

COBRE TOTAL EN MINERAL.

14	20-09-2024	Actualización de acuerdo con el control documental (sin vigencia)	Jefe de Laboratorio
----	------------	---	---------------------

1 OBJETIVOS.

Establecer la metodología analítica para la determinación de Cobre total en minerales por espectroscopia de absorción atómica.

2 RECURSOS MATERIALES

- 2.1 Acido Nítrico concentrado.
- 2.2 Acido Perclórico concentrado.
- 2.3 Acido Sulfúrico concentrado.
- 2.4 Ácido Clorhídrico concentrado.
- 2.5 Balanza Analítica, sensibilidad 0.1 mg.
- 2.6 Plancha calefactora, Triax.
- 2.7 Dispensadores de ácidos.
- 2.8 Campana extractora de gases.
- 2.9 Scrubber (lavador de gases).
- 2.10 Materiales de Laboratorio.
- 2.11 Agua desionizada.
- 2.12 Espectrofotómetro de Absorción atómica.
- 2.13 Software StarLims11.
- 2.14 Patrones de Cu de 2.5, 5.0, 15.0, 30.0, 50, 100, 200 ppm al 5 % v/v en HCL.
- 2.15 Procedimiento manejo de equipo de absorción atómica Varian SpectrAA 55B.

3. GENERALIDADES.

El método describe la determinación de cobre total en muestras de minerales mediante espectroscopia de absorción atómica

La preparación de la muestra involucra: la mineralización por vía húmeda ácida (nítrica, perclórica, sulfúrica) y determinación de la concentración mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0028	2 de 6
Aprobado por : Maritza Jofre C	
Última Revisión : 20-09-2024	
Revisión : 14	
Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026	

COBRE TOTAL EN MINERAL.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0028

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión : 20-09-2024

Revisión : 14

**Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día
15/01/2026**

3 de 6

COBRE TOTAL EN MINERAL.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

- 4.1. Pesar $0.500 \text{ g} \pm 0.001 \text{ g}$. de muestra en poruña y traspasar a vaso pp. de 100 mL, limpios y secos. Capturar pesos en software StarLims11.
- 4.2. Agregar, con dispensador, a cada vaso con muestra, 10 mL de ácido nítrico concentrado, 3 mL de ácido Perclórico concentrado y 0.5 mL de ácido sulfúrico concentrado.
- 4.3. Colocar vasos con muestra sobre la plancha calefactora con una temperatura de 190°C .
- 4.4. Calentar los vasos con la muestra hasta sequedad y desaparición de vapores blancos.
- 4.5. Bajar de la plancha calefactora y dejar enfriar por 5 minutos.
- 4.6. Agregar, con dispensador, 10 mL de ácido clorhídrico concentrado, agregar 10 mL de agua desionizada, volver a subir los vasos con muestra a la plancha y calentar hasta ebullición cuidando de que no se proyecte las muestra.
- 4.7. Bajar los vasos de la plancha, dejar enfriar, luego agregar 30 ml agua desionizada.
- 4.8. Trasvasijar cuantitativamente cada muestra a un matraz de aforo de 200 mL, con agua desionizada.
- 4.9. Aforar cada matraz con agua desionizada, tapar el matraz manualmente (tomar un matraz por mano) y agitar de manera vertical (según imagen) hasta que la solución quede bien homogénea. Dejar sedimentar por 20 minutos.



- 4.10. Leer las muestras por espectroscopia de absorción atómica en las siguientes condiciones: calibre el equipo con los tres primeros puntos de la curva e ingrese los valores de la curva con 3 decimales. De ser necesario ajuste la calibración de acuerdo con las concentraciones de las muestras.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0028

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión : 20-09-2024

Revisión : 14

Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día 15/01/2026

4 de 6

COBRE TOTAL EN MINERAL.

Elemento	Long. Onda [nm]	Slit. [nm]	Mechero [cm]	Llama	Lámp (HCL)	Corr. [mA]	Límite Detección
Cobre	324.8	0.5	5	Aire/acetileno	Cu	4.0	0.003

- 4.11 En caso de realizar una dilución, que ésta siempre sea para ser leída en la primera curva.
- 4.12 Capturar la lectura directa del equipo (ppm) en software StarLims. Los resultados se obtienen en porcentaje de cobre en el mineral, previa aplicación de cálculo de resultados en software StarLims.
- 4.13 El software StarLims aplica el siguiente cálculo:

$$\text{Cu \%} = \frac{\text{Lectura [mg/L]} * \text{aforo [L]} * 100}{\text{Peso [g]} * 1000 [\text{mg/g}]}$$

$$\text{Cu \%} = \text{Lectura [mg/L]} 0.04 [\text{L/mg}]$$

Código : LB-ST-GPD-LQC-0028

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión : 20-09-2024

Revisión : 14

**Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día
15/01/2026**

5 de 6

COBRE TOTAL EN MINERAL.

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

- El equipo de protección personal es: Guantes de nitrilo, gafas de seguridad, tenida antiácida y zapatos de seguridad.
- El ácido Perclórico tiene un considerable efecto oxidante, por lo tanto, las sustancias oxidables y las sustancias combustibles como, por ejemplo; Papel, Madera, Orgánico, son oxidadas en forma explosiva.
- Asegurarse que la campana está encendida y que el sistema de lavado, scrubber, esté funcionando. Chequear bomba de soda, pH y nivel de estanque.
- Vaciar el estanque una vez por semana para renovar el agua. Lavar una vez por semana el recipiente de la soda para evitar sedimentaciones.
- En el punto 4.9 en la mecánica de agitar debe considerarse no más de un matraz por mano, evitando roces y fricción entre ellos que podrían ocasionar el quiebre del material de vidrio provocando heridas cortantes.
- Antes de leer, realizar acondicionamiento del equipo de absorción atómica, lavar la cámara del equipo, lavar el mechero, revisar que la aguja del nebulizador y capilar se no encuentren tapados.
- No manipular el teclado del equipo con guantes.
- Caliente la lámpara y el mechero unos 3 minutos antes de las lecturas.
- Verificar que la lámpara no contenga de polvo.
- Realizar lectura con curva fresca, si las lecturas de la calibración no están dentro de lo esperado cambie toda la curva con solución fresca.

Código : LB-ST-GPD-LQC-0028

Aprobado por : Maritza Jofre C

Última Revisión : 20-09-2024

Revisión : 14

**Doc. de Consulta o Entrenamiento. Este Documento impreso es válido solo para el día
15/01/2026**

6 de 6