

Nº de ORDEN - '90-2-



-10114

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

Nº 3

ESTUDIO MINERALOGICO DE UNAS MUESTRAS PARA ORCONERA
IRON ORE COMPANY LIMITED. BILBAO

El Ingeniero de
P. Garcia Salin

14

INTROUCCION

-10114

INTRODUCCION

Para el presente estudio hemos empleado los más modernos métodos de que se dispone en la actualidad, a saber: Análisis por Fluorescencia de Rayos X con el espectrógrafo universal Philips PW 1540, análisis por difracción de Rayos X con el goniómetro de precisión Philips PW 1050/25, estudio en lámina delgada y luz transmitida, así como en preparación pulida y luz reflejada con los microscopios correspondientes.

La interpretación de los datos obtenidos en Rayos X se ha basado en los patrones de la American Society for Testing and Materials.

Daremos una descripción de cada una de las muestras estudiadas y al final un pequeño resumen de ellas, así como una serie de microfotografías explicativas.

Para un fácil entendimiento vamos a numerarlas y en lo sucesivo solo nos referiremos al número que les correspondan sin necesidad de definirla, la numeración basada en la lista que nos enviaron, es la siguiente:

N° 1 .- Carbonato grano medio, Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.

-10114

- N° 2 .- Carbonato grano fino, Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 3 .- Carbonato crudo Cristalino Concha. Orconera Iron Ore Company. Bilbao.
- N° 4 .- Carbonato Grano Grueso. Matamoros Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 5 .- Ofita Concha Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 6 .- Ofita Concha sin descomponer Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 7 .- Gostita. Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 8 .- Rubio Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 9 .- Rubio Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.
- N° 10 .- Rubio Orconera Iron Ore Company Limited. Bilbao.

-*-*-*-

-10114

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS

MUESTRA N° 1.

Los únicos minerales existentes en esta muestra son la siderita y el cuarzo. La primera es la importante, encontrándose en cristales de grano grueso, dichos cristales están oxidados en sus bordes pasando a limonita. De todas formas, como se puede apreciar en la foto n° 1 es insignificante la zona oxidada.

El cuarzo se halla en pequeños cristales que no tienen importancia práctica.

-*-*-*

MUESTRA N° 2.

Como en la muestra anterior el mineral esencial es la siderita cuyos cristales son de un tamaño menor. El cuarzo es accesorio y se encuentra rellenando huecos entre los cristales de siderita, así como en venillas. Los cristales están formados por agregados de otros más pequeños y su abundancia es superior a la de la muestra n° 1.

Hay muy buenos cristales de pirita aunque no abundantes.

La siderita se ha limonitizado en algunos bordes de cris

MUESTRA N° 3.

-10114

Es la muestra que tiene los cristales de siderita más grandes, además de carecer de cuarzo y pirita. Para ser siderita completamente pura solo le faltan los límites de algunos cristales que se han oxidado pasando a limonita.

-*-*-

MUESTRA N° 4.

El fondo de esta muestra es siderita en cristales grandes, que en parte se hallan rodeados por óxidos en superficies muy delgadas. Esta siderita se encuentra atravesada por venillas de calcita con cristales grandes y pequeños de cuarzo que fundamentalmente se han formado en los bordes del filón de calcita.

Por la preparación se ven algunos piritaedros.

-*-*-

MUESTRA N° 5.

Roca muy alterada y cuyo origen sería difícil de determinar si no fuese por conservar en alguna zona de la preparación la textura ofítica.

La roca primitiva era una diabasa, pero sus minerales se han transformado, siendo los más abundantes la calcita y la plagioclasa. Como accesorios apatito, cuarzo y pirita. Producto de la alteración, además de la calcita que procede de los plagioclasas y piroxenos, hay óxidos de hierro y titanio originados al descomponerse el augito y la hornablenda primitivas. Vestigios de esta hornablenda son los esqueletos de estos óxidos forman-

do el típico exágono.

-.*-*-

-10114

MUESTRA N° 6.

Esta muestra es muy interesante por tratarse de una arenisca, con granos de cuarzo y cemento arcilloso compuesto de sericita, al ser alcanzada por la mineralización.

Los cuarzos se encuentran cristalizados en los bordes de las zonas donde llegó la mineralización dando lugar a cristales más grandes idiomorfos, asimismo hay otros de origen hipogénico.

Dentro de la arenisca se ven también piritoedros perfectos.

La parte mineralizada está formada por carbonato (siderita) en grandes cristales entre los que hay otros de cuarzo y piritoedros.

En consecuencia no se trata de una ofita, como indicaban en la relación de muestras sino de un lentejón de arenisca a medio mineralizar.

-.*-*-

MUESTRA N° 7.

El mineral fundamental es la goethita de fórmula química $\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Como accesorios tenemos la hematites y el cuarzo.

La primera se encuentra formando cristales pseudomórficos de la pirita, y en consecuencia, nos atrevemos a

-10114

limonitizado durante el proceso de oxidación.

Las inclusiones de cuarzo idiomorfo proceden de las venillas de calcita.

Por el análisis de Rayos X sabemos que existen indicios de Mn y trazas de Cu y Zn. El primero en forma coloidal repartido en la goethita y los otros es tan pequeña su cantidad que no forman cristales visibles al microscopio.

-*-*-*

MUESTRA N° 8.

El mineral fundamental es la goethita y como accesorios se encuentran la hematites y el cuarzo.

La goethita se presenta en sus dos variedades cuyas fórmulas son $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y $\alpha\text{-FeO(OH)}$. Vemos, al observar las fórmulas que, su única diferencia está en la cantidad de agua y por tanto el tratamiento de la mena no ofrecerá variación esencial. En cantidad son equivalentes las de un tipo con las del otro.

La hematites se encuentra rodeando en parte grandes cristales de goethita y en parte pseudomórfica de la pirita. En cuanto a su cantidad diremos que es muy pequeña comparada a la goethita y al tener de fórmula $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ tampoco influiría para el tratamiento.

El poco cuarzo que hay se encuentra en pequeños cristales.

Al analizarla por Rayos X dió una gran abundancia de Fe, indicios de Mn y trazas insignificantes de Cu y Zn.

-10114

El Fe ya vimos como se encontraba repartido, el Mn debe estar en estado coloidal al no verse cristales de él y las trazas de Cu y Zn son tan pequeñas que no forman cristales visibles.

~*~*~

MUESTRA N° 9.

Los minerales fundamentales son la goethita y la hematites encontrándose en una proporción aproximada de 3 a 2. Comparada con las anteriores muestras ha subido mucho la cantidad de hematites. Se presenta, además de pseudomórfica de la pirita, en grandes cristales.

La goethita está en sus dos variedades en proporción equivalente.

La proporción de goethita a hematites, que hemos dado de $3/2$, es solo a título orientativo y en ningún modo queremos dar a entender que en el yacimiento de donde sea la muestra están dichos minerales en esa proporción.

Con el microscopio se observan también pequeños cristales de cuarzo, pero en muy poca cantidad, y un par de cristalitos de pirita sin alterar, fenómeno curioso ya que lo lógico es que se hubiesen hematitizado.

En el análisis por Rayos X se vieron indicios de Mn, aunque debe estar en estado coloidal al no encontrarse ningún cristal en la preparación.

~*~*~

-10114

MUESTRA N° 10.

El mineral fundamental es la goethita de fórmula \times $-\text{FeO}(\text{OH})$. Como accesorio hay cuarzo idiomorfo y algo de hematites en cristales pseudomorficos de la p_irita.

Por el análisis de Hayes X tenemos como elemento muy abundante Fe, indicios de Mn y trazas de Cu.

Análogamente a las otras muestras el Mn debe encontrarse en disolución coloidal y el Cu no llega a formar cristales visibles.

Es de hacer notar que en esta muestra se ve el paso de la siderita a goethita, pues los productos de oxidación aún conservan la forma del mineral primitivo.

..*..*..

-10114

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Además de los minerales determinados en cada muestra se analizaron para determinar el fósforo y el azufre, las correspondientes a los óxidos, no encontrando trazas de ellos.

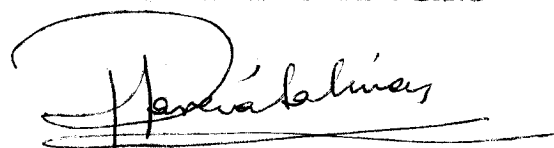
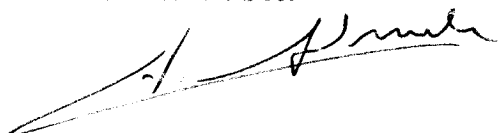
Resulta como consecuencia de este estudio que las areniscas primitivas, cortadas por diques de diabasa, fueron mineralizadas, quedando algún lentejón con forma más o menos de dique a medio transformar y descomponiéndose en gran parte las diabasas. Posteriormente los carbonatos de hierro se transformaron en goethita y hematites en la zona de oxidación así como los piritos que perdieron el azufre conservando solo su forma primitiva pero alterados a hematites y goethita.

Con las microfotografías podemos darnos cuenta del tamaño de grano, ya que se indican los aumentos a que fueron ampliadas.

Madrid, 13 de noviembre de 1.963

V^o.B^o.
EL DIRECTOR

EL INGENIERO DE MINAS



Fdo.: A. Almela.

Fdo.: Pedro García Salinas.

-10114
#110414

LAMINA I

.....
.....

.....

.....

110114

FOT. 1.- Lámina delgada . X 25. L. N. Muestra n°1.
Cristales de siderita rodeada de óxidos de hierro.

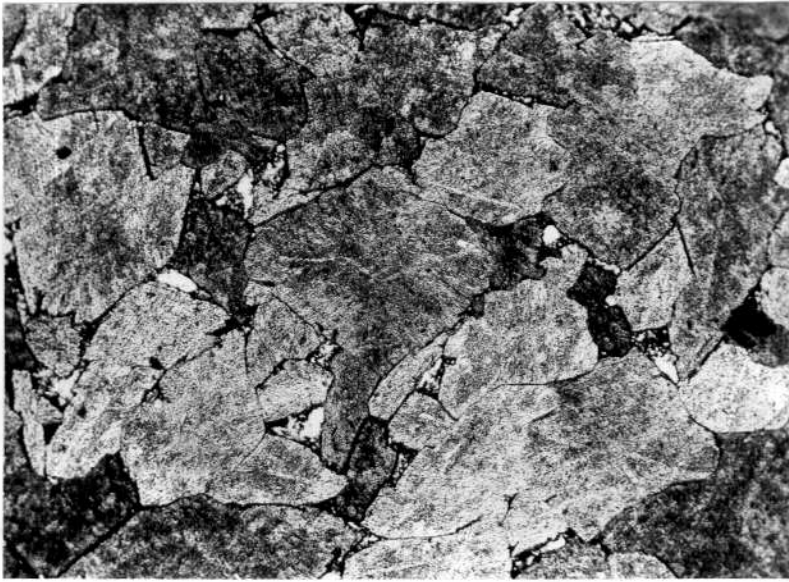
FOT. 2.- Lámina delgada. X25. N.C. Muestra n° 2.
Fondo de siderita atravesada por filoncillos de cuarzo y huecos rellenos de este mineral.

FOT. 3.- Lámina delgada, X25. N.C. Muestra n° 4
Fondo de siderita atravesada por venillas de calcita con cuarzo en las salvandas.

* Significado de las abreviaturas:

L.N.: Luz Natural.

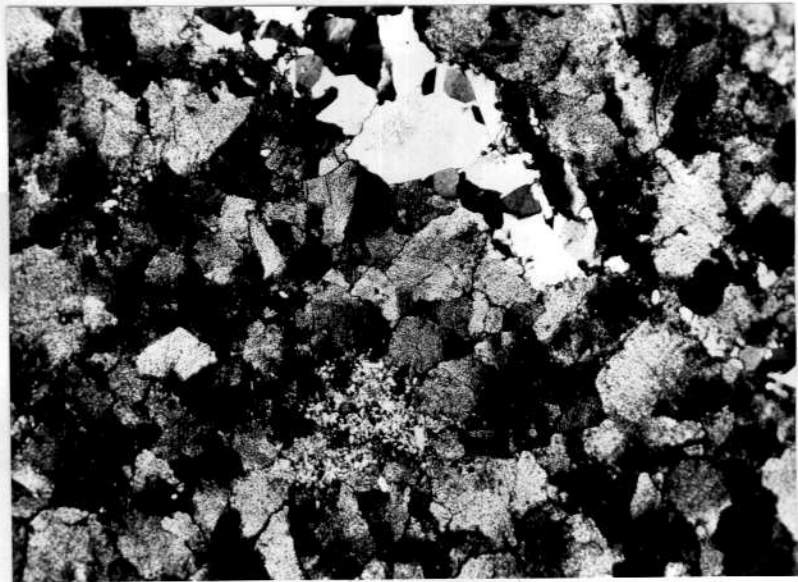
N.C.: Nicoles cruzados.



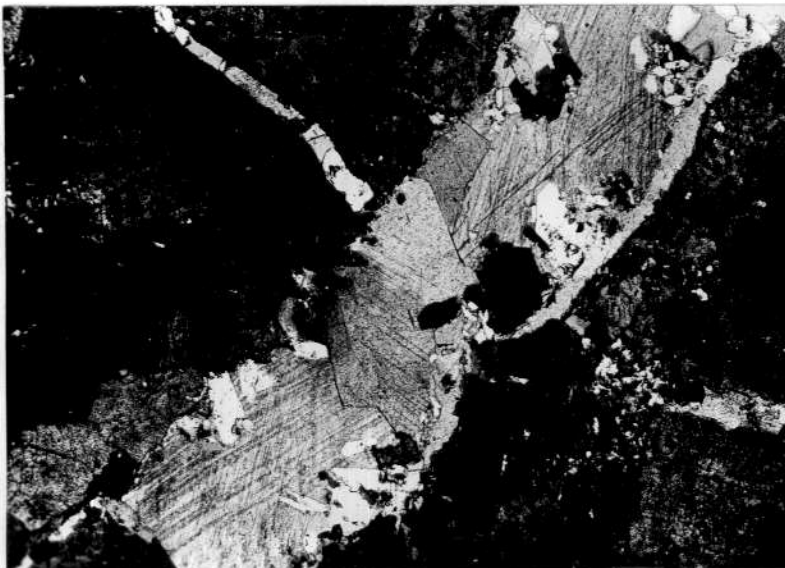
-10114

10114

Fot. N° I



Fot. N° 2



Fot. N° 3

FF10110114

LAMINA II

4110710114

FOT. 4.- Lámina delgada. X25. N.C. Muestra n°5.

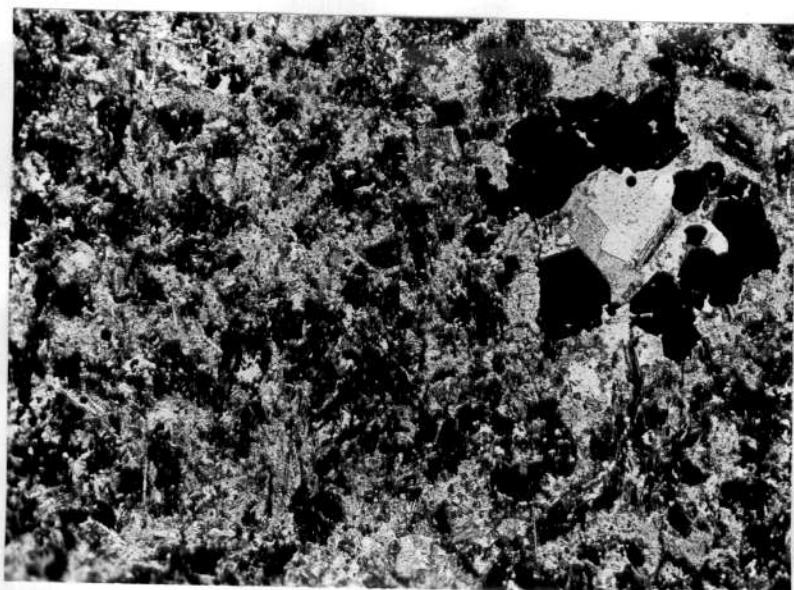
Corresponde a la diabasa alterada con restos de plagioclasa, calcita y piritoedros frescos.

FOT. 5.- Lámina delgada. X25. N.C. Muestra n° 6.

Filoncillos de siderita con piritoedros atravesando la arenisca de cemento arcilloso. Se observan cuarzos bipiramidales acompañando la mineralización.

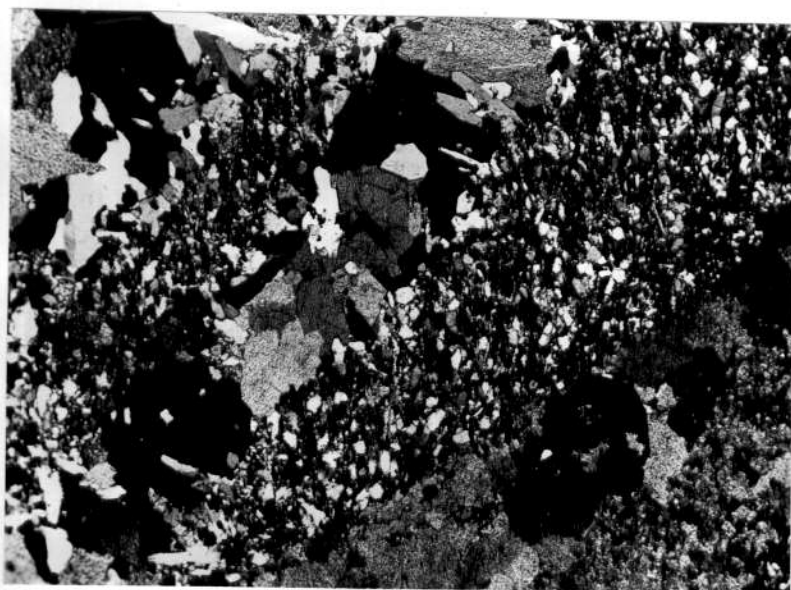
FOT. 6.- Preparación pulida. X40. L.N. Muestra n° 8

Goethita gris oscura y hematites gris clara.

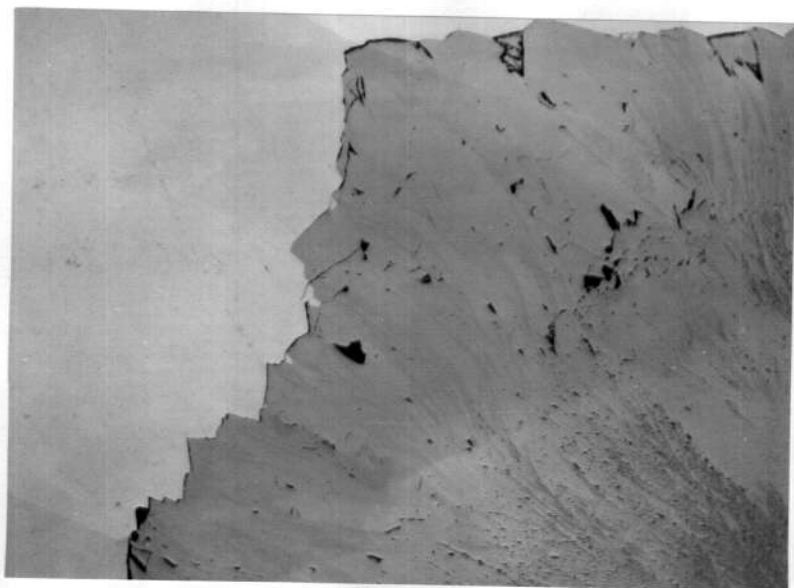


-10114

Fot. N° 4



Fot. N° 5



Fot. N° 6

LAMINA III

-10113

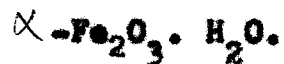
-10113

21101-

-10114

FOT. 7.- Preparación pulida. X40. N.C. Muestra n°8.

Es la misma foto que la 6 pero con nicoles cruzados para observar bien las dos goethitas. La acicular es la más oscura y corresponde a la fórmula



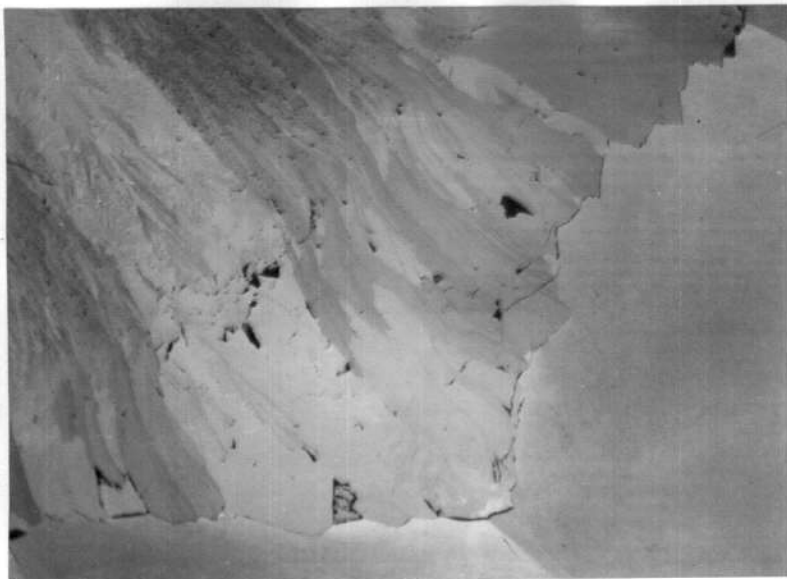
FOT. 8.- Preparación pulida. X40. L.N. Muestra n° 8

Fondo de hematites gris. Piritoedro gris claro. Cuarzo gris oscuro. Hueños por saltar la preparación en negro.

FOTO 9.- Preparación pulida. X35. L.N. Muestra n° 9.

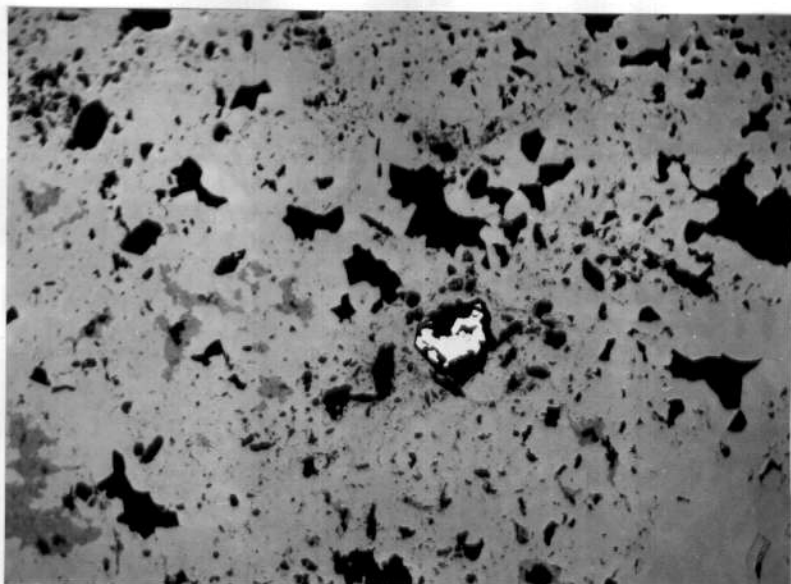
Fondo de goethita gris y hematites gris claro.

-10114

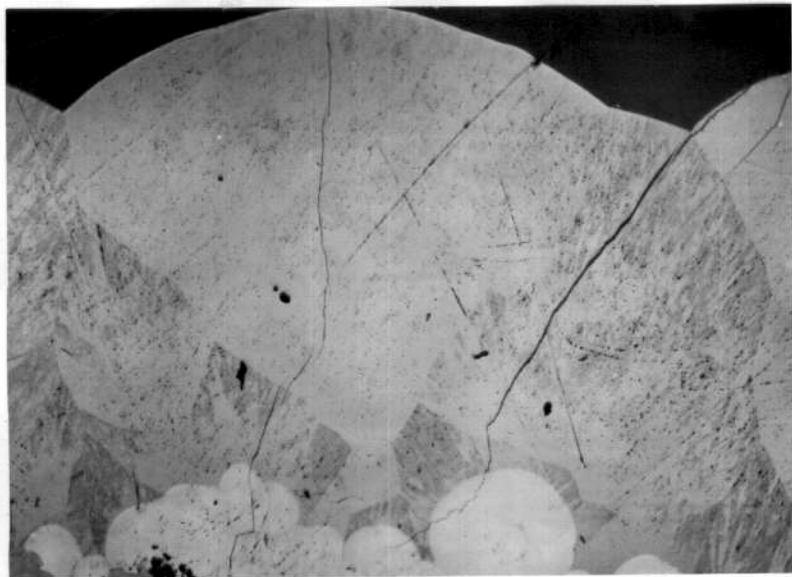


Fot. N° 7

Fot. N° 8



Fot. N° 9



1101-

LAMINA IV

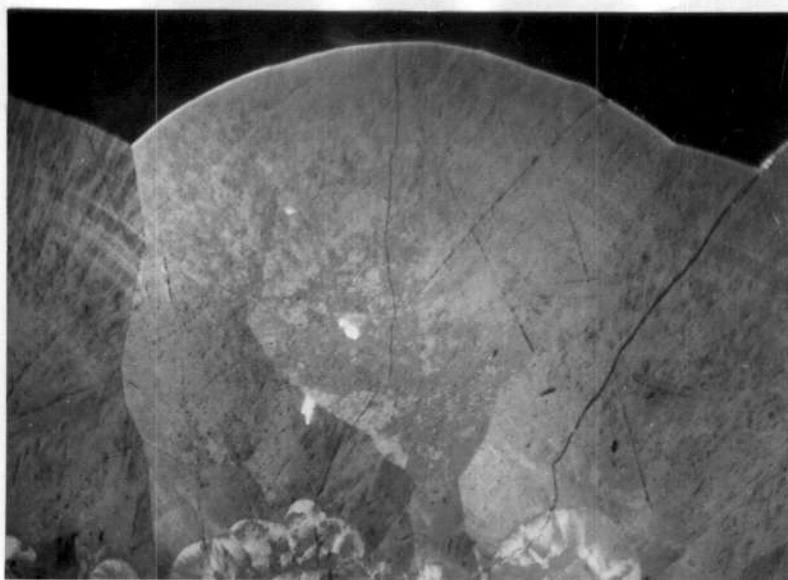
-10114

**FOT. 10.- Preparación pulida. X35. N.C. Muestra n°9.
La misma foto pero con nicoles cruzados.**

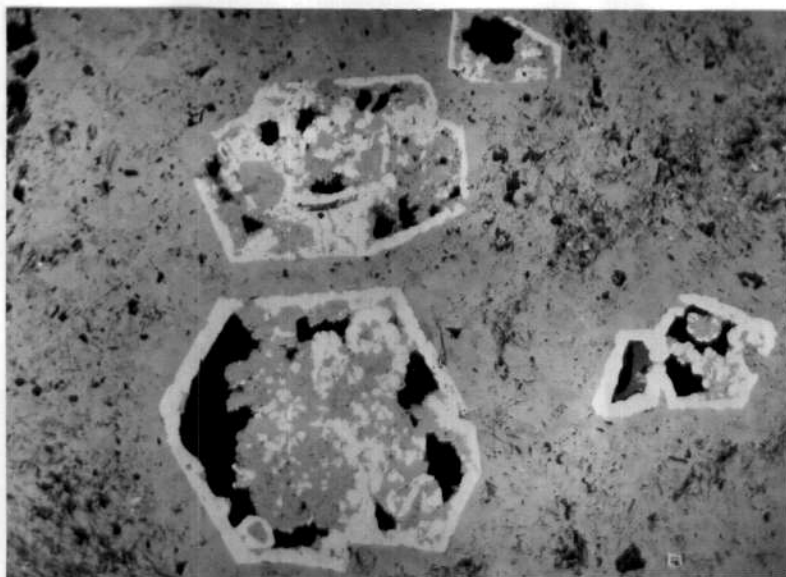
**FOT. 11.- Preparación pulida. X40. L.N. Muestra n° 10.
Goethita de fórmula α -FeO (OH) con la forma de
la primitiva siderita.**

**FOT. 12.- Preparación pulida. X40. L.N. Muestra n° 10
Fondo de goethita con piritoedros transformados
en hematites y goethita.**

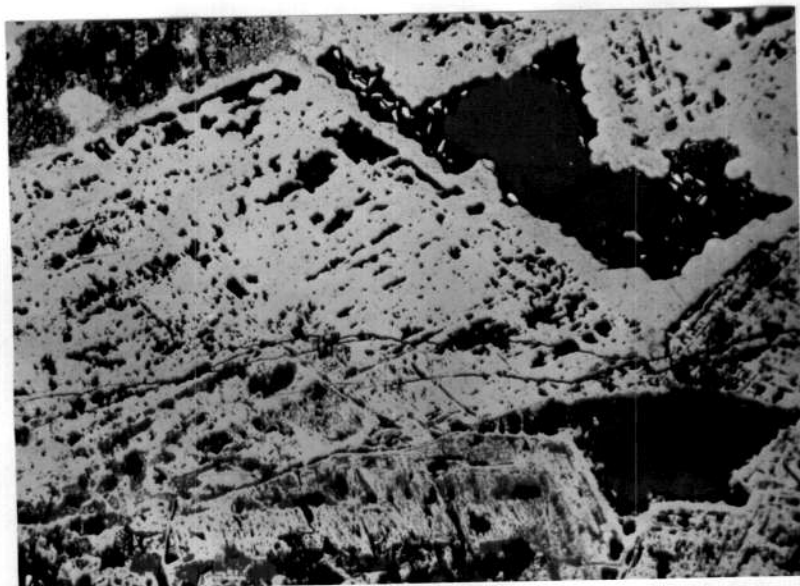
-10114



Fot. N° IO



Fot. N° II



Fot. N° I2