

CONTRIBUCION A LA PROSPECCION MINERA DEL AREA DE CELANOVA (ORENSE)

Nespereira, J.

Universidad de Santiago

Resumen

Se presentan en este artículo los resultados de una prospección de Sn, W y Au en tierras de Celanova (Orense), en base a los sedimentos de arroyos. Se fijan los umbrales de anomalía para tales elementos en la zona y junto con un estudio de concentrados se llega a determinar las áreas anómalas y la localización concreta de los indicios existentes.

Abstract

In this article we present the results of an exploration for tin-wolfram-gold carried out in Celanova's lands (Orense), and based on the study of stream sediments. The margins of anomaly for these elements present in the area are fixed, and, parallel with a study of concentrates, we also determine the areas of anomaly and the specific localization of evidence for the existence of the minerals in question.

SITUACION Y CARACTERES GENERALES DEL AREA

El área prospectada se sitúa en el W-SW de Orense y constituye la vertiente meridional de la cuenca media-baja del río Arnoya.

Ocupa una superficie de alrededor de las 40.000 Ha y junto con el citado río Arnoya que viene a constituir su límite N, son los ríos como Deva, Tuño y Orille las corrientes fluviales más destacables de la zona a la que atraviesan en dirección S-N (el Arnoya discurre con dirección E-W).

El drenaje es típicamente dendrítico salvo en la parte occidental en donde se ajusta a las marcadas estructuras allí existentes.

El relieve es por lo general suave y alomado, haciéndose más abrupto hacia el W en donde afloran intrusiones graníticas y granodioríticas sin y postcimemáticas.

En cuanto a la litología dominante, podemos reducirla esencialmente a tres claras formaciones, la esquistosa, presente en las partes N y W, la migmatítica que ocupa la mayor parte de la superficie estudiada y la granítica-granodiorítica representada por una serie de in-

trusiones en el tercio occidental, así como diversos núcleos de granitos de anatexia en las migmatitas.

Los esquistos representan una formación monótona de micaesquistos biotíticos alternando con escasos niveles cuarcíticos. En el extremo NE aparecen esquistos con sillimanita, con textura lepidoblástica de grano fino.

Las migmatitas están caracterizadas por su gran heterogeneidad, sus contactos suelen ser difusos salvo con la granodiorita que aflora en el tercio occidental. Se marcan en ellas normalmente dos diferencias extremas, las que conservan la foliación heredada (flebítica, estromatítica y oftalmítica) y las que sus restos metamórficos han desaparecido prácticamente (los granitos de anatexia).

En el tercio occidental afloran una serie de granitos de dos micas cuya característica principal es la presencia de fenocristales de feldespatos que están orientados en la dirección regional 160-170 E; por su posición en la roca de caja se trata de un granito sincinemático ya que es concordante con la estructura general.

En las zonas de contacto de este granito con los esquistos son muy abundantes las pegmatitas y filones de cuarzo, pero en la masa granítica están casi ausentes.

En cuanto a las granodioritas, de todas las intrusiones graníticas de la zona, han sido las últimas en el tiempo ya que corta a los demás macizos y estructuras. Es frecuente que en estas rocas se encuentren áreas moscovitizadas, sobre todo en las facies "finas".

Las aplitas y pegmatitas aparecen normalmente asociadas de tal forma que constituyen un conjunto de rocas que ocasionalmente se denominan pegmoaplitas. Los filones de cuarzo mineralizados (también suelen estarlo las pegmatitas) son una de las manifestaciones tardías; suelen estar acompañados de mispikel, pirita y a veces turmalina, así como casiterita y wolframita que en ocasiones han sido débilmente explotados. Se presentan tanto en núcleo como en los bordes del macizo y en relación con estas manifestaciones de la facies granítica está la mina La Sultana ampliamente explotada

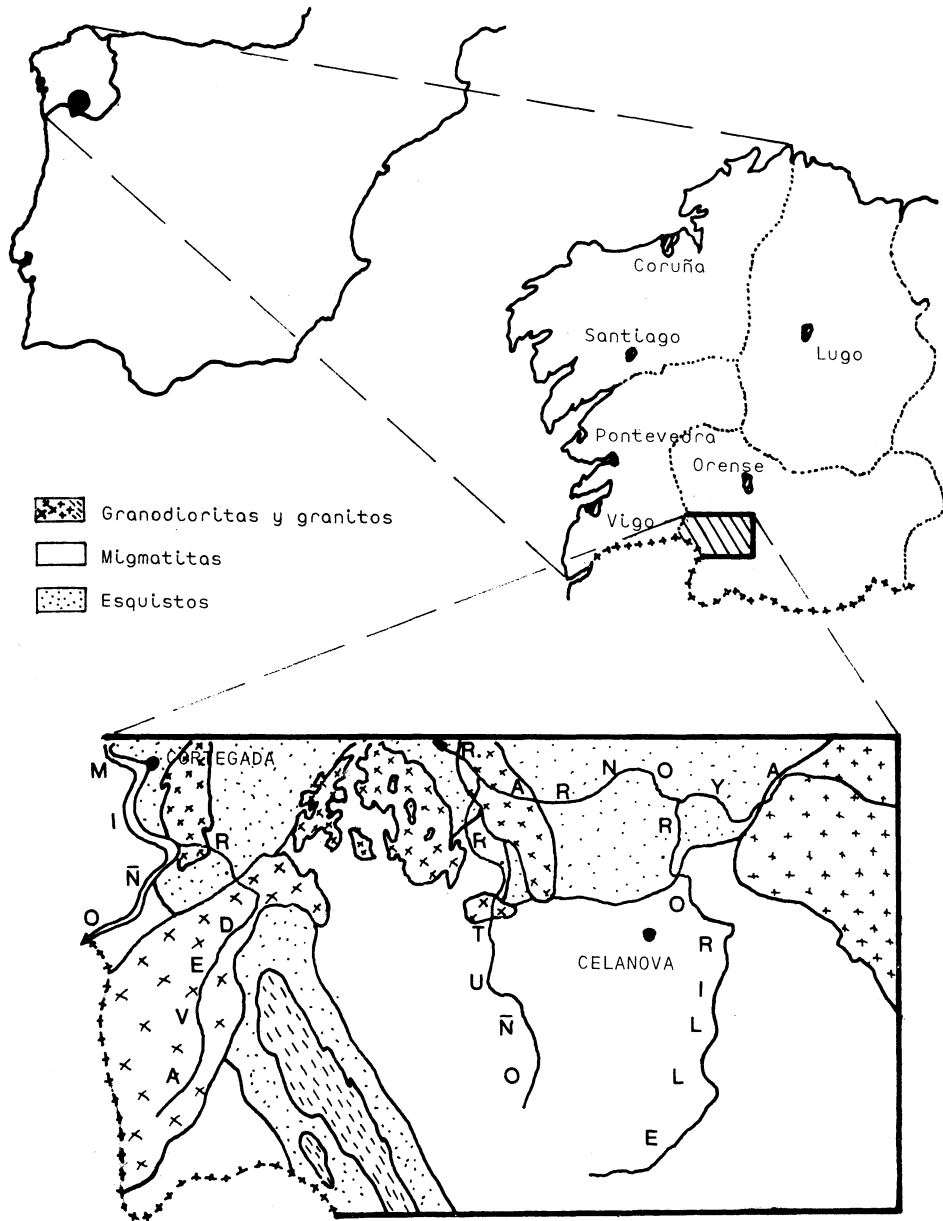


Fig.1

SITUACION DE LA ZONA

hace algunos años y situada pocos Kms. al N del área concreta que nos ocupa y en cierta relación con los indicios de Fustanes.

YACIMIENTOS E INDICIOS YA CONOCIDOS EN LA ZONA

No se encuentra en la bibliografía habitual ningún yacimiento con labores mineras a excepción de la ya citada mina La Sultana que - así mismo ya se indicó queda fuera de los límites concretos del - área aquí investigada.

En publicaciones del IGME (1975) se señalan una serie de pequeñas anomalías en la mayoría de los casos de carácter puntual y sin que luego se especifiquen en la memoria correspondiente. Se trata de - lugares como los de Bangueses, Arnoya y Penosifos, encontrando por nuestra parte que esta se debe a una pequeña explotación hoy abandonada, en las proximidades de Fuenteblanca, siguiendo diques pegmatíticos entre las apófisis que intruyen en los micaesquistos.

Por información popular y de los archivos de la Delegación Provincial de Minas se supo de la existencia de una antigua explotación estannífera muy rudimentaria en términos de Freijo, al NW de Celanova, y de varias zonas de arsenopirita (lugares de Mourillós, Cejo, Fuentechiz y Leirado).

En Fustanes existió también un yacimiento wolframio-estannífero explotado incipientemente en la década de los 50, mineralización que arma en "barros" pegmatíticos en los contactos de pequeñas apófisis graníticas entre los micaesquistos.

Respecto a las labores arsenicales, también datadas en los años 50, explotaron filones cuarcíferos con arsenopirita y que armaban en las migmatitas nebulíticas.

ESTUDIO GEOQUÍMICO

Se recogieron en principio 577 muestras para el análisis químico de contenidos en wolframio y en estaño, así como ocasionalmente - también de oro. Este número de muestras representa un promedio en el área investigada de 1,5 por Km², siendo la pauta habitual 1000 m.

ZONA: Celanova-Cortegada
 METAL: Estaño
 TIPO ROCA: Indiferenciada
 TIPO MUESTRA: Sedimentos fluviales

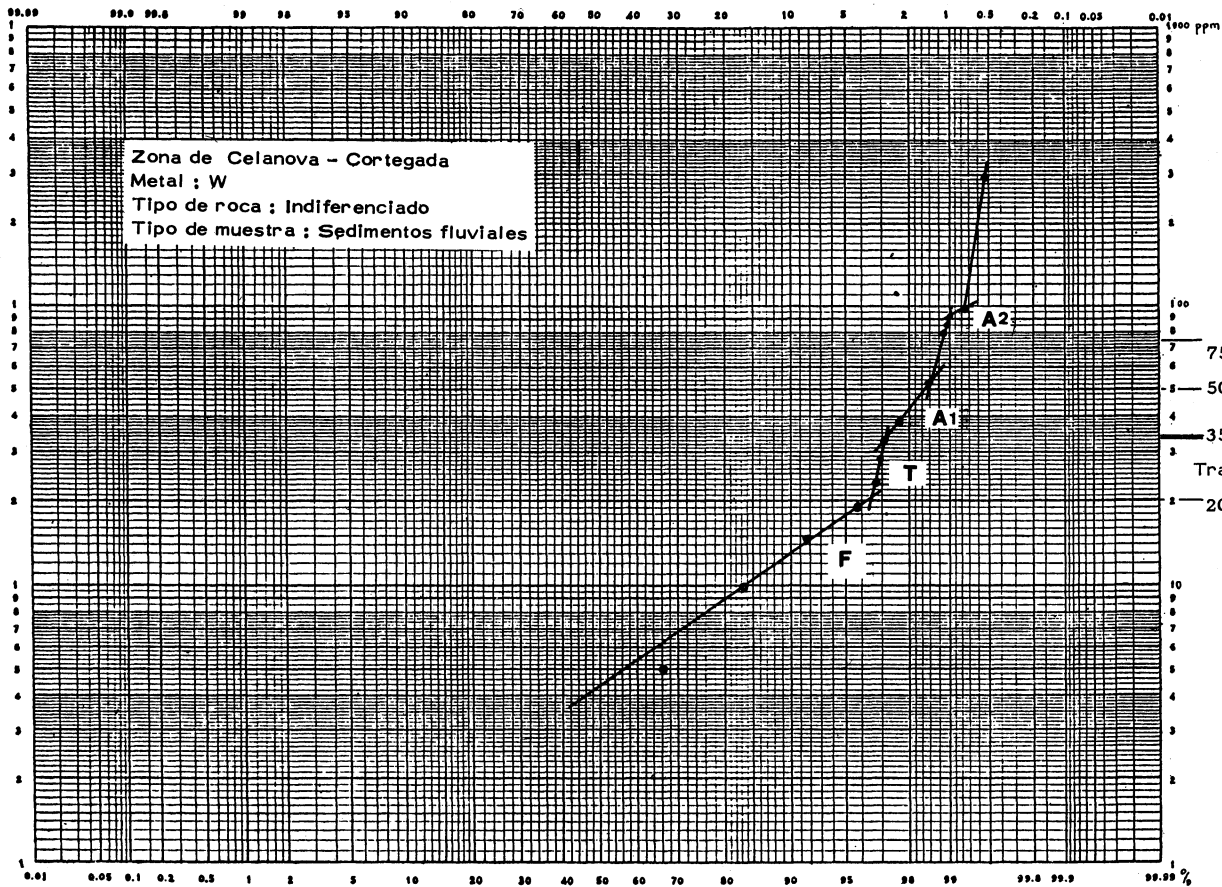
INTER VALO	Nº DE MUES.	% MUES.	% ACUM.	VALOR MEDIO	NºMUES. X V.M.	DIF. con PROMEDIO	DIF. ²	DIF. ² X NºMUES.	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$
5	249	43,07	43,07	2,5	622,5	-6,97	48,5	12076	$\sigma = \sqrt{\frac{66.183}{576}} = 10,7$
10	125	21,62	64,69	7,5	937,5	-1,97	3,8	475	
15	87	15,05	79,71	12,5	1087,5	3,03	9,1	791	
20	58	10,03	89,74	17,5	1015	8,03	64,4	3735	
25	30	5,19	94,93	22,5	675	13,03	169,7	5091	
30	14	2,42	97,35	27,5	385	18,03	325	4550	
35	5	0,86	98,21	32,5	162,5	23,03	530,3	2651	
40	1	0,17	98,38	37,5	37,5	28,03	785,6	785	
55	4	0,68	99,06	47,5	190	38,03	1446,2	5784	
65	2	0,34	99,40	60	120	50,53	2553,2	5106	
110	1	0,17	99,57	87,5	87,5	78,03	6088,6	6088	
185	1	0,17	99,74	147,5	147,5	138,03	19052,2	19052	
TOTAL	577			9,47	5467,5		31076	66183	

Umbral 0 = 10,7 + 9,47 = 20,1	25
1 = 9,47 + 21,4 = 30,8	35
2 = 9,47 + 32,1 = 41,5	45
3 = 9,47 + 42,8 = 52,1	55

ZONA: Celanova-Cortegada
 METAL: Wolframio
 TIPO ROCA: Indiferenciada
 TIPO MUESTRA: Sedimentos fluviales

INTER VALO	Nº DE MUES.	% MUES.	% ACUM.	VALOR MEDIO	NºMUES. X V. M.	DIF. con PROMEDIO	DIF. ²	DIF. ² X NºMUES.	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$
5	383	66,3	66,3	2,5	957,5	-4,3	18,4	7047	$\sigma = \sqrt{\frac{96729,4}{576}} = 12,9$
10	106	18,3	84,6	7,5	795	-0,7	0,4	42,4	
15	41	7,1	91,7	12,5	512,5	5,7	32,4	1328,4	
20	18	3,1	94,8	17,5	315	10,7	114,4	2059,2	
25	9	1,5	96,3	22,5	202,5	15,7	246,4	2217,6	
30	3	0,5	96,8	27,5	82,5	20,7	428,4	1285,2	
35	3	0,5	97,3	32,5	97,5	25,7	660,4	1981,2	
40	2	0,3	97,6	37,5	75	30,7	942,4	1884,8	
55	5	0,8	98,4	47,5	237,5	40,7	1656,4	8282	
80	2	0,3	98,7	67,5	135	60,7	3684,4	7368,8	
85	1	0,15	98,85	82,5	82,5	75,7	5730,4	5730,4	
90	1	0,15	99	87,5	87,5	80,7	6512,4	6512,4	
95	1	0,15	99,15	92,5	92,5	85,7	7344,4	7344,4	
100	1	0,15	99,30	97,5	97,5	90,7	8226,4	8226,4	
290	1	0,15	99,45	195	195	188,2	35419,2	35419,2	
TOTAL	577			6,8	3965		71016,8	96729,4	$\sigma = 12,9$

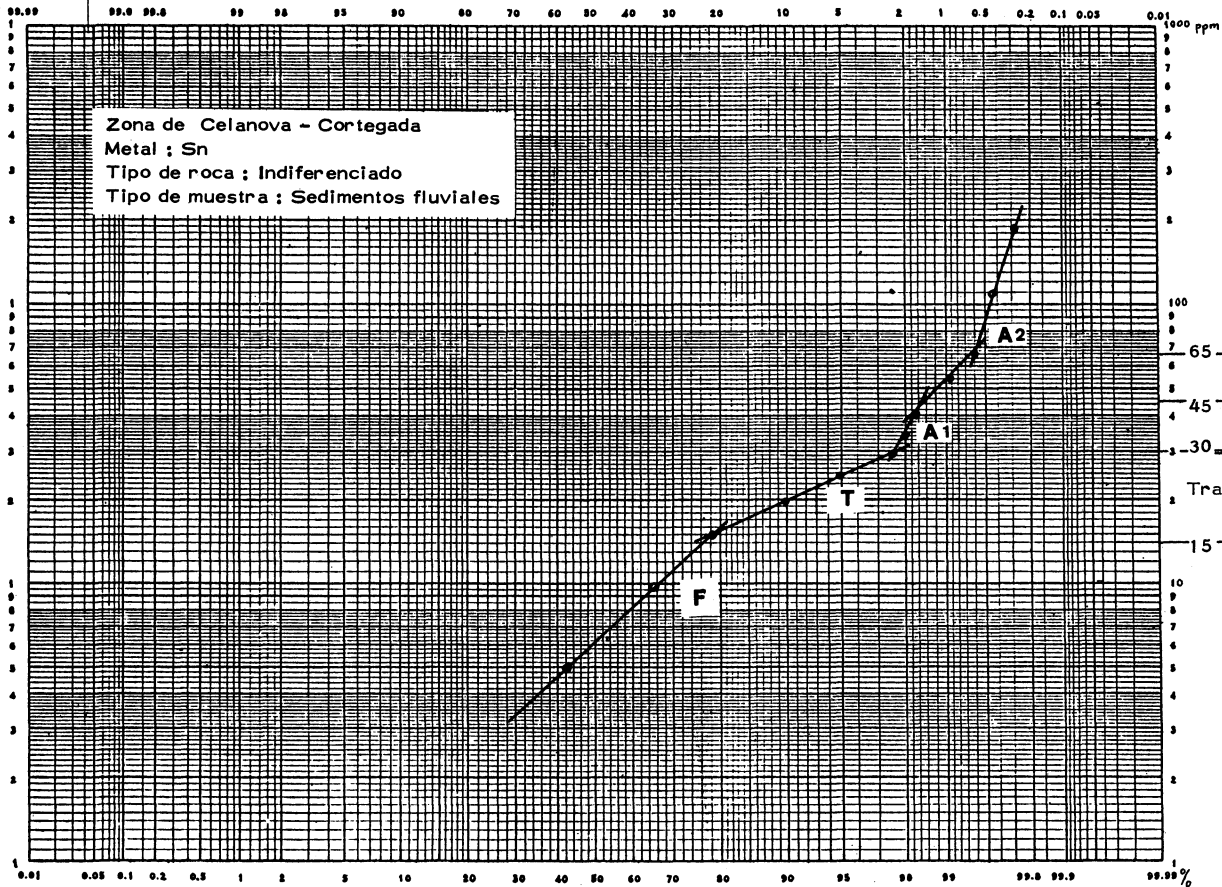
Umbral 0 = 6,8 + 12,9 = 19,7	20
" 1 = 6,8 + 25,8 = 32,6	35
" 2 = 6,8 + 38,7 = 45,5	50
" 3 = 6,8 + 51,6 = 58,4	60





Graph Data Ref. 5575

Log 3 Cycles Probability



ZONA: Celanova-Cortegada

TIPO MUESTRA: Sedimentos fluviales

ROCA: Indiferenciada

METAL: Wolframio

TABLA 3

POBLACION	INTERVALO	PROMEDIO	FACTOR ANOMALIA	Nº MUESTRAS
Fondo	0-20	10		548
			3/2	
Transici.	21-34	28		12
			3/2	
1ªAnomal.	35-50	43		5
			3/2	
2ªAnomal.	51-75	63		5
3ªAnomal.	> 75			7
				577

ZONA: Celanova-Cortegada

TIPO MUESTRA: Sedimentos fluviales

ROCA: Indiferenciada

METAL: Estaño

TABLA 4

POBLACION	INTERVALO	PROMEDIO	FACTOR ANOMALIA	Nº MUESTRAS
Fondo	0-16	8		461
			3/2	
Transición	17-29	23		88
			3/2	
1ªAnomalia	30-45	38		20
			3/2	
2ªAnomalia	46-65	55		6
3ªAnomalia	> 65			2
				577

Una vez tratadas y analizadas tales muestras, sus resultados no fué posible agruparlos por dominios litológicos dada la irregular distribución de los mismos en la zona.

Para establecer los umbrales anómalos buscados se utilizaron tanto métodos estadísticos puramente numéricos como básicamente gráficos tal y como se indica en las Tablas 1 a 4 y en las figuras 2 y 3.

Hemos de hacer constar que los valores analíticos para Au partiendo de los sedimentos de ríos se situaron en los límites de detección por lo que no juzgamos oportuno intentar establecer los umbrales de anomalías para tal elemento y solo cuantificar su presencia en los lugares concretos de los diversos indicios arsenicales. Llegamos con estos procedimientos a fijar en esta área de Celanova, los siguientes valores anómalos para Sn y W:

Para Estaño		Para Wolframio
0 a 16 ppm.	como fondo	0 a 20 ppm.
17 a 29 ppm.	como transición	21 a 34 ppm.
30 a 45 ppm.	como 1º umbral	35 a 50 ppm.
46 a 65 ppm.	como 2º umbral	51 a 75 ppm.
> 65 ppm.	como 3º umbral	>75 ppm.

Una vez trasladados estos valores a los correspondientes mapas y junto con los resultados del estudio de los concentrados, llegamos a identificar las distintas zonas anómalas y como resulta habitual destacar una vez más que los valores más orientativos son los que corresponden a los tramos de arroyos de ordenes más bajos.

ESTUDIO DE CONCENTRADOS

Al tiempo que se tomaban las muestras de sedimentos, en cada tramo de 3 a 4 km. de arroyo y en las principales confluencias de los mismos, se realizó un bateo con el fin de concentrar los minerales pesados y observar así más rápida y fácilmente la posible presencia de minerales de interés económico.

En cada bateo se lavaron del orden de 5 kg de sedimento, realizan-

do un total de 154 bateos, lo que supone una media de 1 bateo por cada 2,6 Km², sin considerar los que luego se realizaron en el remuestreo de cada área anómala concreta.

Se utilizó la batea cónica tipo "sombbrero chino" y el preconcentrado se trató con bromoformo para la separación definitiva de la fracción densa y se utilizó un imán tipo ventosa, "Ugine" para separar la fracción magnética y la diamagnética.

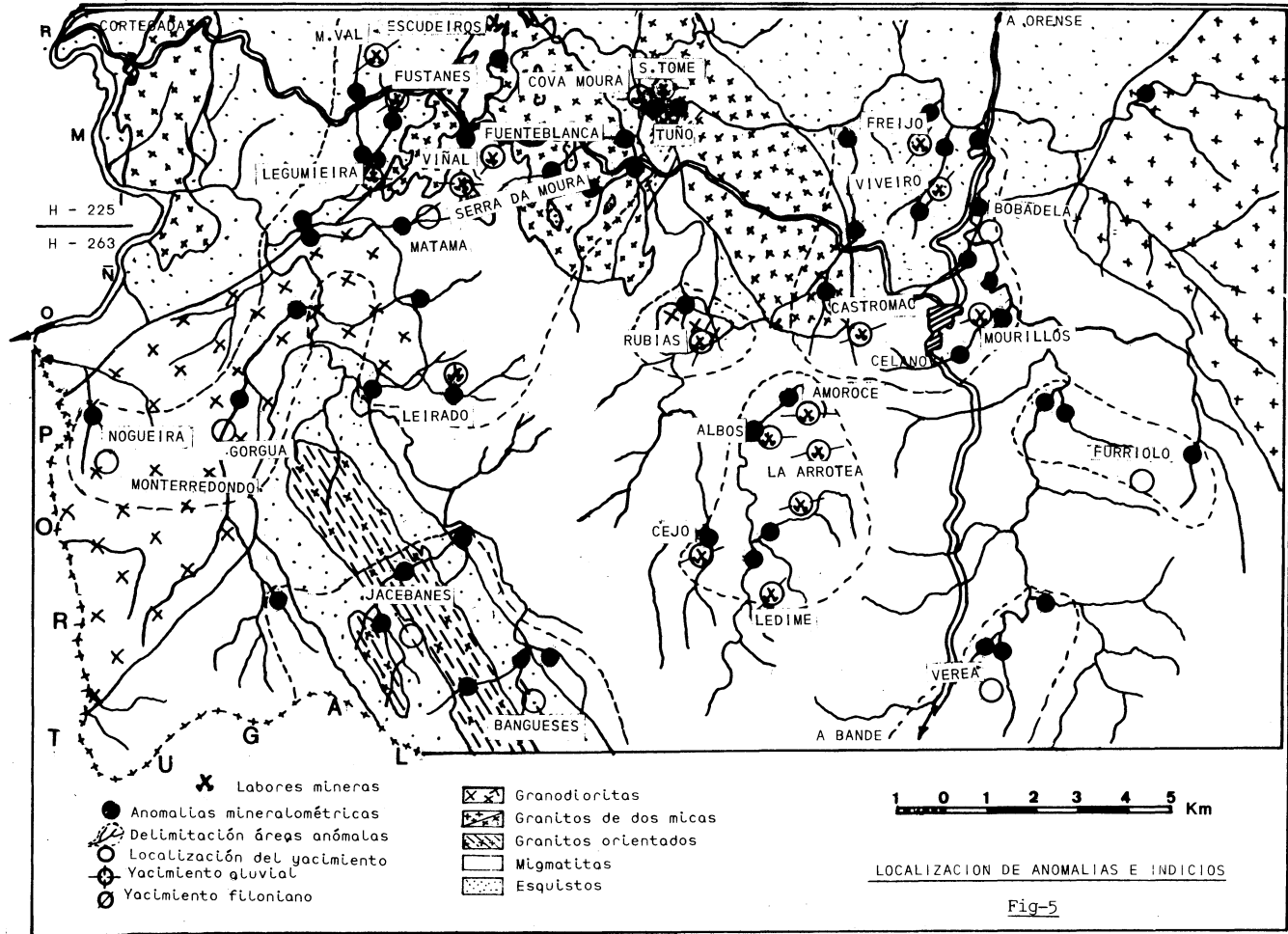
Los concentrados obtenidos se estudiaron con un objetivo esencialmente cualitativo ya que se trataba de observar simplemente la presencia o ausencia de los minerales prospectados.

De esta forma además de señalar los lugares en los que se acusaba la presencia de casiterita y/o wolframita, se pudo descubrir concentraciones de cierto interés de otros minerales de W, como la scheelita, y sobre todo de arsenopiraita que dado los antecedentes de la zona no puede decirse que resultaran sorprendidos.

Finalmente se contrastaron los resultados analíticos de los sedimentos y los del estudio de sus concentrados, encontrándose como aquellos no detectaron algunas áreas debilmente mineralizadas que si lo hicieron estos, y posiblemente como consecuencia de la toma de muestras. En el caso del Sn se detectaron dos anomalías puntuales con análisis químicos que no acusaron los bateos y que suponemos a tales anomalías (por otro lado en el límite de lo que consideramos zona de transición) procedentes de un contenido estannífero relativamente alto en minerales complejos como pueden ser ciertas miccas, o bien a minerales de Sn en tamaños muy finos y como tales perdidos en las operaciones de bateo.

ZONAS ANOMALAS

En base a los datos así adquiridos y tras pasarlos a los correspondientes mapas, hemos llegado a la localización de 16 áreas anómalas de las cuales solo 8 lo fueron analíticamente (no se analizó para arsénico); de las 16 áreas 11 lo son wolframo-estanníferas y 5 arse



Zona	Area	Elm.A.	Detectada	Tipo Anoma.	Extensión	Tipo Yacimiento	Otros Minerales	Roca Caja	Int.Econom.	Lab.Mineras
Bangué.	B.Abajo	Sn W	Bat.yAnal	Dispersión	Grande	Filo N 10 W Pegma 1 m.	Cas.Wolf.Beri. Turma.Gra.Ilme.	Gra.orien Migmatita	Bajo	Desconocidas
	Jaceba	Sn W	Bat.yAnal	Dispersión	Grande	Id.	Id.	Id.	Bajo	Desconocidas
Cejo	Id.	As.Au	Bateos		Pequeña	Filo E-W 3-5 cm.	Arse.Gra.Piri. Turma.	Migmatita	Bajo	Debil romana
Freiijo	Viveiro	Sn W	Bat.yAnal	Dispersión	Grande	Filo N 40 E 30 cm.	Cas.Wolf.Beri. Fluo.Turma. Ilme.Grana.	Esquistos Migmatita	Medio	Debil 1950
	Bobade	Sn	Bat.yAnal	Dispersión	Media	Diseminación	Id.	Granodio.	Bajo	Desconocidas
	Castro	Sn	Bat.yAnal	Puntual	Media	Filo N 40 E 2-5 cm.	Id. más arse.	Pórfido	Bajo	Debil 1940
Fuente chiz	Id.	As.Au	Bateos		Pequeña	Filo N 40 E 50 cm.	Arse.Gra.Piri. Turma.	Migmatita	Medio	Debil 1950
Furrio	Id.	Sn W	Bat.yAnal	Puntual	Pequeña	Filo E-W 2-3cm.	Cas.Gra.Ilme. Magne.Akse.	Migmatita	Bajo	Desconocidas
Fustanes	S.Koren	Sn W	Bat.yAnal	Dispersión	Grande	Filo N 45 E Pegma 80 cm.	Cas.Wolf.Sche. Gra. Ilme.Turma Circón,Monaci. Arsenopirita	Migmatita Gra.2 mi	Medio	Medias 1950
	Legumie	Sn W	Bat.yAnal	Deposición	Grande	Aluvión 1-3 m.	Id.			Medias 1950
La Arro tea	Id.	As.Au.	Bateos		Pequeña	Filo E-W 5-50 cm.	Arse.Piri.Gra. Ilme.Magne.	Migmatita	Bajo	Debil 1950
Ledme	Id.	Sn. W	Bat.yAnal	Puntual	Pequeña	Filo N-S 10 cm.	Cas.Wolf.Ilme. Arse. Grana.	Migmatita	Bajo	Debil 1950
Leirado	Id.	As.Au.	Bateos		Pequeña	Filo N 45 E 20 cm.	Arse. Piri.Gra. Ilme.Magne.	Migmatita	Bajo	Debil 1950
Montere dondo	Noguei.	W	Analisis	Puntual	Pequeña	Filo N-S		Granodio.	Bajo	Desconocidas
	Gorgua	Sn	Bateos		Pequeña	Filo N 10 W 10 cm.	Cas.Mona.Circón Ilme.Grana.Piri	Migmatita Esquistos	Bajo	Desconocidas
M.Val	Id.	Sn	Bateos		Media	Filo N 45 E 4-6 cm.	Cas.Arse.Piri. Ilme.Gra.Beri.	Esquistos Gra.2 mi	Bajo	Debil 1950
Mouri llós	Id.	As.Au.	Bateos		Pequeña	Filo N 40 E 60 cm.	Arse.Piri.Ilme. Magne.Grana.	Migmatita	Bajo	Debil 1945
Rubiás	Id.	Sn.W.	Bateos		Pequeña	Filo N-S ?	Casi Wolf.Arse. Ilme.Gra.Magne. Circón	Granodio. Migmatita	Bajo	Debil 1940
S.Tomé	C.Moura	Sn.W.	Bat.yAnal	Deposición	Grande	Aluvión 3 m. Diseminación	Cas.Wolf.Schee. Arse. Ilme.Magne Beri.Apa.Grana. Circón	Esquistos Greisen	Medio-Alto	Medias 1950
	Tuño	Sn.W.	Bat.yAnal	Dispersión	Grande	Filo N 10 W 35 cm.	Id.	Esquistos Gra.2 mi	Bajo	Debil 1940
	Terra A	Sn.W.	Bat.yAnal	Deposición	Grande	Aluvial 3 m.	Id.		Medio-Alto	Medias 1940
S.Moura	Fuente Blanca	Sn.W.	Bat.yAnal	Dispersión	Media	Filo N 45 E Pegma 1 m.	Cas.Wolf.Schee. Mona.Gra.Circón Beri. Ilme.Mange Apa.	Migmatita Gra.2 mi	Medio-Bajo	Medias 1950
	Matamá	Sn.W.	Bat.yAnal	Dispersión	Media	Filo N 40 E 2-10 cm.	Id.	Migmatita Gra.2 mi	Medio-Bajo	Bajas 1940
	Viñal	Sn.W.	Bat.yAnal	Deposición	Media	Aluvial 1 m.	Id.		Medio-Bajo	Debiles 1950
Verea	Id.	Sn.	Bateos		Pequeña	Filo N 45 E 3-5 cm.	Cas.Arse.Ilme. Circón Magne.	Migmatita	Bajo	Desconocidas

nicales-auríferas. Las 16 están inactivas y en 12 de ellas se observan labores mineras antiguas de muy diversa consideración, y ninguna se refleja en los mapas metalogenéticos a 1:200.000 hasta ahora publicados.

Como serie muy prolija detallar aquí todos y cada uno de los caracteres de las diversas zonas, incluimos y sintetizamos en la tabla nº 5 las peculiaridades más notables de las mismas y cuya situación dejamos indicada en el correspondiente mapa de la fig. 4. Así mismo dejar constancia del contenido aurífero de las zonas arsenicales detectadas y que en ocasiones llegan a rondar las 100 ppm. si bien con una distribución altamente irregular siendo el valor promedio más usual el de 3-5 ppm. de Au. en los filones que incluso también ocasionalmente son portadores de valores argentíferos habiéndose encontrado resultados de hasta 250 ppm de Ag.

En las 16 áreas que hasta aquí venimos señalando hay un total de 25 indicios mineralizados, 17 de los cuales fueron objeto tiempo atrás de algún tipo de labor minera. Como es obvio, varios de estos indicios corresponden a una misma área (pjm. Serra da Moura, con los de Matamá, Fuenteblanca y Viñal.

YACIMIENTOS PRIMARIOS

En el área estudiada y en lo que se refiere a los indicios wolframio-estanníferos, pueden considerarse de origen neumatolítico-hidrotermal, y otros pegmatíticos, en base a sus habituales paragénesis, en las que suelen estar presentes como minerales no metálicos el cuarzo, topacio, apatito, circon, turmalina, berilo y moscovita y como metálicos la wolframita, casiterita, pirita, arsenopirita e incluso scheelita.

Se destaca el hecho del no predominio de los minerales de Sn sobre los de W o viceversa si bien quizás son aquellos los que tienen un poco de mayor profusión relativa. Así mismo y en cuanto al emplazamiento de las mineralizaciones presentan una clara relación con las zonas de contacto migmatitas-esquistos y granodioritas.

Es también destacable la presencia de abundantes indicios de arsenopirita (que se comprobó aurífera) siempre en relación con las migmatitas, en las que se enclavan.

En cuanto a la geometría de estos indicios, tanto los wolframo-estanníferos como los arsenicales, son básicamente filonianos si bien aquellos en ocasiones tienen carácter pegmatítico y estos son siempre de fisura. La potencia rara vez alcanza los 100 cms. - aún en el caso de las pegmatitas estanníferas, la potencia media en este caso es de unos 80 cms.; en el de los filones de cuarzo con arsenopirita ronda en ocasiones los 40 cms y en el de los wolframo-estanníferos no llegan a sobrepasar los 10 cms.

Los filones constituyen campos filonianos de una anchura total que habitualmente ronda los 5 m. y en los que se agrupan paquetes de 3 a 6 vetas mineralizadas.

En cuanto a la dirección de tales filones, se destaca la N-S en un menor número de casos, con predominio wolframífero. La dirección N-45° E, que resulta la dominante en la zona estudiada, en la que llega a predominar la casiterita, y finalmente la E-W en la que normalmente se presenta la arsenopirita, y en todo caso con buzamientos casi verticales.

Las corridas filonianas son así mismo reducidas en cuanto a su longitud, que como máximo se llegó a reconocer de hasta poco más de 1500m, pero que habitualmente no sobrepasa los 500 m reconocibles. Entre los factores que controlan el emplazamiento de la mineralización, es aquí por un lado la fracturación que presenta la migmatita y por otro los contactos entre diferentes litologías.

NIVEL DE ANOMALIA Y GRADO DE DETECCION

Todas las áreas anómalas fueron detectadas con el estudio de los concentrados si bien en algún caso concreto hubo dentro de estas áreas algún indicio que en principio solo se detectó analíticamente, y hemos de acusar el caso de los yacimientos arsenicales que son acusados por los bateos hasta una distancia máxima de 5 a 7 Km

al área fuente, mientras que para los minerales de Sn y W la distancia mínima puede situarse sobre 5 Km y la máxima supera fácilmente los 8-10 Km. (quizás un poco en menor grado cuando se trata de wolframita).

Respecto a las anomalías analíticas estas son discontinuas y en muchas ocasiones incluso solo puntuales y generalmente de niveles - anómalos bajos, del orden del 1º o 2º umbral.

Las anomalías detectadas son de dispersión y se siguen por lo general hasta 5 o 6 Km al área fuente de la mineralización. Se acusan mejor en los arroyos de ordenes más bajos, mientras que las encontrados en ríos como el Miño y Arnoya suelen ser anomalías de depósito y nada nos indican sobre su procedencia concreta.

YACIMIENTOS SECUNDARIOS. ANOMALÍAS DE DEPÓSITO

Los yacimientos secundarios son escasos en esta zona de Celanova, pero no por ello menos claros, localizándose esencialmente en los lugares de Legumieira, Cova da Moura, San Tomé y Viñal, así como las anomalías de depósito en puntos del río Arnoya sin llegar a presentar interés económico.

De estos yacimientos secundarios señalados, los de Cova da Moura y S. Tomé se corresponden con viejas terrazas parcialmente consolidadas y pertenecientes a la confluencia Tuño-Arnoya, y todo parece - indicar que su área fuente fué la zona de Serra da Moura situada a poco más de 6 Km al SW de tales terrazas. La potencia de estos depósitos como promedio no sobrepasa los 3 m.

En cuanto a los yacimientos de Legumieira y Viñal, son pequeños depósitos de poco más de 1,5 m de espesor y a unos 2 Km del área -- fuente de mineralización (Regas-Fustanes y Fuenteblanca respectivamente).

Los valores analíticos en los arroyos en los que se localizan no sobrepasan las 150 ppm. normalmente.

Se resalta en esta zona y como viene siendo habitual en esta parte

de la geografía gallega, como las concentraciones de posible interés económico en principio se localizan hasta un máximo de 6 Km - al yacimiento primario fuente de mineralización, y en relación con arroyos de ordenes medios o altos.

COCLUSIONES

Tras lo expuesto en apartados precedentes resaltamos que :

-En futuras investigaciones habrá de prestarse máxima atención a las zonas altamente "craqueladas" así como a las de contactos entre distintas litologías, como lugares especialmente favorables para la localización de indicios wolframo-estanníferos o arsenicales

-Con los análisis químicos de los sedimentos no se detectaron la totalidad de las zonas anómalas existentes, y en el caso de los concentrados aunque si se pusieron de manifiesto, en algún punto solo se detectó uno de los dos elementos prospectados que luego se comprobó estaban presentes conjuntamente, por que deducimos que es imprescindible combinar ambas técnicas máximo si la mineralización es muy fina y por lo tanto fácilmente perdible en las operaciones de bateo.

-Los minerales de interés económico aquí localizados son: casiterita, wolframita, scheelita, arsenopirita aurífera y en ocasiones concentraciones de monacitas.

-En algunas zonas anómalas se localizan mas de un lugar concreto mineralizado, y así por ejemplo en la zona o área anómala de Sera da Moura se localizan los indicios de Fuenteblanca, Matamá y Viñal.

Tras esto y como importantes conclusiones :

1) Se destaca que en las 16 áreas anómalas hay un total de 25 indicios mineralizados de los que en 17 casos hay señales de labores mineras antiguas de muy diversa consideración y ninguna figura en el actual mapa metalogénico nacional 1:200.000.

2) Se destaca la relación existente entre el contacto migmatita-esquistos e intrusiones granodioríticas porfídicas con la minerali-

zaciones wolframo-estanníferas, cuya mayor densidad de indicios se localiza en la mitad Norte de la Zona estudiada. También se destaca como la mineralización de cierta importancia de arsenopirita es tá en relación con el dominio migmatítico de carácter nebulítico y predominio leucosomático; esta mineralización arsenical posee en ocasiones interesantes valores auríferos.

3) Se establece una zona wolframo-estannífera (con predominio del Sn) de cierto interés en el tercio Norte, y una zona arsenical-aurífera en el Centro, siendo los lugares de Serra da Moura-Fustanes y los de La Arrotea -Fuentechiz-Cejo respectivamente, los puntos de mayor interés.

4) Se reseña que las zonas e indicios mineralizados solo reúnen importancia minera de cierto rango, consideradas en su conjunto, dada la escasa potencia y continuidad de la mineralización.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible en base al copioso número de análisis realizados por PROGEMSA, de Bethlem Steel C. y Gold Fields E.S.A. y de los que pude disponer; compañías mineras a cuyas plantillas de geólogos pertencí durante el tiempo que permanecieron en España. Sirvan estas líneas de reconocimiento y agradecimiento a las facilidades de ellas recibidas.

Constar así mismo y sobre manera mi agradecimiento al Prf. Dr. SANCHEZ DE LA TORRE por su constante ayuda y dirección de la tesis doctoral de la que este artículo esta extraído.

Al Dr. HALF ZANTOP con quien desarrollé buena parte del trabajo de campo y a quien debo mi inquietud en estos temas.

BIBLIOGRAFIA

- AZCARATE, J.E. (1972): Metodología y técnica para la prospección y valoración de placeres aluviales con casiterita. Pub. ENADIM sa nº 11. Madrid. 204 pp.
- BARABANOV, V.F. (1971): Geochemistry of tungsten. Geology Rev. nº 13. pp. 332-344.
- BARASKO, J.H. & GOWER, J.A. (1973): Geochemical prospecting for tin. Western Miner. Feb. 73. pp. 37-44
- FERRAGNE, A. (1966): Sur les conditions du métamorphisme et de la migmatisation de la serie de Celanova (Orense-Espagne). CR. Acad. Sc. t. 265, pp. 848-851.
- FRASER-IGME. (1976): Monografías de sustancias minerales: Sn, W. Col. In formes. S.P.M.I. Madrid. pp. 115 y pp. 119.
- GUIGUES, J. & DEVISMES, P. (1969): La prospección minière à la batée - dans le Massif Armoricaín. Mem. 71 du BRGM. París. 164 pp.
- I.G.M.E. (1972): Memorias y mapas del M. Metalogenético de España. Mapa predictor de mineralizaciones; Es. 1:1.500.000. Estaño, Wolframio y Oro. Ser. Pub. Min. Ind. Madrid.
- I.G.M.E. (1975): Mapas y memorias del Mapa Geológico N. Es. 1:50.000. Plan Magna. Hojas nº 263 (Celanova) y 225 (Rivadavia). Ser. Pub. Ministerio de Industria. Madrid
- I.G.M.E. (1975): Mapa y memoria del Mapa Metalogenético N. Escala -- 1:200.000. Hoja nº 17. Ser. Pub. Min. In. Madrid
- I.G.M.E. (1975): Investigación minera en la zona de Silleda-Beariz. (Galicia). Col. Informes. S.P.M.I. Madrid. 193 pp.
- KREITTER, M. (1978): Investigación y prospección geológica. Edit. Paraninfo. Madrid. 420 pp.
- LEWES, P. (1970): Minería del Au en el NW de España durante la época romana. Univers. de Manchester. S.R.S. Vol. LX.
- LUACES, C & AZCARATE, J.E. (1971): Ensayo metodológico sobre la prospección mineralométrica y su aplicabilidad en la Península Ibérica. 1º Con. His. Lus. Amer. de Geo. Eco. Sec. 4, t. 1. pp. 169-188.
- NESPEREIRA, J. (1978): Síntesis sobre los yacimientos auríferos ga-

- llegos. BRAÑA. Bol. Soc. Gal. Hist. Nat. Nº1 (1978). pp. 18-49
- NESPEREIRA, J. & ZANTOP, H. (1981): Estudio comparativo entre técnicas analíticas y mineralométricas para la prospección de Sn en la provincia de Orense. Cuader. Lab. Xeol. de Laxe nº 2 Vol. 2. pp. 59-93.
- PARFENOFF, .; POMEROL, C. & TOURENQ, J. (1970): Les minéraux en grains méthodes d'étude et détermination. Masson et Cie. Paris. 579pp.
- PARGA, I. & otros. (1969): Carte géologique du Nord-Ouest de la Péninsule Iberica (Hercynien et Ante-hercynien) à l'échelle 1:500.000. Serv. Geol. Portugal
- TAYLOR, R. G. (1979): Geology of tin deposits. Elsevier Sci. Pub. Com. Amsterdam. 520 pp.
- VAQUERO, C. (1977): Prospección y estudio mineralométrico de yacimientos detríticos. Aplicación del método en el batolito de Los Pedroches. Pub. ENADIMSA Ser.). nº 6. 215 pp.
- ZANTOP, H. & NESPEREIRA, J. (1978): Heavy-mineral panning techniques in the exploration for tin and tungsten in NW Spain. Geochemical Exploration 1978. Golden. Colorado. USA. pp. 329-336