



9. CARTOGRAFÍA GEOQUÍMICA AMBIENTAL

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 de validez para hacer una estimación de los contenidos geoquímicos en los suelos erosionados en dicha cuenca. La información obtenida de una campaña de geoquímica multielemental regional puede, por ello, proporcionar una definición de los fondos geoquímicos y de su variabilidad y, por tanto, de las zonas con contenidos elevados en elementos potencialmente peligrosos para el medio y para la salud.

Este tipo de información puede utilizarse para hacer un diagnóstico y una aproximación previos a estos problemas, que deben ser posteriormente estudiados con mayor detalle y con la metodología adecuada.

No existe en la actualidad ninguna normativa de carácter estatal que fije las concentraciones límites a partir de las cuales un suelo pueda considerarse contaminado para un determinado elemento. Por otra parte, la normativa existente a nivel autonómico o internacional fija una metodología de muestreo y análisis que no es la utilizada en esta campaña de prospección geoquímica multielemental en la que, además, se han tomado preferentemente muestras de sedimentos de corriente y no de suelos.

A título meramente orientativo, en este capítulo se realiza una cartografía ambiental para arsénico, bario, cadmio, cobalto, cobre, cromo total, molibdeno, níquel, plomo y cinc.

Por su proximidad geográfica con La Rioja y por la actualidad de su entrada en vigor, para la realización de este capítulo se han tomado los valores indicativos de evaluación que establece la Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo del Gobierno Vasco.

Esta ley establece unos valores indicativos de evaluación (VIE) como valores referentes a concentraciones de sustancias químicas que constituyen el sistema de



estándares de calidad del suelo y están definidos de la siguiente manera:

- VIE-A: Límite superior del intervalo de concentraciones en que una sustancia se encuentra de forma natural en los suelos. El VIE-A para Sb es de 23 ppm, para Cd, de 0,8 ppm y para Hg, de 0,3 ppm. Para los elementos Ba, Co, Cu, Cr, Mo, Ni, Pb y Zn el valor VIE-A depende del contenido en ese elemento de la fracción arcillosa de la muestra, por lo que los valores analíticos obtenidos en esta campaña de prospección geoquímica no son válidos.
- VIE-B: Estándar que indica la concentración de una sustancia en el suelo por encima de la cual existe la posibilidad de que esté contaminado. El VIE-B se define para distintos usos del suelo (Industrial, parque público, urbano, área de juego infantil y otros). Los VIE-B en función del elemento y usos del suelo figuran en el cuadro 10.1 adjunto.
- VIE-C: Estándar que indica la concentración de una sustancia por encima de la cual el suelo puede declararse contaminado.

Contaminante	VIE-A	VIE-B				
		Otros	Infantil	Urbano	Parque público	Industrial
As	23	30	30	30	30	200
Ba	80+2,5L					
Cd	0,8	5	5	8	25	50
Co	6+0,5L					
Cu	10+0,5L					
Cr	25+L	200	90	200	400	550
Hg	0,3	4	4	4	15	40
Mo	0,6+0,018L	75	75	75	250	750
Ni	12+L	110	110	150	500	800
Pb	16+0,7L+2,1H	120	120	150	450	1000
Zn	50+2,L					

Datos en ppm

Ante la imposibilidad de determinar el VIE-A para la mayor parte de los elementos metálicos contaminantes analizados, se ha recurrido a la Normativa Holandesa de



Suelos Contaminados, por tratarse de la norma internacional más difundida y contratada.

Esta normativa define tres valores de concentración de los elementos contaminantes (A, B y C) para suelo y agua. En el cuadro 9.2 adjunto se han presentado los valores relativos a los contenidos en metales para suelos y aguas subterráneas.

CUADRO 9.2. NORMATIVA HOLANDESA DE SUELOS CONTAMINADOS PARA METALES Y COMPUESTOS INORGÁNICOS						
Sustancia	Contenido en suelo [mg/kg material seco]			Contenido en agua subterránea [mg/l]		
	A	B	C	A	B	C
I. Metales						
Arsénico (As)	0,1	30	50	*	30	50
Bario (Ba)	200	400	2000	50	100	500
Cadmio (Cd)	0,004	5	20	*	2,5	10
Cinc (Zn)	0,5	500	3000	*	200	800
Cobalto (Co)	20	50	300	20	50	200
Cobre (Cu)	0,1	100	500	*	50	200
Cromo (Cr)	0,1	250	800	*	50	200
Estaño (Sn)	20	50	300	10	30	150
Mercurio (Hg)	0,001	2	10	*	0,5	2
Molibdeno (Mo)	10	40	200	5	20	100
Níquel (Ni)	0,1	100	500	*	50	200
Plomo (Pb)	0,1	150	600	*	50	200

El valor A normalmente es igual al límite de detección o al contenido natural en promedio. Los valores comprendidos entre A y B corresponden a suelos o aguas levemente contaminados. Los contenidos de contaminantes son tan bajos que se puede tolerar su uso sin otras restricciones.

Por encima del valor B el suelo o el agua es considerado moderadamente contaminado. En casos de concentraciones en un elemento que sobrepasan el valor B, se aplican restricciones para el uso de terrenos y se exige la realización de



estudios más detallados.

Por encima del valor C, el terreno se considera contaminado.

En los mapas adjuntos figuran los resultados obtenidos para As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Pb y Zn, aplicando los límites de contaminación del suelo establecidos por la Ley 1/2005 del Gobierno Vasco siempre que ha sido posible y, en su defecto, la normativa holandesa.

No se ha representado el molibdeno por encontrarse todos los resultados analíticos por debajo del nivel A de la normativa holandesa y por debajo del menor valor VIE-B.

Para la realización de estos mapas de diagnóstico ambiental se ha seguido la metodología empleada en el tratamiento geoquímico univariante, fijando como umbrales los establecidos en las normativas citadas.

En los mapas de playas se han incluido los núcleos urbanos, carreteras y los emplazamientos inventariados nivel 1 (gasolineras, industrias, ruinas industriales y vertederos) que aparecen en los planos del Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados realizado por la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial.

De la observación de los mapas de diagnóstico ambiental realizados, y según la normativa Gobierno Vasco, se deduce la existencia de pequeñas zonas que superan el nivel VIE-A en As, Cd, Cr, Ni y Pb. Aplicando la normativa holandesa, sin embargo, la práctica totalidad de la superficie de La Rioja supera el nivel A para As, Ba, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb y Zn.

Particularmente significativo es el mapa de diagnóstico ambiental realizado para el barrio según la normativa holandesa, donde se observa que gran parte de la mitad occidental de La Rioja supera el nivel B. Aunque ni el muestreo ni las técnicas de tratamiento y análisis de las muestras han sido los establecidos en la normativa, este resultado destaca la importancia de conocer los niveles de fondo naturales antes de aplicar normativas de este tipo y confirma la utilidad de trabajos infraestructurales



como el realizado.

Debe insistirse en el carácter meramente orientativo de los resultados obtenidos, pues la normativa aplicada está referida a tipos y metodologías de muestreo y análisis muy normalizados. No obstante, estos planos constituyen una aproximación al tema y suponen, en cualquier caso, una mejora en el conocimiento de la situación del medio.

