

Laboratorio de Estudios Isotópicos

Centro de Geociencias Universidad Nacional Autónoma de México



Presentación

En el Laboratorio de Estudios Isotópicos (LEI) se realizan análisis isotópicos y de elementos mayores y traza en cualquier tipo de material geológico con el objetivo de entender el origen y la evolución de la Tierra. También brindamos apoyo a otras dependencias universitarias, estatales y privadas, analizando muestras biológicas, químicas, arqueológicas y sintéticas.

Las preparaciones químicas se realizan en un ambiente de alta limpieza libre de metales (clase 100-1000), en donde todos los reactivos y materiales utilizados siguen un estricto control de calidad. Contamos con tres balanzas de precisión, varias campanas de extracción y flujo laminar (clase 10), desionizadores de agua con resistividad de 18.2 M Ω , parrillas de calentamiento, tituladores, destiladores de ácidos (HF, HBr, HNO₃, HCl), columnas de intercambio iónico, y una gran variedad de materiales de teflón.

El laboratorio cuenta con un espectrómetro de masas de analizador cuadrupolar con plasma acoplado por inducción (Q-ICPMS) Thermo ICap Qc, equipado con una celda de colisión/reacción (He, N₂, NH₃ y O₂) para reducir interferencias espectrales. Con el ICAP Qc se analizan las concentraciones y relaciones isotópicas de virtualmente toda la tabla periódica de los elementos a niveles traza y ultra-traza en cualquier tipo de matriz geológica, y se realizan fechamientos isotópicos de U-Pb en zircones y otros minerales.

Desde mediados del 2011 nuestro laboratorio cuenta con un espectrómetro de masas con fuente de plasma y analizador dual (eléctrico y magnético) con colectores múltiples Thermo Neptune Plus (MC-ICPMS). Este instrumento permite determinar relaciones isotópicas de forma precisa en soluciones líquidas o aerosoles secos.

Ambos espectrómetros tienen la capacidad de acoplarse a un sistema de ablación láser excímero a 193 nm modelo Resolution M-50, fabricado por la empresa Resonetics (EUA) en colaboración con Laurin Technic (Australia), el Centro de Geociencias (México) y la Royal Holloway University of London (UK). El instrumento permite realizar microanálisis elementales e isotópicos en minerales, vidrios, e inclusiones fluidas con una resolución espacial variable entre 10 y 640 micrómetros.

Políticas

El laboratorio está abierto a los académicos del CGEO y de otras dependencias universitarias que cuenten con los conocimientos adecuados y los recursos financieros necesarios para subsanar sus requerimientos analíticos.

Buscamos ser un laboratorio de enseñanza abierto a los estudiantes residentes del CGEO y de la UNAM que cuenten con el soporte financiero de sus asesores, y que cumplan con un entrenamiento estricto en la preparación de las muestras y el manejo de los instrumentos.

El laboratorio ofrece servicios externos y comerciales para el público en general, fomentando el desarrollo de proyectos especiales e innovadores.

El personal del laboratorio involucrado en la obtención de los resultados analíticos deberá ser incluido como coautor en cualquier tipo de publicación formal siempre que el método utilizado haya sido desarrollado ex profeso para una aplicación particular que sea distinta a las aplicaciones de rutina, o cuando exista una participación activa en la interpretación de los resultados.

Los resultados obtenidos en el laboratorio serán de carácter confidencial. El laboratorio asume el compromiso de no divulgar ningún tipo de resultado sin el debido consentimiento de las partes involucradas. Sin embargo, el laboratorio se reserva el derecho de utilizar los resultados y las metodologías analíticas desarrolladas en sus instalaciones para la implementación de aplicaciones futuras y como controles de calidad estadística.

El usuario se compromete a informar oportunamente de cualquier publicación formal que incluya datos obtenidos en el laboratorio, con el fin de compilarlos dentro de nuestra página de internet.

Análisis y Costos

El costo de los análisis que se realizan en el laboratorio varía en función de los objetivos, el método analítico, la participación del personal académico, y los materiales disponibles. En general, los costos para instituciones educativas y de investigación son menores que los costos para empresas gubernamentales, privadas e instituciones extranjeras.

Los precios listados a continuación están sujetos a cambios sin previo aviso y se ajustarán en función de las fluctuaciones en el costo de los insumos y la paridad peso mexicano/dólar EEUU.

1. Análisis cuantitativos de elementos químicos a niveles traza (ppm) y ultra-traza (ppt) en rocas, suelos y sedimentos usando Q-ICPMS y digestión a baja presión :

a. La preparación de las muestras se desarrolla dentro de nuestras instalaciones siguiendo un estricto control de calidad y utilizando patrones de referencia internacionales.

b. Costos:

1. Instituciones Educativas Nacionales: **\$ 1100 mxn/muestra**
2. Instituciones Educativas Extranjeras: **\$ 75 USD/muestra**
3. Iniciativa Privada: **\$ 2,600 mxn/muestra**

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

c. El costo analítico incluye la reducción de los datos, y la entrega de gráficas y tablas listas para ser publicadas; pero no incluye el triturado, ni la molienda de las muestras. Estos servicios están disponibles en nuestras instalaciones con un costo adicional.

d. La digestión en baja presión se efectúa en esas rocas que son máficas (p.ej., basaltos) o que de todo modo no contengan zircones.

2. Análisis cuantitativos de elementos químicos a niveles traza (ppm) y ultra-traza (ppt) en rocas, suelos y sedimentos usando Q-ICPMS y digestión en bombas de alta presión :

a. La preparación de las muestras se desarrolla dentro de nuestras instalaciones siguiendo un estricto control de calidad y utilizando patrones de referencia internacionales.

b. Costos:

1. Instituciones Educativas Nacionales: **\$ 1200 mxn/muestra**
2. Instituciones Educativas Extranjeras: **\$ 90 USD/muestra**
3. Iniciativa Privada: **\$ 2,600 mxn/muestra**

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

c. El costo analítico incluye la reducción de los datos, y la entrega de gráficas y tablas listas para ser publicadas; pero no incluye el triturado, ni la molienda de las muestras. Estos servicios están disponibles en nuestras instalaciones con un costo adicional.

d. La digestión en bombas de alta presión se requiere en aquellas rocas como son sedimentos siliciclásticos, rocas ígneas de composición intermedia a félsica (andesitas, dioritas, granitos etc.) o que de todo modo se sospecha puedan contener zircones.

NOTA: En los dos casos el usuario informará al laboratorio el tipo de muestra que esta enviando con la finalidad de elegir el método de digestión adecuado.

3. Análisis cuantitativos de elementos químicos a niveles traza (ppm) y ultra-traza (ppt) en aguas naturales usando Q-ICPMS:

a. La preparación de las muestras se desarrolla dentro de nuestras instalaciones siguiendo un estricto control de calidad y utilizando patrones de referencia internacionales.

b. Costos:

1. Instituciones Educativas Nacionales **\$ 600 mxn/muestra**

2. Instituciones Educativas Extranjeras **\$ 40 USD/muestra**

3. Iniciativa Privada nacional **\$ 1200 mxn/muestra**

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

c. El costo analítico incluye la reducción de los datos, y la entrega de gráficas y tablas listas para ser publicadas.

4. Análisis de elementos mayores y traza en minerales y vidrios por ablación láser (LA-Q-ICPMS).

a. El usuario es responsable de preparar y montar las muestras siguiendo las instrucciones del personal del laboratorio.

b. Costos por punto analizado:

1. Instituciones Educativas Nacionales **\$ 120 mxn**

2. Instituciones Educativas Extranjeras **\$ 10 USD**

3. Iniciativa Privada **\$ 240 mxn**

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

c. El costo analítico incluye la reducción de los datos, y la entrega de gráficas y tablas listas para ser publicadas.

d. El costo no incluye el triturado, molienda, separación de minerales, montaje, pulido, ni fotografías. Estos servicios están disponibles en las instalaciones del Centro de Geociencias con un costo adicional.

e. El costo no incluye la interpretación de los resultados y redacción de informes, mismos que están disponibles a un costo adicional.

5. Fechamientos de U-Pb en zircones por ablación láser (LA-Q-ICPMS).

a. Costos por muestra para Instituciones Educativas Nacionales:

1. Rocas Ígneas, edades de cristalización (~35 puntos analizados): **\$ 5,500 mxn**
2. Rocas Sedimentarias, procedencia de zircones (~100 puntos analizados): **\$ 13,000 mxn**

b. Costos por muestra para Instituciones Educativas Extranjeras:

1. Rocas Ígneas, edades de cristalización (~35 puntos analizados): **\$ 600 USD**
2. Rocas Sedimentarias, procedencia de zircones (~100 puntos analizados): **\$ 1,200 USD**

c. Costos por muestra para Instituciones Privadas y Gobierno:

1. Rocas Ígneas, edades de cristalización (~35 puntos analizados): **\$ 11,000 mxn**
2. Rocas Sedimentarias, procedencia de zircones (~100 puntos analizados): **\$ 26,000 mxn**

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

a. El costo analítico incluye la selección de cristales a fechar, montaje, pulido, toma de fotomicrográficas por catodoluminiscencia.

b. El costo analítico incluye la reducción de los datos y la entrega de tablas y gráficas listas para ser publicadas.

c. El costo no incluye el triturado, molienda, y separación de minerales. Estos servicios están disponibles en las instalaciones del CGEO con un costo adicional.

- d. El costo no incluye la interpretación de los resultados y redacción de informes, mismos que están disponibles a un costo adicional.

6. Análisis isotópicos en materiales geológicos utilizando MC-ICPMS (roca, mineral, agua, suelo, sedimento)

a. La preparación de las muestras se desarrolla dentro de nuestras instalaciones siguiendo un estricto control de calidad y utilizando patrones de referencia internacionales.

b. Costos:

Sistema isotópico	Instituciones Educativas nacionales	Iniciativa Privada	Instituciones Educativas extranjeras
Sr	\$3,500	\$5,000	230 USD
Nd	\$4,300	\$6,500	280 USD
Pb	\$3,100	\$4,600	200 USD
Par isotópico	\$7,000	\$10,000	450 USD
Tercia isotópica	\$9,500	\$14,500	620 USD

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

c. Los costos para otros sistemas isotópicos son semejantes a los de arriba, pero por favor pónganse en contacto con nosotros para afinar detalles.

d. El costo analítico incluye la reducción de los datos, los resultados en los estándares, y la entrega de tablas listas para ser publicadas; pero no incluye el triturado, ni la molienda de las muestras. Estos servicios están disponibles en nuestras instalaciones con un costo adicional.

7. Análisis isotópicos de Hf en zircones utilizando LA-MC-ICPMS

- a. Costo por punto (zircón analizado) para Instituciones Educativas Nacionales:
\$ 140 mxn
- b. Costo por punto (zircón analizado) para Instituciones Educativas Extranjeras:
\$ 12 USD
- c. Costo por punto (zircón analizado) para Instituciones Privadas y Gobierno:
\$ 280 mxn

NB: Para las instituciones Educativas Nacionales afuera de la UNAM, así como para la Iniciativa Privada, a los precios enlistados hay que añadir el IVA, desde junio de 2012, como por disposición de Hacienda.

- a. El costo analítico incluye la selección de cristales a fechar, montaje, pulido, toma de fotomicrográficas (antes/después del análisis), y el estudio por catodoluminiscencia.
- b. El costo incluye la reducción de los datos y la entrega de tablas.
- c. El costo no incluye el triturado, molienda, y separación de minerales. Estos servicios están disponibles en las instalaciones del CGEO con un costo adicional.
- d. El costo no incluye la interpretación de los datos obtenidos.