

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
INFORMACION COMPLEMENTARIA

RIBADEO

(10) (0903)

ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO DE
SALAVE (TAPIA DE CASARIEGO)

1.976





IMINSA

-20010

HOJA 09 - 03

RIBADEO

INFORMACION COMPLEMENTARIA



IMINSA

ESTUDIO GEOLOGICO - MINERO DE

SALAVE

(TAPIA DE CASARIEGO)



IMINSA

INDICE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- ANTECEDENTES
- 3.- LAS ROCAS ENCAJANTES
 - 3.1.- Contexto geológico y estructural
 - 3.2.- Caracteres petrográficos
 - 3.2.1.- Rocas metamórficas
 - 3.2.2.- Rocas plutónicas
 - 3.2.3.- Alteraciones
- 4.- LA MINERALIZACION
 - 4.1.- Disposición estructural
 - 4.2.- Mineralogía y paragénesis
- 5.- TRABAJOS DE INVESTIGACION
 - 5.1.- Geoquímica
 - 5.2.- Geofísica
 - 5.3.- Sondeos
- 6.- DATOS MINERALURGICOS
- 7.- BIBLIOGRAFIA



1. INTRODUCCION

El campo minero de Salave se ubica entre las localidades de Tapia de Casariago y Porcia, dentro del término municipal de Tapia, en la hoja del M.T.N. nº 10 (09-03) Ribadeo.

A 2,5 Km al E de Tapia de Casariago, entre la carretera N-634 y el mar, se localizan unas antiguas labores mineras a "cielo abierto", conocidas por Minas de Salave o "Los Lagos", con unas dimensiones actuales que indican un movimiento de tierra del orden de los 2 millones de metros cúbicos. Se desaguan al mar mediante canales en los niveles superiores y por galería subterránea en los inferiores; probablemente el abandono de la labor en profundidad fuese debido a la dificultad para desaguar el fondo de la explotación, ya que éste se hallaba por debajo del nivel del mar.

Se supone que estos trabajos son de época romana, y en ellos se realizaba extracción de mineral de oro.

Dentro de estas labores existen otras más modernas en forma de pozos y galerías, destinadas a investigar y explotar la molibdenita, actualmente abandonadas.

Todo este conjunto minero se halla situado sobre uno de los tres stocks graníticos que en esta zona constituyen un campo plutónico de reducidas dimensiones, y que adoptan una disposición claramente orientada en dirección WNW-ESE. Las masas parecen hallarse limitadas por fracturas.

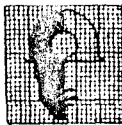


Dentro del stock, la mineralización metálica se halla constituida por pirita y arsenopirita, como principales, y molibdenita, bornita y estibina como accesorios. Junto con estos sulfuros aparece el oro como "oro libre", en proporción débil.

Las concesiones que son objeto de investigación son las siguientes:

<u>Concesión</u>	<u>Número</u>	<u>Has</u>	<u>Propietario</u>
SALAVE	25.380	68	Hdos. D. Juan Valdés
AMP A FIGUERAS	29.969	11	idem.
DOS AMIGOS	24.371	42	idem.
ASTURIAS Nº 1	29.529	642	D. Luis Digón

Este último, permiso de investigación, se encuentra caducado desde 14-3-75



2. ANTECEDENTES

Se carece de datos fiables y relativos a los antiguos-trabajos de explotación o reconocimiento, disponiéndose úni-
camente de informaciones sobre las actividades de investi-
gación más recientes.

En 1.969 se realizó un estudio geológico previo por la
empresa IMEBESA, quién posteriormente (1.970-71) ejecutó -
una campaña de 34 sondeos, con un total de 7.026,40 m, pa-
ra conocer las leyes en Au existentes.

IMEBESA, en diciembre de 1.971, abandonó los trabajos-
de investigación por motivos ajenos a su desarrollo. Como-
consecuencia de ello, RIO TINTO PATIÑO S.A. pasó a hacerse
cargo de los trabajos en dicha fecha, prosiguiéndolos has-
ta finales de 1.972.

Actualmente, y desde 1.975, la empresa GOLD FIELDS ES-
PAÑOLA S.A. ha reanudado los reconocimientos mediante son-
deos y análisis químicos, petrográficos, etc, sin que de -
momento se haya llegado a conclusiones definitivas.



3.- LAS ROCAS ENCAJANTES

3.1.- CONTEXTO GEOLOGICO Y ESTRUCTURAL

No siendo el objeto de este informe la descripción de la geología general del área que nos ocupa, únicamente se hará una reseña somera de la misma.

La zona de Salave se sitúa en el ámbito de la zona - Astur-occidental - leonesa, en el límite de los dominios del manto de Mondofredo y del Navia - alto Sil (Marcos, - 1.973). Cronoestratigráficamente los materiales pertenecen al cámbrico medio - Ordovícico inferior (Serie de los Cabos) y al Ordovícico medio - alto y superior (Formación - Agüeira).

Estructuralmente presentan una disposición isoclinal con pliegues apretados vergentes al E, con esquistosidad de flujo asociada, deformada en una segunda y tercera fases con formación de cabalgamientos y pliegues más abiertos subverticales y esquistosidad de crenulación.

A su vez todos estos materiales han sufrido metamorfismo regional de bajo grado.

Entre estas formaciones afloran tres masas plutónicas que adoptan en conjunto una disposición claramente orientada en dirección WNW - ESE. El estudio de las diaclasas en la costa permite llegar a conclusiones similares: existe un eje de la intrusión con dirección N - 35° W, incli-



nado hacia el WNW; la raíz del cuerpo intrusivo se inclina a su vez unos 70° al N (O. Suárez, 1.970)

Los datos de campo confirman la inclinación del eje - hacia el WNW ya que la aureola metamórfica de contacto es corta hacia Porcia y se alarga en dirección a Tapia de Casariogo.

Los contactos del granito parecen ser mecánicos o por falla al menos en el borde N y posiblemente en el S. Sobre esta cuestión no se ponen de acuerdo distintos autores. - Esto se debe, en parte, a las malas condiciones de observación por la existencia de abundantes depósitos de cascay suelos.

En cualquier caso, los contactos presentan una dirección coincidente o similar a la indicada para la alineación de los tres plutones.

De menor importancia son algunas pequeñas fracturas - con dirección NE - SW, visibles en los acantilados de la costa.

3.2.- CARACTERES PETROGRAFICOS

En este apartado se hará una referencia sucinta a -- las rocas ígneas y metamórficas de la zona, especialmente a las primeras ya que es en ellas donde encaja propiamente la mineralización. Un estudio detallado de las mismas ha sido realizado por Suárez, O. (1.970) y Suárez, O. y -



Suárez, V. (1.970).

3.2.1.- ROCAS METAMÓRFICAS.- Además del metamorfismo regional de bajo grado (nunca sobrepasa la facies - de las pizarras verdes), las rocas de la zona han sido afectadas por la intrusión de forma más o menos notable. Así, es posible encontrar rocas pertenecientes a las facies de las cornubianitas hornbléndicas con desarrollo muy marcado de facies granatíferas, en las márgenes del río Porcía en el contacto oriental del stock del mismo nombre.

El contacto del stock de Salave, debido a la gran variabilidad de composición química de las rocas encajantes, - presenta un elevado número de asociaciones mineralógicas - todas ellas pertenecientes a la facies de las corneanas - piroxénicas.

En Represas, el más occidental, el metamorfismo es menos intenso y se manifiesta por un débil mosqueado de las pizarras.

En general, la aureola es muy estrecha aunque como se indica en 3 1 no lo es tanto en dirección a Tapia de Casa riego, La del Plutón de Represas es reducida.

En todas las zonas el metamorfismo de contacto se manifiesta principalmente en las pizarras arcillosas mientras que las areniscas y cuarcitas han sido poco afectadas.

3.2.2.- Rocas Plutónicas. Están formadas fundamentalmente por los tipos generales distintos. Un primer grupo de tipo básico e intermedio constituido por leucogabros



biotito-piroxénicos, a veces holoplagioclásicos y por gneissos hipersténicos o biotíticos.

Son rocas bastante melanocráticas y a veces hay un cierto bandeo de términos más o menos básicos. Constituyen el stock de Porcía y una gran parte del de Salave.

El resto del platón de Salave está formado por un grupo de rocas de carácter más ácido en su mayor parte granodioritas y cuarzodioritas. En el de Represas las granodioritas son porfídicas.

En el borde W de Salave hay una roca diorítica muy fracturada y tectonizada con carbonatos. Está muy alterada.

Citemos por último la existencia de algunos filones de aplitas y de cuarzo.

3.2.3.- Alteraciones. Es predominante la cloritización de biotita, plagioclases, hornblenda, sobre todo de las dos primeras, llegando a alcanzar las rocas tonos verdosos. En otros casos, tiene poca importancia.

Con menor intensidad, hay una caolinitización y sericitización de dichos minerales, sobre todo la segunda, que afecta especialmente a la plagioclasa. Los feldospatos no hacen arcillosos y con sericita muy escasa.

En las fracturas hay fenómenos de feldospatización marginal originando una roca compuesta casi exclusivamente-



IMINSA

8.

por feldespatos (con predominio de plagioclasa) y casi -
sin cuarzo ni félicos. En algunos sondeos llega a tener -
hasta 20 m de espesor.



4.- LA MINERALIZACION

4.1.- DISPOSICION ESTRUCTURAL

La mineralización se presenta de forma casi exclusiva en las granodioritas. Esto puede deberse al tamaño de grano que junto a la fuerte tectónica a que ha sido sometida la zona favorece la porosidad y aumenta la permeabilidad a las soluciones mineralizantes.

La estructura general está condicionada pues por la disposición interna de la red de fracturas y diaclasas, existiendo por tanto un control tectónico de la mineralización. Como se indica en 3.1 las direcciones principales son NW-SE y NE-SW con buzamientos hacia ambos lados del orden de 45°-60°.

La mineralización rellena las fisuras y afecta los bordes de las mismas en una profundidad variable produciendo fuerte alteración. La penetración de los sulfuros es muy amplia especialmente para la pirita y menos para arsenopirita, molibdenita, estibina y bornita.

En cualquier caso la zona principalmente mineralizada y que hasta el momento ha sido objeto de una prospección más intensa es la oriental del stock granodiorítico, en el paraje de los Lagos.

4.2.- MINERALOGIA Y PARAGENESIS

Los minerales principales son la pirita (S_2Fe) y la -



arsenopirita (SAsFe) estando asociados a ellos molibdenita (S_2Mo), bornita ($\text{S}_4\text{Cu}_5\text{Fe}$), estibina (S_2Sb_3) y oro nativo; en una matriz silicatada.

Del estudio de los sondeos, parecen deducirse dos asociaciones minerales. La primera con Au-Mo-S en la parte más occidental del yacimiento, supone una mineralización por soluciones a unos 600°C de temperatura.

La segunda, con Au-As-S, representa una fase posterior más fría y está mejor representada en la parte oriental.- En el centro hay una zona de influencia mutua donde se superponen ambas mineralizaciones.

En general se trata de un yacimiento débilmente mineralizado puesto que en el conjunto general de las muestras se pueden dar los siguientes resultados:

Au= más de 3gr/Tm	—	4%	de las muestras
0,5 gr/Tm o menos	—	83%	" " "
As= Más de 2.000 p.p.m.	—	1,5%	de las muestras
500 p.p.m. o menos	—	86,5%	" " "
S = más de 2% S	—	14,4%	de las muestras
0,5% o menos	—	64,4%	" " "
Mo= más de 1.000 p.p.m.	—	0,3%	de las muestras

Desde otro punto de vista se puede indicar que sólo en tres sondeos es posible definir un total de cinco muestras con tres metros de potencia con leyes en Au superiores a-5gr/Tm.

Si se excluyen los tramos menores de 5m de potencia la mejor ley obtenida para Au es de 3,37 gr/Tm. en 17 m no sobrepasando el resto en ningún caso los 2,50gr/Tm.



IMINSA

11.

Para el As sólo dos tramos superan las 2.000 p.p.m -
(13m) y 2.039 p.p.m (17m).

Para el S hay tres zonas con 5,27% (13m) 4,35% (17m)-
y 4,06% (5m) siendo el siguiente valor más alto 2,52%.



5.- TRABAJOS DE INVESTIGACION

5.1.- GEOQUIMICA

Se ha realizado una malla geoquímica de 300 x 50 m. - que en la zona central y para algunos elementos se ha cerrado a 150 x 50 m. Esto representa un total de 403 muestras que se analizaron para Au, Cu, Mo y As. Además 272 - de ellas se analizaron también para Pb y Zn.

Las muestras se tomaron hasta a 1,50 m. de profundidad para evitar en lo posible el cuaternario marino que recubre la zona investigada.

A continuación se indican los resultados obtenidos:

Elemento	Desviación Standard	Fondo normal p.p.m	Valor máximo p.p.m	Observaciones
Au	0,22	0,00	11,9	Anomalías puntuales
As	405	700	2.400	Anomalías puntuales
Mo	20	5	238	Alías. en las lab. romanas
Cu	35	50	1.367	Alías. puntua. poco marc.
Pb	28	50	351	Sin anomalías
Zn	42	50	267	Anomalías puntuales



5.2.- GEOFISICA

Se han llevado a cabo tres métodos de prospección geofísica: resistividad, polarización inducida (dominio del tiempo) y magnetometría.

El tipo de dispositivo usado en la prospección eléctrica ha sido el polo - dipolo con un espaciado $a = 50$ m con cuatro posiciones para $n = 1, 2, 3$, y 4 . El electrodo de corriente en el ∞ se situó a 2.000 mts. Los perfiles de medida distaban entre sí 300 m y las estaciones 100 m. En las zonas con anomalías se cerró la separación a 150 m y 50 m respectivamente.

Los resultados obtenidos determinan la existencia de cuatro anomalías principales con resistividad muy baja y cargabilidad alta en general.

La más oriental (zona de Calvario de Campos) tiene forma lineal N-S y podría estar en relación con la prolongación al N del cabalgamiento basal del Manto de Mondofredo. Los datos de cargabilidad apuntan a una profundización poco acusada de la anomalía.

Las otras tres, entre Calvario de Campos y Lugar Nuevo parecen más importantes y con mayor profundización ya que los valores altos de la cargabilidad se conservan con "n" ascendente.

La posición que ocupan las tres anomalías últimas, en el borde S del stock, induce a pensar en la existencia de algo más que la mineralización en la granodiorita, -- como podría ser una capa rica en grafito.



El hecho de que haya varias anomalías de pequeña -- magnitud, similares a ésta induce a pensar en la posibili-
dad de una estructura tipo "ring" de las que a menudo se-
encuentran en depósitos de "porphyry ciocer". En este -
caso las fuertes anomalías al sur de los stocks enmascararían
parcialmente esta estructura.

Los resultados de la prospección magnetométrica son -
totalmente negativos. Los valores más frecuentes están -
entre 700 - 800 ..

5.3.- SONDEOS

En la zona próxima a las explotaciones romanas hay un
total de 34 sondeos realizados durante los años 1.970-71-
por IMEBESA. Su situación está indicada en el plano geoló-
gico y los datos de inclinación, dirección y longitud se-
figuran en el cuadro nº 1

Posteriormente Rio Tinto Patiño, S.A. prosiguió la pros-
pección realizando 10 sondeos verticales como se indica -
asimismo en el cuadro nº 1.



IMINSA

15.

IMEBESA

Sondeo	Profundidad en metros	Inclin. resp. a la horiz.	Dirección N. Magnético
1	171,00	47,5°	133°
2	164,50	45°	116°
3	232,50	45°	135°
3-A	42,00	35°	176°
4	48,05	45°	116°
5	149,50	45°	117°
6	145,60	45°	135°
7	226,25	45°	145°
8	289,00	55°	176°
9	380,75	45°	296°
10	366,60	45°	145°
11	383,20	45°	136°
12	117,00	60°	121°
13	229,00	35°	141°
14	136,00	75°	121°
15	400,00	45°	136°
16	216,20	45°	107°
17	239,50	45°	287°
18	221,20	76°	74°
19	400,00	45°	136°
20	301,30	60°	141°
21	149,10	45°	327°
22	212,00	65°	154°
23	141,50	45°	333°
24	252,00	45°	136°
25	100,80	45°	298°
26-A	28,20	65°	145°
26-B	40,35	67°	145°

Cuadro nº 1



IMINSA

15. bis

Sondeo	Profundidad en metros	Inclin. resp. a la horiz.	Dirección N. Magnético
27	220,10	60º	296º
28	183,25	45º	141º
29	180,00	45º	141º
30	145,60	50º	254º
31	284,30	55º	129º
32	240,05	75º	130º

RIO TINTO PATIÑO

33	336,00	90º	-
34	309,20	90º	-
35	236,80	90º	
36	143,50	90º	
37	144,50	90º	
38	221,00	90º	
39	223,00	90º	
40	77,00	90º	
41	228,00	90º	
42	95,00	90º	
TOTAL	9.040,40	-	-

Cuadro nº 1



A lo largo de este año 1.976 GOLD/FIELDS ESPAÑOLA ha realizado ocho sondeos más. Con unos 2.000 m. de testigo-

IMEBESA ha realizado 7.026,40 m y Rio Tinto Patiño, S.A. 2,014,0⁰ m con lo que en total se han efectuado 9.040,40 m de sondeo.

De la prospección de IMEBESA se puede indicar que los análisis se realizaban en muestras de 1 m en los tramos mineralizados obteniéndose 2.013 m con valores superiores a 1gr/Tm de Au de los cuales un 36% tienen entre 1-2 gr/Tm Au y un 16% más de 5gr/Tm Au.

De las comprobaciones realizadas por Rio Tinto Patiño S.A. sobre muestras de dichos sondeos se deduce que en general los resultados de los análisis obtenidos por IMEBESA son excesivamente altos.

Los sondeos de Rio Tinto Patiño, S.A. tratan en general de ampliar la zona reconocida por IMEBESA así como de investigar algunas anomalías obtenidas en la prospección-geoquímica y geofísica.

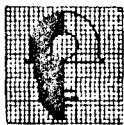
Se han analizado 1.192 muestras para Au, Ag, As, S y Mo.

Los resultados de la investigación realizada por ambas compañías difiere en algunos aspectos. Un punto de divergencia es el ya citado disparidad en algunos análisis para el Au. El por qué de estas diferencias, no queda suficientemente aclarado tras una serie de comprobaciones realizadas en varios laboratorios especializados en este-



tipo de análisis.

Por otra parte los tramos mineralizados son más largos en los sondeos de IMEBESA que en los de Río Tinto Patiño S.A. esto podría ser debido a la estructura interna de la red de diaclasas a las cuales se asocia la mineralización. Los sondeos verticales inciden con ángulo semejante en los dos sistemas de diaclasas mientras que los inclinados son subverticales o subparalelos a ellos. En este último caso el sondeo corta la mineralización longitudinalmente obteniéndose potencias mucho mayores a las reales.



6. DATOS MINERATURGICOS

Los datos existentes hacen referencia especialmente - al aprovechamiento del oro por el que presenta, a priori, un mayor interés económico.

A continuación se expresan de forma resumida los principales datos. Se parte de una muestra triturada y tamizada a unos 710 mm, con un contenido en oro de 4 p.p.m.

La muestra se separa en dos fracciones por medio de - un líquido denso con 3,30 gr/c.c. de densidad: la fracción ligera representa el 97,3% y la pesada el 2,7% en peso de la muestra total.

Si se estudian estas fracciones se observa que en la fracción ligera hay un 24,4% de Au que permanece en dicha fracción por encontrarse en forma de granos compuestos - asociado a otros minerales.

El estudio granulométrico, a su vez, permite constatar que no existen granos de Au con un tamaño superior a - 58 mm.

El grano de liberación del Au en los granos es el siguiente:

95% en peso-72 en número	-----	granos liberados
23% " "	-----	granos compuestos con silicatos
4% en peso	5% " "	-----
		granos compuestos con sulfuros



IMINSA

19.

En todos los casos el oro se encuentra como oro nativo, nunca en forma de compuestos.



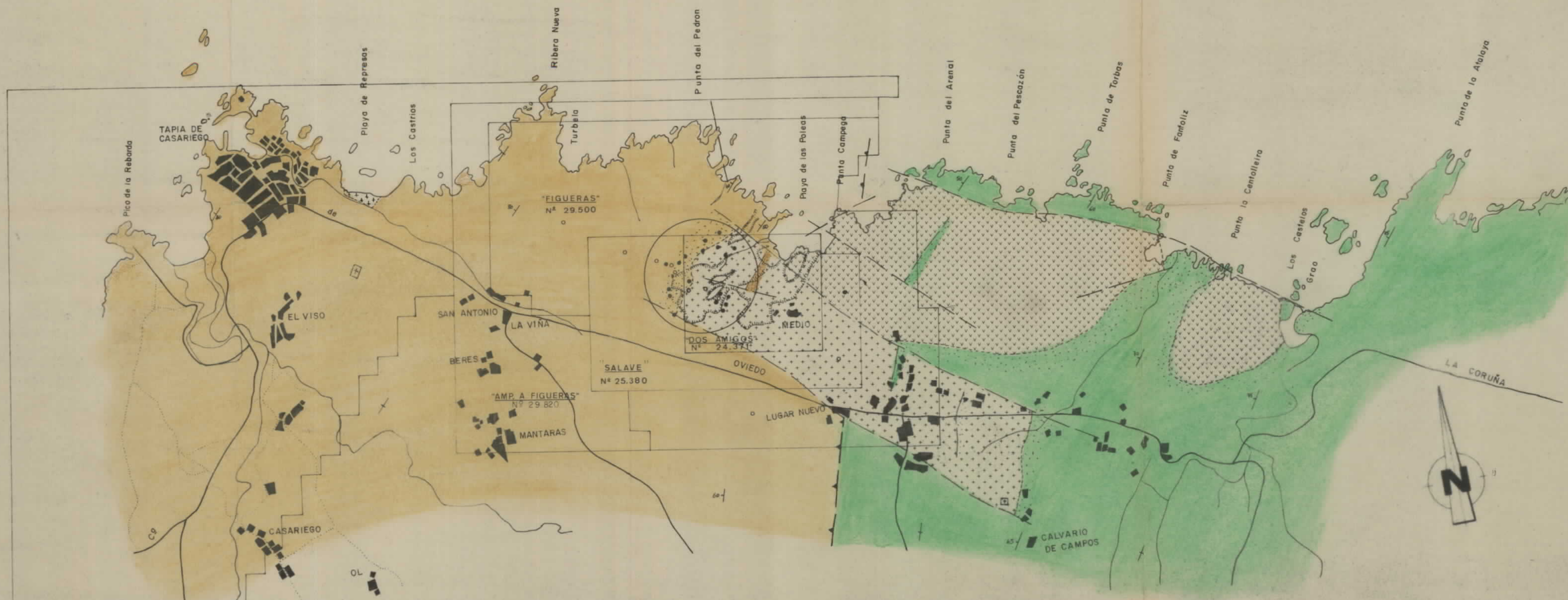
7.- BIBLIOGRAFIA

Marcos, A. (1.973). las series del Paleozoico inferior y la estructura herciniana del occidente de Asturias (NW de España). Trabajos de Geología, - Universidad de Oviedo, nº 6, p.p. 3-113 Oviedo.

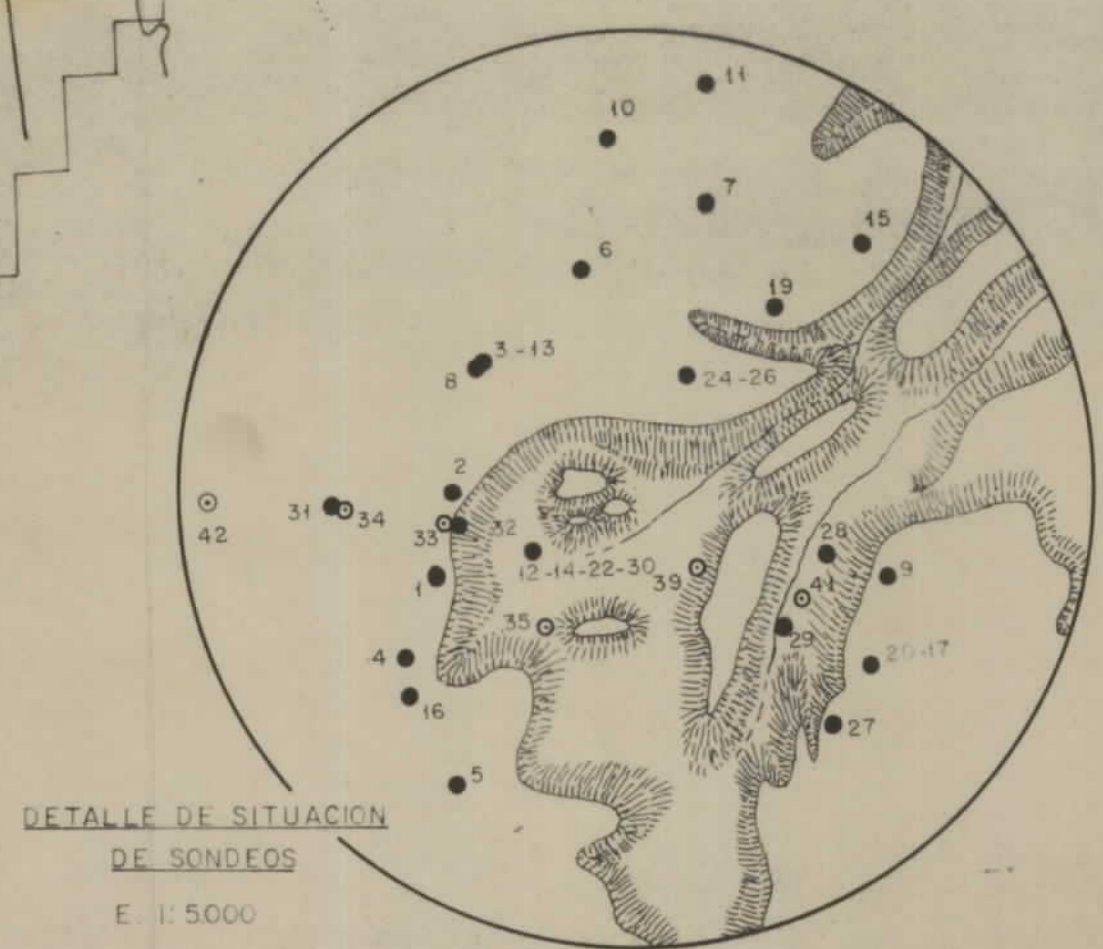
Suárez, O (1.970). Estudio petrológico de los afloramientos plutónicos de la zona occidental Astur-Leonesa (NW de España). Tesis. Univ. Salamanca.

Suárez, O y Suárez, V. (1.970). Sobre los rocas plutónicas de la zona de Tapia (Asturias). Bol. Geol. Min, T LXXXI, fasc. 2-3 pp 43-49 Madrid.

-20010



"ASTURIAS Nº1"
Nº 29.529



LEYENDA

R. Sedimentarias

- Areniscas limoníticas y pizarras beige y grises (Aguera, Ordovícico)
- Cuarcitas y pizarras alternantes (Los Cabos, Cámbrico - Ordovícico)

Estructural

- Contacto por falla
- Contacto cabalgante

Signos convencionales

- Sondeo IMBESA
- Sondeo RIOTINTO PATIÑO
- Labores romanos
- Metamorfismo de contacto

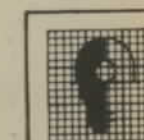
R. Intrusivos

- Granodiorita o Cuarzodiorita
- Gabbro biotítico piroxénico o hornblendítico

- Contacto litológico
- Dirección y buzamiento vertical e inclinado

500 0 500 1.000 m
Escala 1:15.000

-20010



MAGNA
- BLOQUE Nº5 -

INGENIERIA MINERO INDUSTRIAL

IMINSA

ESCALA
1:15.000

PLANO GEOLOGICO DE SALAVE
(TAPIA DE CASARIEGO)

1.976