000	1	16	0.1	15.00	1	2
668	6471	810	512150	2056100	0.1	1	2	1400	30	6	0.20	36	16	530	1	116	1.0	5.81	1	2
674	6471	816	514450	2053200	0.1	1	2	800	74	1	0.20	2	21	870	1	48	0.1	4.90	1	2
677	6471	819	520506	2053800	0.1	4	2	100	79	1	0.20	2	26	1720	1	45	1.6	5.52	1	2
678	6471	820	518888	2053388	0.1	9	2	800	53	1	0.20	41	24	1490	1	52	0.5	6.21	1	2
681	6471	823	516500	2049890	0.1	1	2	100	90	1	0.20	2	35	7160	1	30	0.1	7.09	1	2
715	6472	260	544100	2073150	0.1	1	2	800	16	5	0.80	216	26	570	1	72	5.9	20.10	36	2
722	6472	267	537200	2067510	0.1	1	2	1300	72	1	0.20	69	23	410	1	46	2.2	7.70	1	2
730	6472	275	533100	2073500	0.1	1	2	100	134	11	0.20	2	31	200	1	98	2.2	5.89	3	2
732	6472	277	533109	2074999	0.9	16	2	1500	101	1	0.20	70	22	270	1	86	1.9	10.40	1	2
733	6472	278	533047	2074510	0.1	11	2	900	230	1	0.20	59	36	410	5	111	0.1	12.10	7	2
737	6472	282	530180	2076290	0.1	1	2	100	108	1	0.50	2	46	5000	1	82	0.1	14.60	11	2
738	6472	283	530280	2075980	0.1	1	2	2200	93	1	0.20	2	34	1350	1	68	0.1	8.15	4	2
741	6472	286	530710	2071280	0.1	1	2	1200	113	1	0.20	26	19	550	1	52	1.4	7.43	4	2
742	6472	287	531100	2071580	0.1	43	2	100	88	1	0.60	2	43	1670	1	76	0.1	17.30	1	2
744	6472	289	533280	2068890	0.1	1	2	100	17	1	0.70	330	33	150	1	33	9.1	27.10	15	2
746	6472	291	534809	2067100	0.1	1	41	1500	210	1	0.20	165	24	210	1	27	4.5	17.50	11	2

Listado de análisis de concentrados de bateas

Elemento	H100	Id	XUTM	YUTM	Ag	As	Au	Ba	Br	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Eu	Fe	Hf	Hg
Unidades					ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
Limite detección					0.2	2	5	200	5	1	0.5	3	5	10	2	1	0.2	0.02	1	5
Método analítico					AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA
MUESTRA																				
750	6472	295	532500	2075280	0.1	1	2	100	126	1	0.20	2	36	740	1	68	0.1	10.20	5	2
751	6472	296	532500	2075790	0.1	1	2	100	285	1	0.20	2	27	210	1	57	0.1	9.12	5	2
752	6472	297	533650	2075800	0.1	1	2	100	225	1	0.20	45	42	260	1	92	0.1	9.61	1	2
753	6472	298	533200	2075890	2.1	1	13600	100	110	6	0.20	35	38	1200	1	72	0.1	11.80	6	2
757	6472	302	536736	2074302	0.2	1	65	1300	20	1	0.80	113	54	390	1	85	2.0	28.00	1	2
759	6472	304	537000	2076706	0.1	1	2	100	48	1	1.00	120	35	500	1	38	2.0	26.90	11	2
761	6472	306	534800	2079290	0.1	15	2	100	390	15	0.20	38	14	1130	1	46	0.1	5.53	1	2
763	6472	308	533100	2080250	0.1	9	2	100	315	1	0.20	32	33	6000	1	51	0.1	7.82	5	2
768	6472	313	528710	2067200	0.1	11	2	1100	89	1	0.20	2	29	770	1	70	0.1	8.55	1	2
771	6472	316	527850	2068910	0.1	1	2	1100	149	1	0.20	24	34	760	1	84	1.1	9.05	3	2
772	6472	317	528005	2069100	0.1	8	28	1200	203	1	0.20	38	32	150	1	79	0.1	9.52	4	2
773	6472	318	528300	2064400	0.1	1	2	1200	57	1	0.20	24	23	1760	1	73	0.1	7.43	1	2
774	6472	319	530800	2065900	0.1	1	2	800	82	1	0.20	24	20	130	1	48	0.1	6.56	1	2

Listado de análisis de concentrados de bateas

Elemento	La	Lu	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sr	Ta	Tb	Th	U	Yb	Zn
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	1	0.05	2	2	0.05	10	1	2	50	0.01	0.2	0.1	0.1	0.2	1	2	0.5	0.5	0.2	1
Método analítico	INAA	INAA	AR-ICP	AR-ICP	INAA	INAA	AR-ICP	AR-ICP	INAA	AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	AR-ICP
MUESTRA																				
496	7	0.02	1150	1	0.20	5	35	25	25	0.03	1.7	4.2	1.4	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	45
500	5	0.16	631	1	0.43	5	29	19	25	0.01	0.1	2.8	1.1	0.5	1	1	0.25	0.25	0.9	38
519	6	0.16	3230	1	0.56	20	49	13	25	0.04	0.1	5.3	1.2	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	60
521	11	0.31	3340	1	0.52	5	51	13	25	0.04	0.1	7.4	2.8	0.2	1	1	0.25	0.25	1.4	62
522	14	0.02	2860	1	0.83	5	45	15	25	0.04	0.1	7.3	3.1	0.2	1	1	0.25	0.25	1.1	50
535	14	0.31	1710	1	0.22	5	106	22	25	0.01	0.9	8.5	3.1	0.2	1	1	0.25	0.25	1.7	96
543	9	0.02	806	1	0.26	5	82	6	25	0.01	0.1	6.7	2.6	0.2	1	1	0.25	0.25	1.9	76
567	6	0.02	156	1	0.13	5	45	1	25	0.18	0.1	3.3	1.2	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	10
581	11	0.16	536	1	1.17	5	120	12	25	0.03	0.1	11.2	2.2	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	61
612	17	0.31	1140	1	0.03	5	66	6	25	0.10	0.1	5.0	3.6	0.2	1	1	0.25	0.25	2.0	30
613	17	0.31	2130	1	0.03	5	171	17	25	0.03	0.1	7.4	4.0	0.2	1	1	2.20	0.25	2.2	75
619	14	0.02	598	1	0.13	40	52	6	25	0.12	0.6	5.7	3.3	0.2	1	1	2.50	0.25	0.1	39
620	20	0.43	1540	1	0.10	5	91	13	25	0.09	2.0	7.6	4.4	0.2	1	1	0.25	0.25	3.0	58
621	23	0.43	1070	1	0.36	5	33	11	25	0.09	1.7	8.0	4.6	0.2	1	1	0.25	0.25	2.9	52
622	19	0.29	1880	1	0.13	5	45	13	25	0.10	0.1	4.7	4.0	0.2	1	1	2.00	0.25	1.7	43
633	11	0.02	534	1	1.08	30	137	4	25	0.02	0.1	12.7	2.1	0.2	1	1	1.90	0.25	1.1	56
634	10	0.02	1180	1	0.32	5	60	5	25	0.03	0.1	5.4	1.7	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	36
643	11	0.14	534	1	1.20	5	89	6	25	0.01	0.1	13.0	2.4	0.2	1	1	0.25	0.25	2.3	52
650	13	0.02	1020	1	1.36	5	132	7	25	0.02	0.7	15.7	2.7	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	85
657	6	0.02	489	1	0.83	5	446	13	25	0.06	0.1	9.7	1.6	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	52
668	16	0.02	1430	1	2.49	30	44	8	25	0.04	0.1	14.0	3.9	0.2	1	1	0.25	0.25	2.1	84
674	10	0.29	626	1	1.69	5	87	5	25	0.03	0.1	10.7	2.3	0.2	1	1	0.25	0.25	1.4	57
677	11	0.14	644	1	1.16	5	75	7	25	0.02	0.1	13.2	2.3	0.2	1	1	0.25	0.25	0.9	61
678	14	0.02	802	1	1.42	5	48	5	25	0.03	0.8	13.0	3.1	0.2	1	1	3.20	0.25	0.1	60
681	15	0.02	526	1	1.27	5	59	4	25	0.01	0.1	16.2	3.1	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	53
715	70	1.49	868	1	0.82	100	14	8	25	0.02	0.8	12.1	20.3	0.2	1	1	12.60	5.30	9.2	38
722	31	0.54	707	1	2.05	60	14	5	25	0.02	0.1	18.9	9.0	0.2	1	1	4.50	5.70	3.4	47
730	12	0.27	1220	1	1.14	5	54	7	25	0.06	0.1	20.3	3.6	0.2	1	1	3.00	0.25	2.7	76
732	19	0.02	967	1	1.98	5	26	75	25	0.02	1.5	23.0	5.4	0.2	1	1	0.25	0.25	2.6	75
733	22	0.27	1180	1	1.39	5	28	168	25	0.02	2.6	23.0	5.1	0.2	1	1	0.25	0.25	2.4	87
737	22	0.02	1480	1	0.97	5	42	20	25	0.02	0.1	20.3	4.2	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	119
738	14	0.02	1440	1	1.57	5	30	14	25	0.01	0.1	21.6	4.2	0.2	1	1	2.00	0.25	3.2	97
741	12	0.54	1080	3	1.01	5	20	13	25	0.02	0.1	12.8	2.8	0.2	1	1	0.25	0.25	1.4	108
742	14	0.54	1830	3	0.68	5	20	31	25	0.03	3.8	21.6	3.1	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	102
744	122	1.95	658	1	1.00	140	10	1	25	0.02	0.1	14.3	37.5	0.2	9	6	24.00	0.25	11.1	36
746	54	0.90	642	1	1.65	70	7	6	25	0.02	0.1	14.4	18.0	0.2	1	1	9.90	0.25	6.4	38

Listado de análisis de concentrados de bateas

Elemento	La	Lu	Mn	Mo	Na	Nd	Ni	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sr	Ta	Tb	Th	U	Yb	Zn
Unidades	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite detección	1	0.05	2	2	0.05	10	1	2	50	0.01	0.2	0.1	0.1	0.2	1	2	0.5	0.5	0.2	1
Método analítico	INAA	INAA	AR-ICP	AR-ICP	INAA	INAA	AR-ICP	AR-ICP	INAA	AR-ICP	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	INAA	AR-ICP
MUESTRA																				
750	14	0.45	1220	1	1.92	5	17	12	25	0.02	0.1	21.0	3.8	0.2	1	1	0.25	0.25	2.7	84
751	11	0.02	1370	1	0.95	5	20	19	25	0.01	0.1	14.4	3.2	0.2	1	1	0.25	0.25	2.5	110
752	18	0.30	1060	1	1.46	5	38	12	130	0.01	0.1	28.5	3.8	0.2	1	1	3.50	0.25	2.3	82
753	15	0.30	1060	1	1.33	5	22	17	25	0.02	1.2	19.5	4.3	0.2	1	1	0.25	0.25	1.6	83
757	48	0.02	742	1	0.87	5	24	3	25	0.04	0.1	27.0	6.6	0.2	1	1	5.80	0.25	2.4	39
759	63	0.15	785	1	0.87	80	16	1	25	0.02	0.1	40.5	8.9	0.2	1	1	5.80	0.25	2.5	36
761	12	0.02	548	1	0.68	5	21	5	25	0.10	0.1	9.6	3.5	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	71
763	15	0.02	893	1	0.93	5	87	6	25	0.01	2.0	16.5	2.7	0.2	1	1	0.25	0.25	2.3	82
768	14	0.02	954	1	0.88	5	51	9	25	0.01	1.2	18.0	3.0	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	98
771	12	0.02	945	1	0.64	5	58	8	25	0.01	1.1	16.2	2.8	0.2	1	1	2.80	4.90	1.5	100
772	14	0.41	2090	1	0.39	5	36	15	25	0.01	1.1	10.7	3.2	0.2	1	1	0.25	0.25	1.5	141
773	12	0.14	893	1	0.94	5	82	7	25	0.01	0.1	13.0	2.4	0.2	1	1	3.10	0.25	1.4	87
774	9	0.02	1340	1	0.65	5	17	15	25	0.01	0.1	11.1	2.6	0.2	1	1	0.25	0.25	0.1	86