

El informe deberá ser lo más claro y sencillo que se pueda, y estar escrito en términos que lo pueda entender cualquier persona de negocios. Cuando se trate de oro y plata deberá indicar las onzas de Troy que haya en una tonelada Avoir du pois y el valor en oro, de una tonelada del mineral. El oro se cotiza á § 20, 67 cos. por onza de Troy. La plata varía, pero su valor según la antigua cotización de los E. U. es de § 1, 29 cos. por onza.

Al ensayar los metales útiles, tales como el plomo, el antimonio, el cobre, etc., se trata de averiguar el « por ciento » que de ellos haya en el mineral, lo que se tendrá presente al dar el informe. Los ensayos de las aleaciones de oro y plata se relacionan con la pureza de estos metales, ó con el número de partes de cada uno en mil de la aleación.



SEGUNDA PARTE

ENSAYES POR LA VIA SECA



PLOMO — Símbolo — Pb.

FUENTES. — Las principales menas de plomo son

Galena, sulfuro (PbS).....	Pura = 86,6 de plomo.
Minio, óxido (Pb ₃ O ₄).....	» = 90,0 »
Cerusita, carbonato (PbCO ₃)...	» = 77,52 »
Anglesita, sulfato (PbSO ₄)	» = 68,31 »
Pyromorfita, fosfato y cloruro (3Pb ₃ P ₂ O ₈ + PbCl ₂).....	» = 76,36 »

El plomo entra en combinación en otros muchos minerales, pero éstos no ocurren en abundancia para que sea costeable su explotación.

ENSAYE. — El ensaye del plomo se puede hacer en el hornillo de calcinación ó en el de mufla. El método que se adopte depende de las clases de las menas. El objeto del ensayador es en todo caso descomponer la mena que trata, y obtener un botón de plomo formando una escoria con la ganga y demás impurezas.

Métodos aplicables á los sulfuros, sulfatos, etc.

1.º		2.º		3.º	
Mena	10 gms.	Mena	10 gms.	Mena.....	10 gms.
Flujo negro..	} 25 »	Bi - carbonato	} 30 »	Ferrocianuro	} 10-15 »
Ó su sustituto.		de sosa.....		de potasio de-	
3 ganchos de	} 3 ganchos de	3 clavos de	} 3 clavos de	secado.....	} 5-10 »
alambre de		hierro con las		hierro con las	
hierro con las		puntas hacia		puntas hacia	
puntas hacia	} abajo.....	abajo.....	} abajo.....	Cianuro de po-	} una capa.
abajo.....		Sal.....		Sal.....	
Sal.....	una capa.	Sal.....	una capa.		

Las sustancias deben mezclarse perfectamente, ponerse en un crisol y cubrirlas con una capa de sal. Los alambres ó clavos de hierro se colocan de tal manera, que puedan sacarse fácilmente después de la fusión. Si se añade un

poco de carbonato de sosa al flujo del tercer método, se obtendrá una escoria de mejor clase. El crisol deberá estar bien tapado mientras se mantenga en el fuego y durante el enfriamiento.

En los dos primeros métodos se forma un sulfuro doble de sodio y plomo, sobre el cual obra el hierro metálico que se halla presente; el carbono obra también como un agente reductor. En el tercer método la de sulfuración y reducción del mineral se opera por medio del cianuro y del hierro del ferrocianuro de potasio.

4.º	
Mena.....	10 gms.
Bi-carbonato de sosa.....	20 »
Crémor tártaro.....	5 »
Harina.....	2 »
Bórax (fundido).....	1 »

La mena y los tres primeros flujos se mezclan colocándolos en un pequeño crisol de Hesse, el cual se introduce en la mufla del hornillo de copelar. El bórax se añade en seguida, y se ponen en la masa tres clavos de hierro ó dos pedazos de alambre doblados en forma de horquilla, después de lo cual se pone una capa de sal de 1/4 de pulgada de espesor y se tapa el crisol.

Se pueden hacer varios ensayos á la vez en una mufla, teniendo cuidado únicamente con la temperatura. La mufla deberá estar al rojo-cereza al introducir los ensayos, elevando en seguida la temperatura hasta que se funda la capa de sal. Veinte minutos se necesitarán aproximativamente para que esto suceda, y después se mantienen los crisoles por diez minutos más al rojo-blanco con lo que se obtendrá una fusión perfecta. Se sacan á continuación los ensayos, se quitan los alambres con todo cuidado, se golpean suavemente los crisoles para reunir los glóbulos me-

tálicos y se vacía su contenido en un molde. Esta operación se debe hacer con limpieza y prontitud, para impedir que se solidifique la escoria. El hierro y los ingredientes carbonatados obran de igual manera que en los métodos precedentes.

5.º	
Mena.....	10 gms.
Cianuro de potasio.....	25-30 »
Sal.....	una capa.

Se funde esta mezcla á un fuego moderado por diez ó quince minutos, teniendo tapado el crisol mientras se opera la fusión y el enfriamiento.

El cianuro de potasio se apodera del azufre que hay en combinación con el plomo, formando un sulfo-cianuro de potasio.

Métodos aplicables á los minerales oxidados, á los carbonatos, etc.

1.º	
Mena.....	10 gms.
Argol.....	5 »
Bi-carbonato de sosa.....	20 »
Sal.....	una carga.

Se mezclan perfectamente estas sustancias, y la mixtura se calienta suavemente por doce minutos, aumentando después gradualmente la temperatura hasta obtener una fusión completa. Se retira el crisol del fuego, se enfría y se rompe.

El crémor tártaro ó argol obra en este caso como un agente reductor, en virtud de su carbono.

Para el tratamiento de los fondos de copelas, se añadirán diez gramos de bórax vitrificado.

2.º	
Mena.....	10 gms.
Flujo negro ó su sustituto.....	35 »
Argol.....	2 »
Sal.....	una capa.

Esta mezcla se funde á un fuego activo, y en todos los casos en que la sustancia que se trata contenga otras de difícil fusibilidad, debe añadirse el bórax, á fin de abreviar la operación.

El ensaye de plomo no es muy exacto por varias razones, principalmente por la volatilidad de este metal y la presencia de ciertas sustancias que se alean con el botón.

El antimonio y el zinc que contenga una mena, intervendrán desfavorablemente en el ensaye, el primero, porque casi siempre se unirá con el plomo, y el segundo, porque al volatilizarse arrastrará consigo algo del mismo plomo.

Cuando hay mucho antimonio en la mena que se ensaya, se puede emplear el método siguiente con resultados satisfactorios (Mitchell, páginas 379-380).

Mena.....	10 gms.
Carb. de potasa ó sosa.....	35 »
Nitro.....	1 »
Sal.....	una capa.

El ensaye se hace en un hornillo de mufla, y necesita como treinta minutos para fundirse, después diez minutos para enfriarse lentamente, lo que se consigue abriendo la puerta de la mufla y minorando el fuego. Finalmente, se termina la operación dando una temperatura muy elevada por diez minutos con la mufla cerrada; se retira en seguida el crisol, y cuando está bien frío se rompe. La mayor parte del antimonio queda en la escoria. Este método requiere mucho cuidado y práctica.

Sucedelá menudo que al hacer ensayes en la mufla, se voltean los crisoles por ser muy angosto su asiento: para evitar esto se hace una pequeña plataforma de arcilla para cada uno.

Las escorias de plomo se pueden ensayar, fundiendo la escoria pulverizada con sosa y carbón. Carga:

Escoria.....	20 gms.
Argol.....	10 »
Bicarbonato de sosa.....	40 »
2 clavos de hierro.	
Sal.....	una capa.

El ensaye se opera del mismo modo que si se tratara de menas.

OBSERVACIONES. — La galena pura tratada por los métodos descritos para los sulfuros, da los resultados siguientes:

Método.	Resultado.
Nº 1	78,4 y 78,6
Nº 2	73,0 73,4
Nº 3	78,5 79,1

El ensaye por el cianuro da más bajos resultados, pero en cambio los botones son más limpios, razón por qué se recomienda.

El resultado de los ensayes por mufla es alto, habiendo solamente una diferencia de dos por ciento en los ensayes hechos por duplicado, y el botón que resulta es limpio y maleable.

El primer método para los carbonatos da resultados que varían de uno á dos por ciento, pero es mejor que el segundo.

El método por el ferro-cianuro aunque se ha dado, no se recomienda, porque los botones que con él se obtiene casi siempre están aleados con algo de hierro.

Siempre resulta una pérdida de plomo en todos los métodos citados, debido á la volatilidad de este metal y de su óxido; por esta razón los ensayes de las menas de plomo deben hacerse á la temperatura más baja que sea compati-

ble con una fusión perfecta, teniendo cuidado á la vez de no retener el ensaye en la mufla más tiempo que el estrictamente necesario para la operación.

ANTIMONIO. — *Símbolo.* = Sb.

FUENTES. — La principal mena de antimonio es el sulfuro, llamado estibina ($Sb_2 S_3$) el cual contiene cuando está puro 71, 80 por ciento del metal. También se encuentra el antimonio nativo aleado con otros metales y en combinación con el oxígeno.

ENSAYE. — En el ensaye de las menas de antimonio, el ensayador tendrá que determinar una de estas dos cosas.

a. El sulfuro de antimonio puro (antimonio crudo) que contenga el mineral.

b. El antimonio metálico ó *régulo de antimonio* que pueda rendir la mena.

a. Determinación del sulfuro. Como el sulfuro de antimonio se funde al calor rojo bajo, no cambia su carácter si se excluye el aire; así es que se puede adoptar el método siguiente.

Colóquese la mena quebrantada en un crisol, cuyo fondo deberá estar perforado, metiéndolo en otro segundo crisol hasta la mitad poco más ó menos. Póngase la tapa y rellénense los intersticios que queden entre los dos crisoles, con una argamasa de arcilla refractaria y arena. El crisol de arriba es el único que se ha de calentar, y para conseguirlo se pasa el inferior al cenicero en donde se tiene colocado otro crisol invertido, ó un ladrillo que le sirva de descanso.

El sulfuro de antimonio, se fundirá reuniéndose en el crisol inferior, mientras la sustancia silícea y térrea permanecerá en el superior.

b. Determinación del antimonio metálico.

1.º Si la mena se encuentra al estado de óxido, se prepara la carga siguiente :

Mena	10 gms.
Flujo negro.....	25 »
Argol.....	2 »
Carbón vegetal y sal.....	una capa.

Este ensaye se hace lo mismo que el de plomo, teniendo únicamente cuidado de regularizar la temperatura con eficacia y retirando el crisol del fuego tan luego como se termina la operación : la tapa no se debe remover sino hasta que se haya enfriado.

La harina del sustituto del flujo negro y el crémor tár-taro, obran como agentes reductivos produciéndose en la operación antimonio metálico.

2.º Si la mena es un sulfuro, la carga será :

Mena.....	10 gms.
Cianuro de potasio.....	35-40 »
Sal.....	una capa.

Se mezclan perfectamente estos ingredientes, se sujeta el ensaye á una temperatura baja y se ejecuta la operación con rapidez observando las mismas precauciones que en el método anterior durante el enfriamiento.

OBSERVACIONES. — El resultado que se obtiene en el ensaye del antimonio metálico, no es de esperarse que sea del todo exacto; indica únicamente lo que se puede obtener del mineral, porque muchas veces el botón contiene otros metales que se han reducido á la vez que el antimonio. De consiguiente, deberá examinarse éste para saber si hay hierro, etc., aleado con el metal objeto del ensaye.

El botón se debe lavar para quitarle la escoria, no martillándolo por ser muy quebradizo.

Cuando hay mucho hierro y sustancia silíceas en la mena, el método para la determinación del sulfuro, no da buenos resultados. Dos ensayos de estibina impura dieron 44,5 y 44,2 por ciento de antimonio.

Para separar los metales extraños se rompe el botón, y los fragmentos se disuelven en ácido nítrico concentrado, con objeto de convertir el antimonio en ácido antimónico, el cual es insoluble. Se filtra, lava, seca y quema en un crisol de porcelana; el peso que se obtiene multiplicado por 0,7922 dará la cantidad de régulo de antimonio. Realmente no es necesario tratar con ácido los botones obtenidos en el ensayo por fuego, puesto que la pérdida por la volatilización compensa las impurezas que pueda haber en el botón.

Para algunas menas muy impuras se ha usado con buen éxito de una fuerte dosis de cianuro (como de 50 á 60 gms.), á la vez que de una temperatura muy elevada.

ORO Y PLATA. — Símbolo = Au. y Ag.

Todas las sustancias que contienen oro y plata, pueden dividirse en dos clases, por lo que respecta á la manera de ensayarlas.

1.^a clase. — Los minerales ó menas, incluyendo accidentalmente algunos productos industriales.

2.^a clase. — El oro y la plata metálica, y sus respectivas aleaciones nativas ó artificiales.

El oro metálico se encuentra en la naturaleza en cantidad suficiente para representar por sí solo un valor de mucha importancia. Generalmente se le encuentra en una matriz cuarzosa, y casi siempre acompañado con uno de los minerales siguientes: piritas cobrizas y ferruginosas, mispikel ó piritas arsenicales, blenda y galena. También hay com-

puesto de este metal con teluro, y aleaciones nativas. (Véase la pág. 148-49.)

Los principales minerales de plata son la argentita, la estefanita, la pirargirita, la kerargirita, la plata nativa, la galena y las menas de cobre platoso. Pero como existen otros muchos minerales que contienen plata en más ó menos cantidad, se ha arreglado para uso del ensayador una lista completa de ellos, la cual puede consultarse en las páginas 147 y 149.

El ensayo del oro y la plata se divide por consiguiente en dos clases:

a. El ensayo de los minerales.

b. El ensayo de las aleaciones.

Según la sustancia sobre la cual se opere.

a. ENSAYE DE LOS MINERALES. — Los ensayos de las menas de oro y de plata se hacen casi de la misma manera, de consiguiente la misma descripción comprende á ambos metales.

Las operaciones que se practican en el ensayo son las siguientes.

1.^o Preparar la muestra. 2.^o Reunir el oro y la plata en un botón de plomo. 3.^o Copelar dicho botón; 4.^o Pesar el pallón que resulta de la copelación. 5.^o Incuartar, apartar y recocer, ó copelar el residuo de oro. 6.^o Pesar el oro puro.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA. — Deberá ponerse especial cuidado al tomar el común del mineral ó sea entresacar la muestra (Véase la pág. 39).

LA OPERACIÓN DE REUNIR EL ORO Y LA PLATA EN UN BOTÓN DE PLOMO puede efectuarse en un crisol ó en una escorificatoria, de donde han resultado dos métodos de ensayar: (a) Ensayo por fusión (b) Ensayo por escorificación.

El primero es aplicable á la mayor parte de la menas, mientras el segundo sólo conviene usarlo con las más ricas.