



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



El Laboratorio de Edafología Ambiental (LEA), perteneciente al Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía del Instituto de Geología, es un espacio destinado al desarrollo de métodos analíticos para la caracterización química de muestras de suelo, sedimento y planta, para su clasificación y la evaluación de su calidad para fines agrícolas y ambientales, a través del uso de diferentes técnicas analíticas como: la espectrofotometría de absorción atómica, UV-vis y el análisis elemental. El LEA ofrece servicios analíticos colaborando en proyectos de investigación internos y externos, así como en la formación de recursos humanos, a través del desarrollo de la parte experimental de tesis de licenciatura y posgrado.

El presente reglamento tiene como objetivo establecer los lineamientos operativos, de higiene y seguridad, al que deberá acatarse todo usuario que desee hacer uso de las instalaciones del LEA, y es aplicable a todas las áreas en donde se realiza trabajo experimental del mismo. Su propósito es, establecer las disposiciones generales para el uso de sus instalaciones y equipos, asegurando las buenas prácticas de laboratorio y la corresponsabilidad en la conservación del espacio y de los equipos. Su cumplimiento es obligatorio para el personal académico, estudiantes, trabajadores de base y personal administrativo.

I. Lineamientos operativos

a. Prestación de servicios

- 1. El Laboratorio de Edafología Ambiental (LEA) podrá ser usado para realizar actividades de investigación, docencia y prestación de servicios externos.*
- 2. Los usuarios que requieran de los análisis que se realizan en el LEA, deberán contactar al responsable del laboratorio, solicitar el(los) servicio(s) analítico(s) de su interés y la cotización correspondiente con base en los análisis solicitados y el número de muestras a procesar.*
- 3. El responsable del laboratorio generará la respectiva cotización, considerando el acuerdo de compromiso de responsabilidad económica por concepto de pago del servicio (colaboración, pago en especie, costo preferencial o total).*
- 4. Previo a la entrega de las muestras, el usuario deberá llenar y entregar el formato de entrega-recepción, el cual le será proporcionado por el académico responsable del laboratorio. El usuario enviará dicho formato por correo electrónico, junto con un archivo en formato Excel con la lista de muestras, donde se especifique el tipo de muestra de la que se trata (suelo, sedimento o planta), si recibió algún tratamiento previo y las claves asignadas por el usuario.*



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



5. *La entrega de muestras se hará con previa cita, y al momento de la recepción de las mismas, el responsable del laboratorio cotejará junto con el usuario, la entrega de la muestra física vs. la lista de muestras enviada. El responsable de laboratorio asignará a las muestras entregadas las claves de laboratorio correspondientes, así como un espacio para su almacenamiento temporal en el área de preparación química. Una vez aceptada la entrega por ambas partes, se acordará la fecha estimada de entrega de resultados.*

b. Servicios de docencia y formación de recursos humanos

1. *Los estudiantes que requieran hacer uso de las instalaciones y equipos del laboratorio, deberán conocer previamente el presente reglamento. Así también, recibirán una capacitación previa sobre el manejo de los equipos de uso rutinario, y se les indicará la ubicación de los manuales o guías de consulta rápida para la operación adecuada de los mismos.*
2. *El investigador responsable y el estudiante, deberán discutir con el responsable del laboratorio, los objetivos de su trabajo. De igual forma, el investigador responsable o tutor acordará cubrir el gasto de reactivos y materiales que se requieran para el trabajo experimental, así como los posibles daños que resulten por negligencia o mal uso de las instalaciones.*

c. Descripción de las áreas experimentales y organización del trabajo en el laboratorio

1. *El Laboratorio de Edafología Ambiental cuenta con cuatro áreas experimentales:*
 - (a) *Área de preparación química, en la cual se llevan a cabo la mayor parte de las actividades de preparación de muestras, soluciones y se obtienen los extractos de suelo, sedimento y planta para su posterior análisis*
 - (b) *Área analítica, donde se preparan y realizan las determinaciones de C,H,O,N*
 - (c) *Área de espectroscopía atómica (espacio compartido con el LESA)*
 - (d) *Área de campanas de extracción, almacenamiento de ácidos y preparación de digestiones por microondas (espacio compartido con el LEX y LESA)*
2. *Los estudiantes que requieran hacer uso de las instalaciones, deberán tener un plan de trabajo en el que se consideren los objetivos de uso de las áreas experimentales del laboratorio anteriormente descritas, así como los requerimientos específicos de manejo y uso de equipos, disponibilidad de reactivos y de material de laboratorio. Así también, se coordinarán con el académico responsable del laboratorio para definir un horario de trabajo y para que le sea asignado un espacio donde realizar sus experimentos.*
3. *Previo a finalizar la jornada de trabajo dentro del laboratorio, todos los usuarios deberán recoger el material utilizado en sus ensayos experimentales: reactivos, material volumétrico de vidrio (matraces aforados, probetas, vasos de precipitado, tubos de ensayo), puntas de micropipeta, espátulas, etc., y*



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



dejar las mesas de trabajo ordenadas y limpias. Igualmente, los usuarios deberán lavar el material de vidrio utilizado.

4. *El lavado de material se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente procedimiento:*
 - (a) *Se usará detergente libre de fosfatos. Para su preparación, se hará una dilución con agua en una relación 1:10 a partir del detergente concentrado.*
 - (b) *Posteriormente se enjuaga con agua corriente, hasta que ya no se observe la formación de espuma o burbujas que indiquen la presencia de residuos de detergente.*
 - (c) *Finalmente se enjuaga de 2 a 3 veces con agua desionizada y se coloca en los escurridores para que el material se escurra y seque a temperatura ambiente.*
 - (d) *En el caso particular del material utilizado para la determinación de fósforo disponible, el material tendrá un paso adicional de lavado. Se deberá sumergir en una disolución de HNO_3 al 10% (baño ácido) por un periodo de 24 horas. Después se enjuaga con agua corriente hasta eliminar por completo los residuos de ácido (prueba de franela roja), y se vuelve a enjuagar de 2 a 3 veces con agua desionizada.*

d. Prohibiciones y obligaciones

1. *El uso de equipos especializados está permitido exclusivamente para el académico responsable del laboratorio y el personal/usuario que haya sido capacitado y autorizado previamente para su uso, o en su defecto cuando se trabaje bajo supervisión del responsable del laboratorio.*
2. *Queda prohibido bloquear o interferir con cualquier objeto, el libre paso de los accesos al laboratorio, así como los pasillos y rutas de evacuación del mismo. Los usuarios deberán colocar sus objetos personales o de trabajo en los lugares asignados por el responsable del laboratorio.*
3. *Está prohibido desechar cualquier tipo de sustancia, residuo de reactivos o de muestra de suelo, sedimento o planta, a las tarjas o a los botes de basura.*
4. *Todo el personal que realice actividades dentro del laboratorio (académico, estudiante, personal de base) deberá mantener el orden y la limpieza en todas las áreas experimentales que forman parte del laboratorio. Los usuarios que realicen experimentos y/o análisis, deberán asegurarse de recoger todo el material utilizado y dejar limpio y ordenado su lugar de trabajo.*
5. *Todos los equipos de uso rutinario y especializado del laboratorio, cuentan con una bitácora operativa. Es obligación de todos los usuarios, registrar el uso de los equipos en la bitácora correspondiente.*
6. *En caso de presentarse una falla en alguno de los equipos, el usuario deberá informarlo inmediatamente al responsable del laboratorio, el cual llevará a cabo una revisión del mismo para tratar de corregir la falla, o determinar si es necesario solicitar la reparación del equipo por parte de un técnico especializado.*



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



7. Si durante el desarrollo del trabajo experimental de un usuario, algún material o equipo del laboratorio se daña, se deberá dar aviso de inmediato al responsable del laboratorio. Este último, llevará a cabo la revisión del equipo, y hará una evaluación de la manipulación por parte del usuario. En caso de detectarse una mala práctica en su uso, indicará el procedimiento para reponerlo o si se deberá cubrir el costo asociado a su reparación.
8. El trabajo analítico realizado por el personal técnico académico del laboratorio, relacionado con la generación de resultados utilizados en proyectos de investigación o docencia, deberá ser reconocido con el agradecimiento explícito correspondiente en cualquier publicación, incluyendo: tesis, artículos o informes técnicos. Además, el usuario deberá informar al técnico académico responsable del laboratorio, sobre la publicación de dicho documento.

e. Almacenamiento y disposición de residuos

Los reactivos y disoluciones utilizadas en los diferentes análisis que se realizan en el LEA, son sustancias contaminantes. Por lo anterior, los residuos generados a partir del proceso de preparación de muestras, así como los extractos obtenidos, una vez que han sido analizados, deben ser almacenados temporalmente de forma adecuada.

1. De acuerdo con el tipo de reactivo y disolución utilizada para realizar los análisis, los residuos se almacenan en porrones de polietileno de 20 L, perfectamente etiquetados y clasificados con base en lo estipulado en el Procedimiento Normalizado de Operación, Recepción, Manejo, Almacenamiento y Disposición Final de los Residuos Peligrosos del Instituto de Geología.
2. Para desechar y almacenar el vidrio roto, existe un contenedor de plástico con tapa, perfectamente identificado.
3. En el caso de las puntas de micropipeta, frascos de plástico de reactivos vacíos y guantes de nitrilo, se almacenan por separado en bolsas de plástico que se colocan dentro de una caja de cartón.

II. Lineamientos de seguridad e higiene

1. De ser posible, los usuarios no deberán trabajar solos en el laboratorio. Se deberá procurar que haya por lo menos otra persona cerca mientras se realiza un experimento-análisis, especialmente cuando se estén manejando ácidos concentrados y/o sustancias volátiles o corrosivas.
2. Todo el personal que realice actividades dentro del laboratorio (académico, estudiante, personal de base) deberá conocer y ubicar la ruta de evacuación más rápida, el sitio en donde se encuentra el extintor, el control maestro de electricidad, las llaves de paso para el cierre de las tuberías de agua y gases, el botiquín de primeros auxilios, kit anti-derrames, así como la regadera y el lavaojos (ver Anexo 1).



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



- Diagrama del laboratorio-Área de preparación química). Así también, deberá conocer los protocolos a seguir en caso de incendio, sismo o derrame químico.*
3. *Debido a las diferentes actividades que se realizan en las áreas que conforman el laboratorio, el uso del equipo de protección personal es obligatorio.*
 - (a) *Bata de algodón para todas las actividades dentro del laboratorio (especialmente en las áreas en donde se trabaje con ácidos concentrados). Este es un artículo de uso personal, por lo que no será proporcionado por el responsable del laboratorio.*
 - (b) *Guantes de nitrilo para la preparación de muestras y soluciones, manejo de sustancias químicas y ácidos concentrados.*
 - (c) *Uso de lentes de seguridad para el manejo de ácidos y sustancias corrosivas.*
 - (d) *Se deberán usar zapatos cerrados, cabello recogido y queda prohibido el uso collares largos.*
 4. *Antes de empezar a trabajar con algún equipo, se deberá verificar el buen funcionamiento del mismo. En caso de detectar alguna falla o mal funcionamiento, informarlo al responsable del laboratorio, quien se encargará de registrar el incidente en la bitácora correspondiente.*
 5. *Antes de empezar a trabajar con algún reactivo, solicitar al académico responsable del laboratorio que le indique dónde encontrar las hojas de seguridad, para conocer las recomendaciones y precauciones que debe tener durante el uso de los mismos.*
 6. *La preparación de soluciones en las que sea necesario el uso de ácidos concentrados, sustancias volátiles o corrosivas, deberá realizarse en una campana, con la extracción encendida y haciendo uso del cristal de protección.*
 7. *Para preparar un ácido o una base diluida, nunca agregues agua al ácido o a la base concentrada. La forma adecuada para su preparación es, agregar pequeñas porciones del ácido o base concentrada al agua que está contenida en un matraz aforado o vaso de precipitado previamente colocado en un contenedor (cubeta) con agua en su interior.*
 8. *Para transportar soluciones contenidas en recipientes de vidrio (matraces o vasos de precipitado), tomarlos siempre con ambas manos, una en la base y la otra en la parte media.*
 9. *Todas las disoluciones que se preparen deberán rotularse de forma clara con la siguiente información: nombre de la solución, concentración, nombre de la persona que la preparó y la fecha de preparación.*
 10. *En caso de sufrir un incidente menor, recurrir al uso del botiquín de primeros auxilios que se encuentra en el área de preparación química (ver Anexo 1. Diagrama del laboratorio-Área de preparación química).*



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



11. *En caso de ocurrir algún derrame, éste deberá ser notificado al responsable del laboratorio o a algún otro académico, con la finalidad de que el incidente sea atendido a la brevedad. Sin embargo, todo el personal que realice actividades dentro del laboratorio, deberá conocer la ubicación del kit de derrames químicos (ver Anexo 1. Diagrama del laboratorio-Área de preparación química).*

El kit de derrames químicos está conformado por:

- (a) Paños color amarillo (limpieza de agentes corrosivos)*
 - (b) Bidón con mezcla de arena y vermiculita (control físico del derrame)*
12. *Al término de la jornada de trabajo dentro del laboratorio, la última persona en retirarse deberá verificar que queden cerradas todas las llaves de agua y gas (si aplica), luces y equipos apagados y desconectados, así como de cerrar las puertas de acceso a cada una de las áreas que forman parte del laboratorio.*
13. *De ser necesario que algún equipo permanezca encendido, se deberá dejar una nota al interior y fuera del laboratorio donde se indique de forma clara y visible, la información relativa a los detalles del experimento y el equipo utilizado, así como los datos de contacto del responsable en caso de presentarse cualquier incidente.*

III. Imprevistos

En el Laboratorio de Edafología Ambiental existen tres áreas que cuentan con instalaciones de gases especiales:

- (b) Área analítica (preparación y determinación de C,H,O,N), donde se utiliza oxígeno de alta pureza (5.0) y helio de alta pureza (4.7) para un analizador elemental.*
- (c) Área de espectroscopía atómica (espacio compartido con el LESA), donde se utiliza acetileno, óxido nítrico y argón para un equipo de absorción atómica.*
- (d) Área de campanas de extracción, donde se utiliza gas LP para un espectrofotómetro de emisión de flama.*

Cada línea de gas especial cuenta con sus respectivos manómetros de control de presión y llave de paso, ambos colocados al interior del laboratorio. Los tanques se encuentran en el pasillo exterior del mismo laboratorio, y es en esta zona donde se puede cerrar directamente la llave del cilindro de cada gas. En el caso particular del gas LP, la línea de alimentación tiene una llave de paso adicional (ver Anexo 1. Diagrama del Laboratorio-Área de campanas de extracción), y el tanque estacionario que suministra el gas se encuentra en la azotea del edificio del LANGEM.



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



Es importante mencionar que las líneas de gases especiales sólo se abren cuando se trabaja con los equipos y se cierran el mismo día, justo después de terminar de usar los equipos.

En caso de que se presente algún imprevisto, o que exista algún indicio o riesgo de fuga, se proporcionan los datos de contacto del académico responsable:

Responsable: Dra. Maricarmen Salazar Ledesma

Correo electrónico: maricarmens@geologia.unam.mx

Tel. (55) 51446555

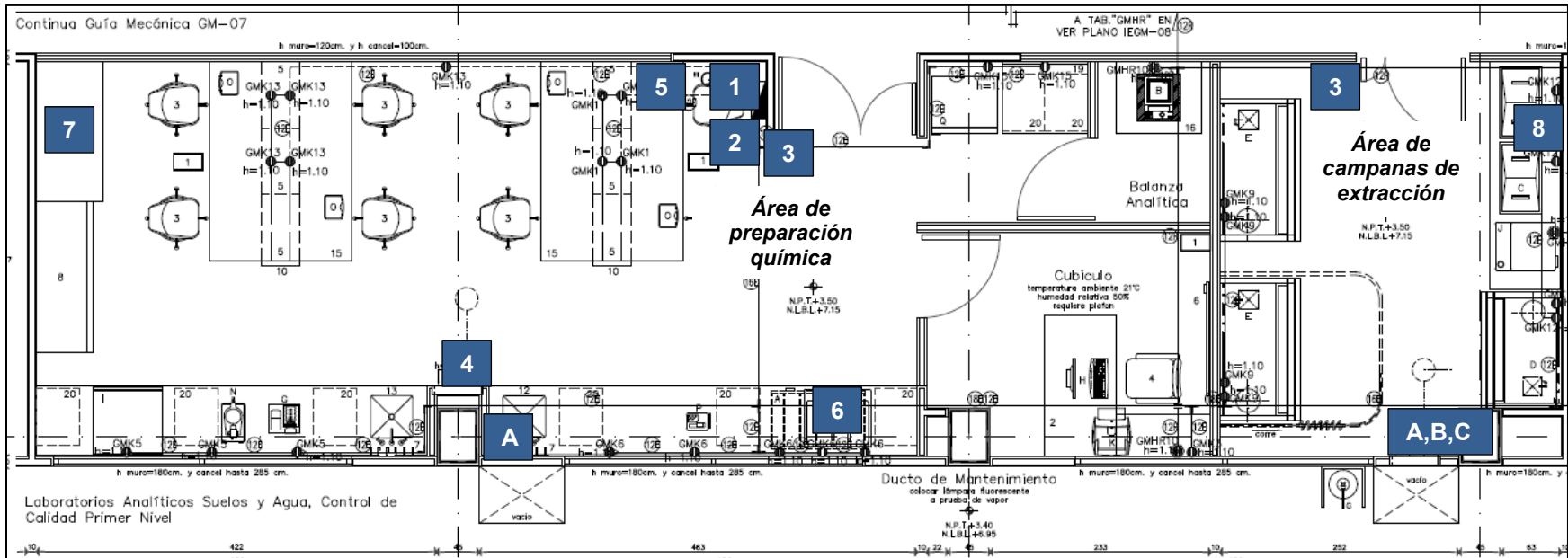
Este reglamento entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo Interno del Instituto de Geología. Aprobado por el Consejo Interno del Instituto de Geología, en su sesión del 28 de mayo de 2025.



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



Anexo 1. Diagrama de ubicación de componentes del sistema de seguridad-emergencia del LEA (Área de preparación química y de campanas)*



* Imagen adaptada para el LEA de la guía mecánica diseñada por la Ing. Caridad Hernández Bernal

1. Tablero de corriente no regulada
2. Extinguidor
3. Apagadores de luminarias
4. Regadera y lavaojos
5. Botiquín de primeros auxilios
6. Kit anti derrames
7. Estante con reactivos
8. Manómetros para control de gas LP

- A. Llave de paso de agua (techo)
B. Llave de paso de aire comprimido (techo)
C. Llave de paso de gas LP (techo)

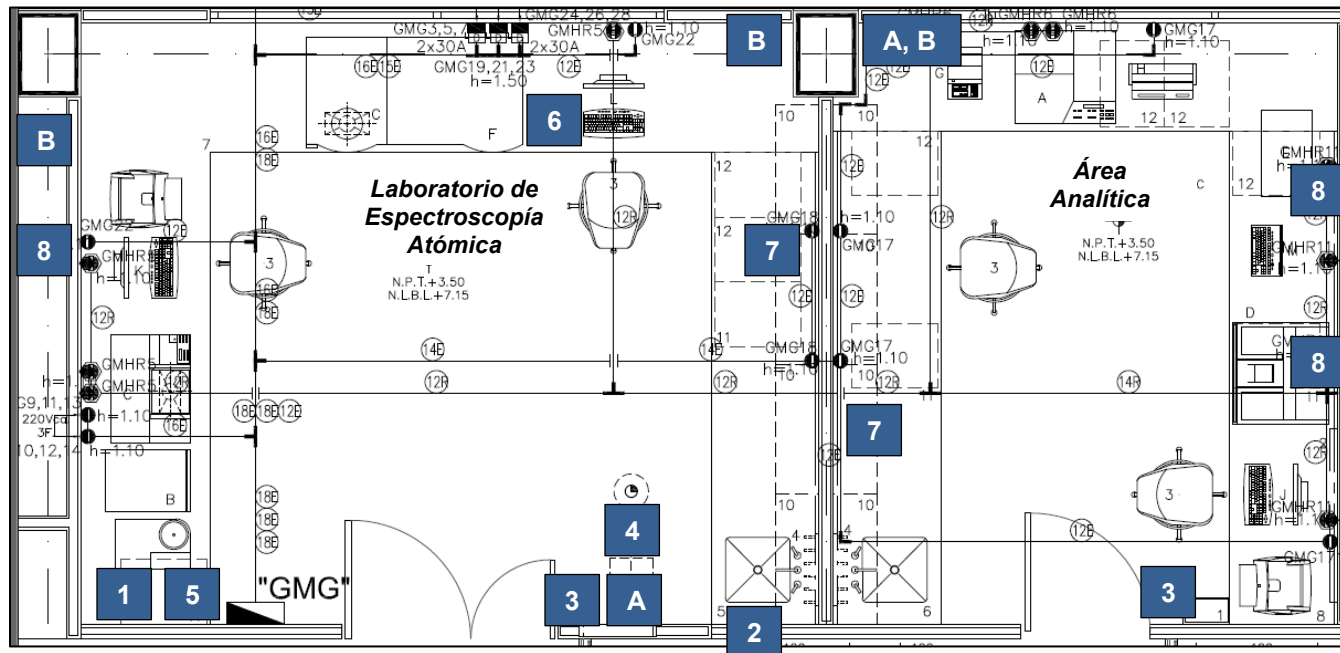
Contacto de emergencia:

Dra. Maricarmen Salazar Ledesma
maricarmens@geologia.unam.mx
Tel. (55) 51446555

Anexo 2. Diagrama de ubicación de componentes del sistema de seguridad-emergencia del LEA (Espectroscopia Atómica y Área analítica) *



REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (LEA)



* Imagen adaptada para el LEA de la guía mecánica diseñada por la Ing. Caridad Hernández Bernal

1. Tablero de corriente no regulada
2. Extintidor
3. Apagadores de luminarias
4. Regadera y lavaojos
5. Botiquín de primeros auxilios
6. Kit anti derrames
7. Estante con reactivos
8. Manómetros para control de gases especiales

- A. Llaves de paso de agua (techo)
B. Llaves de aire comprimido (techo)
C. Llave de paso de gas LP (techo)

Contacto de emergencia:

Dra. Maricarmen Salazar Ledesma
maricarmens@geologia.unam.mx
Tel. (55) 51446555