



**LABORATORIO**  
TECNOLÓGICO  
DE METALURGIA

# CATÁLOGO

PRODUCTOS Y  
SERVICIOS



Calesa #36. Parque Industrial.  
Hermosillo, Son.



(662) 251 05 03  
(662) 427 86 61



<https://metalurgicos.com.mx>  
[ventas@metalurgicos.com.mx](mailto:ventas@metalurgicos.com.mx)



**Laboratorio Tecnológico de Metalurgia LTM S.A. de C.V.**, es una empresa orgullosamente mexicana que presta servicios de análisis químicos-metalúrgicos para la industria en general.

Nuestros objetivos son el brindar a nuestros clientes la seguridad y confianza que se requiere en la obtención de resultados en base a sus necesidades. Esto es gracias al intelecto humano ampliamente capacitados y con conocimiento en los procesos químico analíticos y metalúrgicos; junto con equipos de última generación y alta tecnología que nos permiten competir con cualquier laboratorio nacional o extranjero.

Estamos estratégicamente localizados en la ciudad de Hermosillo, Sonora; lo que nos permite acceso a puertos y frontera. Además somos parte del Corporativo Sonora Naturals, lo cual fortalece nuestra infraestructura de logística y alcance en todo el país. En el presente documento ponemos a su disposición toda nuestra gama de servicios y productos:

# COMPROMISO CON LA CALIDAD

Contamos con  
Firma de  
Acreditación de  
Procesos  
Metalúrgicos.

A petición del cliente, nuestros servicios de metalurgia pueden contar con el respaldo y certificación de una **PERSONA CALIFICADA (Qualified Person (QP))** con más de 30 años de experiencia en metalurgia y procesamiento de minerales en base a la Norma Canadiense NI 43-101 y el Código JORC.

Lo cual brindaría la ventaja de poder desarrollar Estudios Económicos Preliminares (PEA), Estudio de Pre-Factibilidad (PF) y Estudio de Factibilidad (FS).

## CERTIFICACIÓN ISO 9001 DE NUESTRO LABORATORIO



Certificación ISO 9001, es un logro muy importante para nuestra empresa, ya que el compromiso de calidad en todos los servicios ofrecidos y satisfacción del cliente se fortalece y se expande a todos nuestros procesos

Además de generar el cimiento de la planeación estratégica como vía de crecimiento estructurado para impactar en otros sectores de la industria, compromiso establecido en la visión de la empresa.

En si la certificación ISO 9001 es la columna vertebral para el crecimiento y desarrollo de Laboratorio Tecnológico de Metalurgia.

## CONTACTO CON LA ACADEMIA

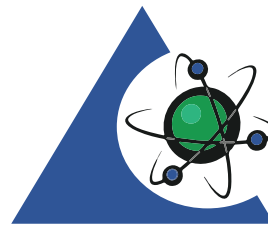
Mantenemos alianzas con las universidades e instituciones de investigación de mayor prestigio en México; lo cual nos permite el desarrollo de investigaciones, respaldo de nuestros procesos y formación del personal.

# ACREDITACIÓN



Contamos con la acreditación de métodos validados por el sistema de gestión **ISO/IEC 17025: 2017** a través del organismo de acreditación Perry Johnson Laboratory Accreditation, Inc.

Con esto, nuestros clientes estarán seguros de nuestro compromiso con la tendencia global para garantizar la precisión de los datos analíticos en los procedimientos que llevamos a cabo.



**PJLA**  
**Testing**

**Accredited to ISO/IEC 17025:2017**



SERVICIOS  
REACTIVOS  
PRODUCTOS





CÓDIGO	Preparación y Manejo de Muestras Mineral (Código PPM)
PPM_1	QUEB-HOMO-CUART-PULV 95% -140#, hasta 5 kg mineral 80% -10#
PPM_2	KG excedente a los 5 kg estándar por servicio de QUEB-HOMO-CUART-PULV 95% -140#
PPM_3	HOMO-CUART-PULV 95% a -140 mallas, mineral a -10 mallas
PPM_4	QUEB de mineral 80% -10#, hasta 5 kg
PPM_5	SECADO muestra a 105°C, hasta 7 kg minera húmedo
PPM_6	KG excedente de servicio PPM5 por SECADO
PPM_7	ANALISIS CALIDAD muestra PULV en laboratorio externo
PPM_8	LIMPIEZA con arena sílice en cada muestra procesada
PPM_9	ANALISIS MALLA (#) para granulométrico
PPM_10	ANALISIS MALLA (#) para determinación ORO LIBRE
PPM_11	REPORTE PESO de muestra recibida
PPM_12	CRITERIO ENTREGA URGENTE para preparación de muestra
CÓDIGO	Preparación de Muestras Especiales (Código PME)
PME_1	TOMA MUESTRA pieza/barra metálica c/broca de barrenación
PME_2	HOMO-PULV-CALC de carbón activado
PME_3	QUEB de muestra mayor a 5 pulg, hasta 8 kg
CÓDIGO	Registro de Muestras (Código RGM)
RGM_1	REGISTRO MUESTRA de rutina o especiales
RGM_2	Listado muestras omitidos x cliente, lote > a 40 muestras
RGM_3	Orden sobre lotes de muestras mayores a 40 muestras
CÓDIGO	Almacenamiento y Manejo de Muestras (Código AMM)
AMM_1	DEVOLUCION muestra no utilizada/PULV desde instalaciones LTM
AMM_2	DEVOLUCION muestra no utilizada/PULV ocurre paquetería
AMM_3	ALMACENAMIENTO MENSUAL de recortes, después 3 meses
AMM_4	ALMACENAMIENTO MENSUAL mineral PULV, después 6 meses
AMM_5	DISPOSICION de recortes y mineral pulverizado
AMM_6	DISPOSICION ambiental

CÓDIGO	Análisis de Rutina Monoelemental (Código ARM)
AR_1	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL mineral DIGESTION agua regia
AR_2	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL mineral DIGESTION 4 ácidos
AR_3	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL en solución, matriz agua
AR_4	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL en solución, matriz ácidos
AR_5	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL en solución, CRITERIO URGENTE
AR_Ag	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Plata (AA)
AR_Al	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Aluminio (MP-AES)
AR_As	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Arsénico (MP-AES)
AR_Ba	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Bario (MP-AES)
AR_Be	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Berilio (MP-AES)
AR_Bi	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Bismuto (MP-AES)
AR_Ca	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Calcio (MP-AES)
AR_Cd	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Cadmio (MP-AES)
AR_Co	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Cobalto (MP-AES)
AR_Cr	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Cromo (MP-AES)
AR_Cu	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Cobre total
AR_CONC_Cu	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Concentrado Cobre
AR_Fe	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Hierro
AR_CONC_Fe	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Concentrado Hierro
AR_Hg	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Mercurio (MP-AES)
AR_K	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Potasio (MP-AES)
AR_Li	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Litio (MP-AES)
AR_Mg	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Magnesio (MP-AES)
AR_Mn	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Manganeso (MP-AES)
AR_Mo	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Molibdeno (MP-AES)
AR_Na	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Sodio (MP-AES)
AR_Ni	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Níquel (MP-AES)
AR_P	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Fosforo (MP-AES)
AR_Pb	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Plomo
AR_CONC_Pb	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Concentrado Plomo
AR_Sb	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Antimonio (MP-AES)
AR_Sc	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Escandio (MP-AES)
AR_Se	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Selenio (MP-AES)
AR_Sn	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Estaño (MP-AES)
AR_Sr	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Estroncio (MP-AES)
AR_Te	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Telurio (MP-AES)
AR_Ti	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Titanio (MP-AES)
AR_Tl	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Talio (MP-AES)
AR_V	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Vanadio (MP-AES)
AR_W	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Tungsteno (MP-AES)
AR_Y	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL ITRIO (MP-AES)
AR_Zn	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Zinc
AR_SO	Servicio de sobre límites
AR_CONC_Zn	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Concentrado Zinc
AR_CONC_E	ANALISIS RUTINA MONOELEMENTAL Concentrado



<b>CÓDIGO</b>	<b>Análisis de Rutina Unitarios Vía Húmeda Clásica (Código VHC)</b>
VHC_1	ANÁLISIS VHC Barita (BaSO <sub>4</sub> )
VHC_2	ANÁLISIS VHC Carbón Fijo (C)
VHC_3	ANÁLISIS VHC Silicio (SiO <sub>2</sub> )
VHC_4	ANÁLISIS VHC Azufre en minerales oxidados (S)
VHC_5	ANÁLISIS VHC Azufre en minerales sulfurosos (S)
VHC_6	DETERMINACIÓN Densidad por Chatelier
VHC_7	DETERMINACIÓN de Insolubles
H_MM	DETERMINACIÓN de Humedad
VHC-8	DETERMINACIÓN de pH
VHC-9	DETERMINACIÓN DE pH SOLUBILIZANDO MINERAL Y CENTRIFUGANDO
CN_LIBRE	DETERMINACIÓN CIANURO LIBRE con nitrato de plata (CN)
VHC_10	DETERMINACIÓN Cianuro total por destilación (CN)
VHC_11	Oxido de Calcio libre mediante titulación con Acido Oxálico
VHC_12	DETERMINACIÓN Cobre soluble CN (AA)
VHC_13	DETERMINACIÓN Cobre soluble Acido (AA)
VHC_14	DETERMINACIÓN Cobre Secuencial (AA)
VHC-15	CRITERIO ENTREGA URGENTE determinación VHC
VHC-16	PERDIDAS por ignición
VHC-17	ANÁLISIS VHC Cobre (Cu)
VHC-18	ANÁLISIS VHC Hierro (Fe)
VHC-19	ANÁLISIS VHC Plomo (Pb)
VHC-20	ANÁLISIS VHC Zinc (Zn)
VHC-21	ANÁLISIS VHC Alúmina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
<b>CÓDIGO</b>	<b>Geoquímica de Elementos Trazas (Código AME)</b>
SERVICIO_ICPOES_1	ICP OES HASTA 15 MUESTRAS SOLIDAS
SERVICIO_ICPOES_2	ICP OES HASTA 15 MUESTRAS SOLUCIÓN CIANURADA
SERVICIO_ICPOES_3	ICP OES HASTA 15 MUESTRAS SOLUCIÓN ACIDIFICADA
SERVICIO_ICPOES_E	ICP OES MUESTRAS ADICIONALES 16 a 99
SERVICIO_ICPOES_S	ICP OES MUESTRAS SOLIDOS 100 o más muestras
SERVICIO_ICPOES_CN	ICP OES MUESTRAS LIQUIDA CIANURADA 100 o más muestras
SERVICIO_ICPOES_AC	ICP OES MUESTRAS LIQUIDA ACIDIFICADA 100 o más muestras
<b>CÓDIGO</b>	<b>Análisis de Metales Preciosos (Código AMP)</b>
AMP-1	ANÁLISIS Au por EF-AA, 30g
AMP-2	ANÁLISIS ORO EF - GRAV, 30g
AMP-3	ANÁLISIS Au/Ag por EF-Gravimétrico, 30g
AMP-4	ANÁLISIS Ag EF-Gravimétrico, 30g
AMP-5	ANÁLISIS Au/Ag por EF-Gravimétrico, técnica ORO LIBRE
AMP-6	ANÁLISIS Au/Ag por EF-Gravimétrico, técnica BULLION
AMP-7	ANÁLISIS Au/Ag por EF-AA, técnica ORO LIBRE
AMP-8	ANÁLISIS Au/Ag EF-Gravimétrico, Concentrado 5g, .03-1000ppm
AMP-9	CRITERIO ENTREGA URGENTE mineral
AMP-10	CRITERIO ENTREGA URGENTE concentrado, bullion o oro libre





CÓDIGO	Análisis de Solubles por Cianuración (Código ASC)
ARCN_AU	Oro en solución de cianuro 0.03-100 ppm
ARCN_AG	Plata en solución de cianuro 0.03-100 ppm
ARCN_E	ELEMENTO ADICIONAL en solución de cianuro
ARCN-1	ORO cianuración en caliente, 0.03-1000ppm
ARCN-2	PLATA cianuración en caliente, 1-100 ppm
ARCN-3	ORO cianuración en frío, 0.03-1000ppm
ARCN-4	PLATA cianuración en frío, 1-100 ppm
ARCN-5	Elemento adicional por cianuración en caliente
ARCN-6	Elemento adicional por cianuración en frío

CÓDIGO	Procedimientos Metalurgicos (Código MET)
MET_1	Prueba de Lixiviación en Columna
MET_2	Prueba de Lixiviación en Botellas
MET_3	Prueba de Concentración Gravimétrica por Knelson
MET_4	Prueba de Concentración Gravimétrica por Mesa
MET_5	Prueba de Flotación Bulk
MET_6	Prueba de Flotación Selectiva
MET_7	Prueba de Atrición en Carbón Activado (Núm.. Dureza)
MET_8	Prueba de Capacidad de carga en Carbón Activado
MET_9	Prueba de Velocidad de Adsorción en Carbón Activado
MET_10	Métodos metalúrgicos específicos
CÓDIGO	Análisis Minera Gráficos (Código AMG)
AMG_1	Minera grafico en roca pulida y microscopio barrido
AMG_2	Minera grafico por difracción de rayos x
CÓDIGO	Capacitación en procedimientos especializados (Código CPE)
CPE_1	Ensayo a Fuego; buen uso del litargirio 8 horas mas viáticos
CPE_2	Ensayo a fuego y reactivos esenciales 2 horas mas viáticos
CPE_3	Capacitación en técnicas orientadas al ensayo a fuego 2 horas mas viáticos
CPE_4	Capacitación en técnicas orientadas a polimetálicos 16 horas mas viáticos
CPE_5	Estudio de Factibilidad
CPE_6	Capacitación en determinación de plata por agua regia y AA 24 horas mas viáticos
CÓDIGO	Renta de espacios especializados (Código REE)
REE_1	Manejo de espacios y equipos especializados metalurgia
CÓDIGO	Venta de Soluciones Preparadas (Código VSP)
VSP_1	Preparación de olucion de Fenoftaleina (100 ml)
VSP_2	Preparación de Solucion de Nitrato de plata (1000 ml)
VSP_3	Preparación de solucion de Rodanina (100 ml)
VSP_4	Preparación de solucion de acido oxaalido(1000 ml)



# REACTIVOS DE VENTA EN LTM



## REACTIVOS PARA MÉTODOS DE TITULACIÓN

- Nitrato de Plata ( $\text{AgNO}_3$ )
- Ácido Oxálico ( $\text{HOOC-COOH}$ )
- Rhodanine ( $\text{C}_3\text{H}_3\text{NOS}_2$ )
- Fenolftaleína ( $\text{C}_2\text{OH}_{14}\text{O}_4$ )

## SOLUCIONES DE CALIBRACIÓN

- Solución de 1 ppm de Oro (Au) en Matriz de Cianuro de Sodio (NaCN)
- Solución de 5 ppm de Oro (Au) en Matriz de Cianuro de Sodio (NaCN)
- Solución de 10 ppm de Oro (Au) en Matriz de Cianuro de Sodio (NaCN)
- Solución de 1 ppm de Plata (Ag) en Matriz de Cianuro de Sodio (NaCN)
- Solución de 5 ppm de Plata (Ag) en Matriz de Cianuro de Sodio (NaCN)
- Solución de 10 ppm de Plata (Ag) en Matriz de Cianuro de Sodio (NaCN)

# NUESTRAS INSTALACIONES

## ENSAYE A FUEGO

- Determinación Gravimétrica
- Determinación por instrumentación analítica de absorción atómica

## DIGESTIÓN ÁCIDA

- Digestión ácida por agua regia o mezcla de 4 ácidos
- Determinación por instrumentación analítica de **MP AES 4100**
- Determinación por instrumentación analítica de **ICP OES 5100**

## VÍA HÚMEDA

- Vía húmeda clásica
- Vía seca clásica
- Análisis granulométricos
- Análisis granulométricos con valoración elemental

## METALURGIA E INVESTIGACIÓN

- Pruebas de columnas y rodillos
- Pruebas de flotación y molienda
- Concentración gravimétrica Knelson
- Concentración gravimétrica Mesa Vibratoria





# CATÁLOGO DE CONCEPTOS



# CATÁLOGO DE CONCEPTOS



## PREPARACIÓN DE MUESTRAS (CÓDIGO PM)

- PM-1 Quebrado de hasta 5 Kg de mineral 80% menos 10 mallas, homogenizado, cuarteado y pulverizado a 95% menos 140 mallas
- PM-1 E Quebrado por cada 1 Kg extra de mineral partiendo de PM-1
- PM-2 Homogenizado, cuarteado y pulverizado a 95% menos 140 mallas de mineral a menos 10 mallas
- PM-3 Quebrado de hasta 5 Kg de mineral 80% menos 10 mallas
- PM-4 Secado de muestra a 105 °C de hasta 7 kg mineral húmedo
- PM-4 E Secado de muestra a 105 °C por 1 kg mineral húmedo extra partiendo de PM-4
- PM-5 Análisis de calidad de la muestra pulverizada en laboratorios externos
- PM-6 Limpieza con arena silica en cada muestra procesada
- PM-7 Análisis por malla para la realización de granulométrico
- PM-8 Análisis por malla para la realización de técnica de oro libre
- PM-9 Reporte del peso original de la muestra recibida en nuestro laboratorio

*Nota. Todos los lotes incluyen limpieza entre grupo de muestras*

*Nota. Se recibirá muestras con un tamaño de partícula menor a 5 pulgadas*

## PREPARACIÓN DE MUESTRAS ESPECIALES (CÓDIGO PME)

- PME-1 Toma de muestra desde una pieza metálica o barra mediante barrenación con broca
- PME-2 Homogenizado, pulverizado y calcinado de carbón activado
- PME-3 Quebrado por kilogramo de rocas con un tamaño mayor a 5 pulgadas, hasta 8 kilogramos

*Nota. La recepción de muestras especiales es sujeta a disponibilidad del laboratorio*

# CATÁLOGO DE CONCEPTOS

## REGISTRO DE MUESTRAS (CÓDIGO RM)

- RM-1 Muestras para análisis de rutina o especiales
- RM-2 Listado de muestras no enviado por el cliente en lotes mayores a 40 muestras
- RM-3 Orden sobre lotes de muestras mayores a 40 muestras

## ALMACENAMIENTO Y MANERO DE MUESTRAS (CÓDIGO AM)

- RM-1 Devolución de muestras no utilizadas o material pulverizado desde nuestras instalaciones
- RM-1 E Devolución de muestras no utilizadas o material pulverizado vía ocurre por transportistas externos
- RM-2 Almacenamiento de recortes después de 3 meses (precio mensual)
- RM-3 Almacenamiento de mineral pulverizado después de 6 meses (precio mensual)
- RM-4 Disposición de recortes y mineral pulverizado

Nota. \$ - referente a que el costo es considerado en PM-1

## ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y RUTINARIOS

### ANÁLISIS DE RUTINA UNITARIOS (CÓDIGO AR)

DETERMINACIONES		DETERMINACIONES	
AR-Ag	Plata (AA)	Ar-Mg	Magnesio (MP-AES)
AR-Al	Aluminio (MP-AES)	Ar-Mn	Manganeso (MP-AES)
AR-As	Arsénico (MP-AES)	Ar-Mo	Molibdeno (MP-AES)
AR-Ba	Bario (MP-AES)	AR-Ni	Níquel (MP-AES)
AR-Be	Berilio (MP-AES)	AR-P	Fosforo (MP-AES)
AR-Bi	Bismuto (MP-AES)	AR-Pb	Plomo (MP-AES)
AR-Ca	Calcio (MP-AES)	AR-Sb	Antimonio (MP-AES)
AR-Cd	Cadmio (MP-AES)	AR-Sc	Escandio (MP-AES)
AR-Co	Cobalto (MP-AES)	AR-Se	Selenio (MP-AES)
AR-Cr	Cromo (MP-AES)	AR-Sn	Estaño (MP-AES)
AR-Cu	Cobre total (MP-AES)	AR-Sr	Estroncio (MP-AES)
AR-CuCN	Cobre soluble CN (AA)	AR-Te	Telurio (MP-AES)
AR-CuAc	Cobre soluble Acido (AA)	AR-Ti	Titanio (MP-AES)
AR-CuSec	Cobre Secuencial (AA)	AR-Tl	Talio (MP-AES)
AR-Fe	Fierro (MP-AES)	AR-V	Vanadio (MP-AES)
AR-Hg	Mercurio (MP-AES)	AR-W	Tungsteno (MP-AES)
AR-K	Potasio (MP-AES)	AR-Y	Ytrium (MP-AES)
AR-Li	Litio (MP-AES)	AR-Zn	Zinc (MP-AES)

# CATÁLOGO DE CONCEPTOS

## 4100 MP AES

### ANÁLISIS DE RUTINA UNITARIOS (CÓDIGO AR)

ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN	ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN	ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN
Al	0.6 ppm	Fe	1.6 ppm	Sc	1.5 ppm
As	45 ppm	Hg	1.5 ppm	Se	70 ppm
B	1.5 ppm	K	0.6 ppm	Sn	1.5 ppm
Ba	0.2 ppm	Li	1.5 ppm	Sr	0.1 ppm
Be	0.1 ppm	Mg	0.1 ppm	Te	22 ppm
Bi	1.5 ppm	Mn	0.3 ppm	Ti	1.5 ppm
Ca	0.05 ppm	Mo	1.5 ppm	Tl	2.1 ppm
Cd	1.4 ppm	Ni	1.3 ppm	V	1.5 ppm
Co	3.1 ppm	P	89 ppm	W	1.5 ppm
Cr	0.5 ppm	Pb	4.4 ppm	Y	1.5 ppm
Cu	0.6 ppm	Sb	89 ppm	Zn	2.8 ppm

## ANÁLISIS CUANTITATIVOS POR VÍA HÚMEDA CLÁSICA

### ANÁLISIS DE RUTINA UNITARIOS VÍA HÚMEDA CLÁSICA (CODIGO ARVHC)

#### DETERMINACIONES

ARVHC-1	Barita (BaSO <sub>4</sub> )
ARVHC-2	Carbón Fijo (C)
ARVHC-3	Silicio (SiO <sub>2</sub> )
ARVHC-4	Azufre en minerales oxidados (S)
ARVHC-5	Azufre en minerales sulfurosos (S)
ARVHC-6	Densidad por Chatelier
ARVHC-7	Insolubles
ARVHC-8	Humedad
ARVHC-9	Cianuro por determinación con nitrato de plata (CN)
ARVHC-10	Cianuro total por destilación (CN)

# CATÁLOGO DE CONCEPTOS

## GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAZAS

### GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAZAS (CÓDIGO METZ)

METZ-1 TRAZAS DE ELEMENTOS CON DIGESTIÓN DE AGUA REGIA, POR 31 ELEMENTOS (ICP-OES)					
ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN	ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN	ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN
Ag	0.2 - 150 ppm	Cu	1 - 10000 ppm	Pb	2 - 10000 ppm
Al*	0.01 - 10 %	Fe*	0.01 - 10 %	S**	0.01 - 10 %
As	5 - 1000 ppm	K*	0.01 - 10 %	Sb	5 - 1000 ppm
Ba*	10 - 1000 ppm	La*	10 - 10000 ppm	Sc*	1 - 1000 ppm
Be*	0.5 - 1000 ppm	Mg*	0.01 - 10 %	Sr*	1 - 1000 ppm
Bi	5 - 1000 ppm	Mn	5 - 10000 ppm	Ti*	0.01 - 1 %
Ca*	0.01 - 10 %	Mo	2 - 1000 ppm	Ti*	10 - 1000 ppm
Cd	1 - 1000 ppm	Na*	0.01 - 10 %	V*	1 - 1000 ppm
Co	1 - 10000 ppm	Ni	1 - 10000 ppm	W*	10 - 1000 ppm
Cr*	1 - 10000 ppm	P*	0.001 - 1 %	Zn	1 - 10000 ppm
				Zr*	1 - 10000 ppm

Nota. \* La disolución puede no ser completa por agua regia

Nota. \*\* Sulfuros solubles en Agua Regia

## GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAZAS

### GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAZAS (CÓDIGO METZ)

METZ-1 TRAZAS DE ELEMENTOS CON DIGESTIÓN DE MEZCLA 4 ÁCIDOS, POR 24 ELEMENTOS (ICP-OES)					
ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN	ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN	ELEMENTO	LÍMITE DETECCIÓN
Ag	0.2 - 150 ppm	Cr*	1 - 10000 ppm	Ni	1 - 10000 ppm
Al*	0.01 - 10 %	Cu	1 - 10000 ppm	P*	0.001 - 1 %
Ba*	10 - 1000 ppm	Fe*	0.01 - 10 %	Pb	2 - 10000 ppm
Be*	1 - 1000 ppm	K	0.01 - 25 %	Sr*	1 - 1000 ppm
Bi	5 - 1000 ppm	Mg*	0.01 - 25 %	Ti*	0.01 - 1 %
Ca*	0.01 - 25 %	Mn	5 - 10000 ppm	V*	1 - 1000 ppm
Cd	1 - 1000 ppm	Mo	2 - 1000 ppm	W*	10 - 1000 ppm
Co	1 - 10000 ppm	Na*	0.01 - 25 %	Zn	2 - 10000 ppm

Nota. \* La disolución puede no ser completa por mezcla de 4 ácidos





## ENSAYE A FUEGO

### ANÁLISIS DE METALES PRECIOSOS (CÓDIGO AMP)

AMP-1	Oro por ensaye a fuego y Absorción Atómica, 30 g, 5-5,500 ppb
AMP-2	Oro por ensaye a fuego y Gravimetría, 30 g, 0.03-1,000 ppm
AMP-3	Oro y Plata por ensaye a fuego y Gravimetría, 30 g, 0.03-1,000 ppm
AMP-4	Plata por ensaye a fuego y Gravimetría, 30 g, 50-1,000 ppm
AMP-5	Oro y Plata por ensaye a fuego y Gravimetría, técnica oro libre
AMP-6	Oro y Plata por ensaye a fuego y Gravimetría, técnica bullion 0.25 g

*Nota. \$ - referente a que el costo es considerado en PM-1*

# CATÁLOGO DE CONCEPTOS

## SOLUBLES POR CIANURACIÓN (CÓDIGO SC)

- SC-1 Oro en solución de cianuro 0.03-100 ppm
- SC-2 Oro y Plata por cianuración en caliente 0.03-100 ppm / 1.0- 100 ppm
- SC-3 Elementos adicionales en solución de cianuro

## PROCEDIMIENTOS METALÚRGICOS (CÓDIGO PMET)

- PMET-1 Prueba de Lixiviación en Columna
- PMET-2 Prueba de Lixiviación en Botellas
- PMET-3 Prueba de Concentración Gravimétrica por Knelson
- PMET-4 Prueba de Concentración Gravimétrica por Mesa
- PMET-5 Prueba de Flotación Bulk
- PMET-6 Prueba de Flotación Selectiva
- PMET-7 Prueba de Atrición en Carbón Activado (Num. Dureza)
- PMET-8 Prueba de Capacidad de carga en Carbón Activado
- PMET-9 Prueba de Velocidad de Adsorción en Carbón Activado

## ANÁLISIS MINERA GRÁFICOS (CÓDIGO AMG)

- AMG-1 Minera grafico en roca pulida y microscopio barrido
- AMG-2 Minera grafico por difracción de rayos x

*Nota. Determinaciones desarrolladas por un colaborador externo*

## CAPACITACIÓN EN PROCEDIMIENTOS ESPECIALIZADOS (CÓDIGO CPE)

- CPE-1 Ensaye a Fuego; buen uso del litargirio
- CPE-2 Ensaye a fuego y reactivos esenciales
- CPE-3 Capacitación en técnicas orientadas al ensaye a fuego
- CPE-4 Capacitación en técnicas orientadas a polimetálicos

## RENTA DE ESPACIOS ESPECIALIZADOS (CÓDIGO REE)

- REE-1 Renta de espacios y equipos especializados metalurgia

Términos Generales y Condiciones  
Instrucciones de entrega y transporte  
de muestras

# CRITERIOS DE RECEPCIÓN

## Límites Servicio ICP OES 29 elementos

1	<b>Ag</b>	20	to	800	mg/Kg
2	<b>Al</b>	0.01	to	10	%
3	<b>As</b>	1	to	1000	mg/Kg
4	<b>Be</b>	1	to	1000	mg/Kg
5	<b>Bi</b>	1	to	1000	mg/Kg
6	<b>Ca</b>	0.01	to	25	%
7	<b>Cd</b>	1	to	1000	mg/Kg
8	<b>Co</b>	1	to	1000	mg/Kg
9	<b>Cu</b>	1	to	10 000	mg/Kg
10	<b>Fe</b>	0.01	to	10	%
11	<b>K</b>	0.01	to	10	%
12	<b>La</b>	1	to	10 000	mg/Kg
13	<b>Li</b>	2	to	1000	mg/Kg
14	<b>Na</b>	0.01	to	10	%
15	<b>Mg</b>	0.01	to	10	%
16	<b>Mn</b>	1	to	10 000	mg/Kg
17	<b>Mo</b>	1	to	1000	mg/Kg
18	<b>Ni</b>	1	to	1000	mg/Kg
19	<b>P</b>	0.01	to	10	%
20	<b>Pb</b>	1	to	1000	mg/Kg
21	<b>S</b>	0.05	to	10	%
22	<b>Sb</b>	1	to	1000	mg/Kg
23	<b>Sc</b>	1	to	1000	mg/Kg
24	<b>Sn</b>	1	to	1000	mg/Kg
25	<b>Sr</b>	1	to	1000	mg/Kg
26	<b>U</b>	1	to	1000	mg/Kg
27	<b>V</b>	1	to	1000	mg/Kg
28	<b>W</b>	1	to	1000	mg/Kg
29	<b>Zn</b>	5	to	10 000	mg/Kg



**LABORATORIO TECNOLÓGICO DE METALURGIA LTM S.A. DE C.V.**

Carretera a La Colorada #351. Km. 3.5,  
Parque Industrial. Hermosillo, Sonora, Mexico.  
C.P. 83299

Teléfono: +52 (662) 251 05 03  
<https://metalurgicos.com.mx>

Atención y Ventas  
[ventas@metalurgicos.com.mx](mailto:ventas@metalurgicos.com.mx)