



## LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LDA)

**Responsable:** Dr. Vicente Arturo Velasco Velasco

El LDA se crea en el año de 1993 como una necesidad para dar respuesta al creciente interés que existe en la sociedad para determinar los efectos de la actividad productiva en el ambiente. Actualmente atiende a estudiantes e investigadores de la Maestría en Ciencias en Biología.

**Misión:** Ser un laboratorio de análisis químico que cumpla con las normas de calidad para dar servicios al sector productivo e investigación, coadyuve a la formación de estudiantes de nivel superior y posgrado que realicen actividades encaminadas al desarrollo sustentable de la sociedad.

**Visión:** Ser el Laboratorio de Análisis Químico eficiente, de calidad y confiable, que dé respuesta oportuna e integral a investigadores y productores; contribuya a la formación de estudiantes de nivel superior y posgrado, siendo el medio de apoyo para las actividades encaminadas al desarrollo estatal con respeto al medio ambiente.

**Objetivos:**

- Desarrollar y apoyar la investigación en el sector agropecuario, ambiental e industrial.
- Proporcionar el servicio de análisis físico y/o químico de suelos, plantas, aguas y materiales diversos, tendientes a resolver problemas en el agro, industria estatal y sector ambiental.



Figura 1. Interior del Laboratorio de Diagnóstico Ambiental (LDA)



Figura 2. Docentes y estudiantes de la Maestría en Ciencias en Biología realizando determinaciones analíticas en el LDA.

### SERVICIOS QUE SE OFRECEN

- Análisis de suelo (NOM-021-RECNAT-2000)
- Análisis de composta
- Análisis vegetal
- Análisis de agua potable, agua con fines agrícolas, aguas residuales tratadas para riego
- Análisis de soluciones nutritivas
- Análisis de metales pesados en tejidos animales

El LDA brinda servicios a:

- ✓ Productores
- ✓ Asociaciones civiles, dependencias gubernamentales y no gubernamentales (INIFAP, SEDAF, FUNDACIÓN PRODUCE, entre otras)



- ✓ H. Ayuntamientos
- ✓ Profesores investigadores, Prestadores de Servicio Social, Actividades complementarias, Residentes profesionales, Tesistas de Licenciatura y Posgrado del ITVO.
- ✓ Institutos Tecnológicos y Universidades

### Equipo especializado en el LDA

- ✓ Espectrofotómetro de Absorción Atómica con quemador aire-acetileno, horno de grafito y generador de hidruros.
- ✓ Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible de doble haz.
- ✓ Cromatógrafo de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) con detector UV
- ✓ Analizador Orgánico Elemental (CHNS/O)

El LDA desde el año 1998, participa en el programa de “Calidad e intercomparación de análisis de suelos y plantas (ISP)”, coordinado por el Colegio de Postgraduados y la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, esto con la finalidad de evaluar la calidad de las determinaciones de los laboratorios en todo el país y la veracidad de las mediciones realizadas en los equipos y la aptitud de los analistas. Este laboratorio cuenta con instructivos de operación de equipo e instructivos de los procedimientos de las diversas metodologías analíticas que se utilizan, así como las respectivas bitácoras, cuidando en todo momento las buenas prácticas de laboratorio para garantizar la veracidad de las mediciones analíticas que se realizan. Por lo anterior, se participa con la Red Mexicana de Laboratorios de suelo (MEXSOLAN), algunas evidencias se presentan a continuación.



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**Comité Sectorial de Suelo para la Agricultura Sostenible (Cosesas)**

RESUMEN EJECUTIVO DEL INFORME DEL EJERCICIO DE INTERCOMPARACIÓN ISP-Mx 2023

RED MEXICANA DE LABORATORIOS DE SUELO

Comité Sectorial de Suelo para la Agricultura Sostenible

Correo electrónico: [ecamacho@fypa.com](mailto:ecamacho@fypa.com)

**Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Planta del INECOL**  
Responsable del laboratorio: M.C. Sandra Rocha Ortiz  
Dirección: Carretera Antigua a Coatepec 351. Col. El Haya. Xalapa, Veracruz CP. 91073  
Teléfono de oficina: 2288421800, extensión 4353  
Correo electrónico: [sandra.rocha@inecol.mx](mailto:sandra.rocha@inecol.mx)

**Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Agua (LASPA)**  
Responsable del laboratorio: Dr. Héctor Estrada Medina  
Dirección: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil SN, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97315  
Teléfono de oficina: 9999943536  
Correo electrónico: [hector.estrada@correo.uady.mx](mailto:hector.estrada@correo.uady.mx)

**Laboratorio de Ciencias Ambientales-ICB-UACJ**  
Responsable del laboratorio: Dr. Juan Pedro Flores Margez  
Dirección: Calle: Villa del Valle 1045, fracc.; Villas del Bravo Ciudad Juárez, Chihuahua, C.P. 32417  
Teléfono de oficina: 6566881800, extensiones 1363, 1366 y 1978  
Correo electrónico: [juflores@uacj.mx](mailto:juflores@uacj.mx)

**Laboratorio de Diagnóstico Ambiental del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca**  
Responsable del laboratorio: Dr. Vicente Arturo Velasco Velasco  
Dirección: Ex Hacienda de Nazareno S/N, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. CP. 71230  
Teléfono de oficina: 9515170444  
Correo electrónico: [vicente.vv@voaxaca.tecnm.mx](mailto:vicente.vv@voaxaca.tecnm.mx), [judith.rl@voaxaca.tecnm.mx](mailto:judith.rl@voaxaca.tecnm.mx)

**Laboratorio de Edafología Ambiental**  
Responsable del laboratorio: Dra. Lucy Mora Palomino  
Dirección: Instituto de Geología, Circuito de la investigación científica S/n, Av. Universidad N°3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México C.U., Cd. México. CP. 04510  
Teléfono de Oficina: 562243403, extensión 81859  
Correo electrónico: [lmora@geologia.unam.mx](mailto:lmora@geologia.unam.mx)

Figura 3. Participación en MEXSOLAN 2023



<p>El Programa de Calidad e Intercomparación de Análisis de Suelos y Plantas Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo</p> <p>Hacen constar que</p> <p><i>El Laboratorio de Diagnóstico Ambiental del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca</i></p> <p>Obtuvo una</p> <p><b>CALIFICACIÓN PROMEDIO GENERAL DE 86.0 %</b></p> <p>Por su participación en las pruebas de pH, CE, MO, P, Osmo, F, S, Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd y B</p> <p>En el Ensayo de Aptitud ISP-Mx 2023</p> <p>En Oaxaca, Tabasco, 20 de febrero de 2024</p> <p>Dr. Armando Guerrero Peña</p>	<p>El Programa de Calidad e Intercomparación de Análisis de Suelos y Plantas Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo</p> <p>Obriga la presente</p> <p><b>CONSTANCIA</b></p> <p>AL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DE OAXACA</p> <p>Por su participación en la</p> <p>Prueba de Aptitud Técnica 2024</p> <p>Oaxaca, Tabasco, 20 de febrero de 2024</p> <p>Dr. Armando Guerrero Peña</p>	<p>El Programa de Calidad e Intercomparación de Análisis de Suelos y Plantas Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo</p> <p>Hacen constar que</p> <p><i>EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DE OAXACA</i></p> <p>Obtuvo una</p> <p><b>CALIFICACIÓN PROMEDIO GENERAL DE 82.5 %</b></p> <p>Por su participación en las pruebas de pH, CE, MO, P, Osmo, F, S, Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd y B</p> <p>En el Ensayo de Aptitud ISP-Mx 2024</p> <p>Oaxaca, Tabasco, 20 de febrero de 2024</p> <p>Dr. Armando Guerrero Peña</p>
<p><b>PROGRAMA DE CALIDAD E INTERCOMPARACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO</b></p> <p>ENSAYO DE APTITUD 2024</p> <p>H. Cárdenas, Tabasco- 7 de agosto de 2024</p> <p>Asunto: Clave de participación</p> <p><b>VICENTE ARTURO VELASCO VELASCO</b> LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DE OAXACA</p> <p>PRESENTE</p> <p>Muy atentamente le informo que el laboratorio a su cargo participa en el Ensayo de Aptitud ISP-Mx 2024 con la clave: ISP-Mx 12.</p> <p>Se anexa al presente un archivo digital en Excel para enviar los resultados del laboratorio a su cargo. El análisis, o los análisis, en los que decidan participar deberán realizarse por triplicado, en cada muestra.</p> <p>Recibieron tres muestras de suelo agrícolas, las cuales fueron analizadas para comprobar su homogeneidad y estabilidad. Las pruebas de homogeneidad se realizaron con métodos instrumentales (NIRS) y métodos convencionales establecidos en la NOM-021-SEMARNAP-2000.</p> <p>NOTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el caso del fósforo, pueden participar con el análisis con los métodos AS-10 y AS-11 de la NOM-021-SEMARNAP-2000, sin importar el pH en cada muestra de suelo.</li> <li>La medición de la CE debe realizarse en agua en la relación 1:5. Debe usarse la misma muestra en la que midió el pH (relación 1:2). Para ello, después de medir el pH, debe agregarse 30 ml. de agua destilada, agitar, dejar reposar 12 horas y hacer la lectura de CE. Con esta acción evita gastar el doble de muestra rectificada.</li> <li>Debe dejarse vacía la celda del parámetro donde no participe su laboratorio y no modificar el formato en el archivo de Excel.</li> <li>Debe usarse dos decimales como máximo en cada análisis que participe.</li> </ul> <p>Reciba saludos</p> <p><b>DR. ARMANDO GUERRERO PEÑA</b> Coordinador del ISP</p>	<p><b>PROGRAMA DE CALIDAD E INTERCOMPARACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO</b></p> <p>INFORME PRELIMINAR DEL ENSAYO DE APTITUD ISP-Mx 2024</p> <p>Dr. Armando Guerrero Peña Coordinador del ISP-Mx</p> <p>H. Cárdenas, Tabasco, México</p> <p>Diciembre 2024</p>	

Figura 4. Participación en MEXSOLAN 2023 -2024

Así mismo, por la región en la que se encuentra México, el LDA pertenece a la Red Latinoamericana de Laboratorios de Suelos (LATSOLAN), la cual se estableció a través de un taller inicial en la Ciudad de México, en marzo de 2018. Los laboratorios de LATSOLAN se reúnen anualmente para revisar su plan de trabajo y posición dentro de GLOSOLAN; por lo que personal del LDA, participó en la tercera reunión de la red LATSOLAN del 14 al 16 de octubre de 2020 y en el cuarto encuentro de la GLOSOLAN del 11 al 13 de noviembre del 2020.

Lo anterior permite al LDA, estar a la vanguardia de las metodologías analíticas utilizadas en materia de suelo a nivel mundial, así como intercambiar experiencias con otros laboratorios de la República Mexicana y de otros países.





El LDA está conformado por un área común de trabajo con tres mesas de concreto de 1.30 m de ancho, 4.50 m de longitud, que poseen instalación eléctrica, hidráulica, de vacío y de gas. Un almacén de reactivos, un almacén de cristalería, área de balanzas, área de espectrofotometría, área de preparación de muestras de suelo y de material vegetal; y área de análisis elemental.

El LDA cuenta con diferentes equipos entre los que se encuentran un sistema de ósmosis inversa con resinas de intercambio, un refrigerador, una parrilla de digestión Kjeldahl, dos campanas de extracción de gases, potenciómetros, conductímetros, un espectrofotómetro UV-Vis, un espectrofotómetro de absorción atómica con horno de grafito, un cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC), un analizador orgánico elemental con equipo de cómputo, estufas de secado, una parrilla con agitación magnética, dos equipos de cómputo, dos impresoras, dos escáner.

Listado de equipo especializado y de uso general del LDA

EQUIPO ESPECIALIZADO	DESCRIPCIÓN
Espectrofotómetro de absorción atómica	Marca: GBC, Modelo: 904AA, Serie: 2012, con quemador aire-acetileno, con horno de grafito Modelo: GF3000, Serie:7114 y automuestreador PAL3000, Serie:7123
Cromatógrafo de líquidos de alta resolución HPLC	Marca: WUFENG, Modelo LC 100, con sistema binario de bombeo y detector UV-VIS; Serie X24020774II-V3
Analizador orgánico elemental	Marca: Perkin Elmer, Modelo PE2400, Serie:241N6100903
Espectrofotómetro ultravioleta- visible	Marca: GBC, Modelo: CINTRA-10, Serie: V2411
Cromatógrafo de gases	Marca: Shimadzu; Modelo Nexis GC-2030; Serie C1225615-2046 Automuestreador AOC-20i PLUS; Serie C126761
Analizador automático Kjendahl	Destilador. Marca: Ditecma; modelo LABSTACK; Serie KJ512-240 Digestor Kjendahl; Marca: Ditecma; Modelo LABSTACK Scrubber: Marca: Ditecma; Modelo LABSTACK
Digestor microondas	Marca Bunsen; Modelo VARSAL w2080; Serie IFTYX240218001
Balanzas analíticas	Marca Sartorius; Modelo CP224S; Serie 9550105 Marca RADWAG; Modelo AS220/c/2. Serie 301660/10



Figura 7. Espectrofotómetro UV - Visible



Figura 8. Espectrofotómetro de absorción atómica (izquierda) y cromatógrafo de líquidos de alta resolución, HPLC (derecha).



Figura 9. Analizador orgánico elemental



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL						
2020						
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	No. SERIE	No. INVENTARIO	TIPO DE SERVICIO	PERIODICIDAD
Espectrofotómetro Ultravioleta-Visible	GBC	CINTRA 10	V2411	116100304I06060019099 2000001	Mantenimiento preventivo (revisión de sistema óptico, linealidad, intensidad de lámparas y calibración del equipo)  Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla.	Al menos una vez al año (enero-junio 2020)  Cuando se requiera
Espectrofotómetro de Absorción Atómica	Thermo Scientific	ICE3500 AASystem	C103500012	s/n	Mantenimiento preventivo (revisión de sistema óptico, linealidad, intensidad de lámparas y calibración del equipo)  Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla.	Al menos una vez al año (agosto-diciembre 2020)  Cuando se requiera
Horno de grafito con automuestreador	Thermo Scientific	ICE3500 AASystem	C10F35503	s/n	Mantenimiento preventivo (revisión de sistema de inyección, calentamiento y enfriamiento)  Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla.	Al menos una vez al año (agosto-diciembre 2020)  Cuando se requiera

ELABORO  
*Vicente Arturo Velasco Velasco*  
VICENTE ARTURO VELASCO VELASCO  
JEFE DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

S. E. P.  
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
I. T. DEL VALLE DE OAXACA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
Clave: 200250090  
Hacienda Nazareno, Oax.

VOBO  
*Salvador Lozano Trejo*  
SALVADOR LOZANO TREJO  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOJA 1 DE 3

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL						
2020						
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	No. SERIE	No. INVENTARIO	TIPO DE SERVICIO	PERIODICIDAD
Analizador Orgánico Elemental	Perkin Elmer	SERIES 8 Orisk/O ANALYZER 2400	34198100903	060600720972000001	Mantenimiento preventivo (verificación del sistema de alimentación, electrónica y neumático, verificación y ajuste de fuentes, verificación del flujo de gas de acamo, transductor y prueba de coe acetonitrilo)  Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla.	Al menos una vez al año (enero-junio 2020)  Cuando se requiera
Sistema de purificación de agua por ósmosis inversa	S/m	S/s	S/s	1420800230992000001	Mantenimiento preventivo (verificación del sistema de presión, filtración, y de medición de conductividad)  Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla.	Al menos una vez al año (agosto-diciembre 2020)  Cuando se requiera
Potenciometro y conductimetro	Conductro inc.	CLB	s/s	s/s	Mantenimiento Preventivo (revisión del electrodo y celda de conductividad, del sistema electrónico y calibración)  Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla.	Al menos una vez al año (enero - junio 2020)  Cuando se requiera

ELABORO  
*Vicente Arturo Velasco Velasco*  
VICENTE ARTURO VELASCO VELASCO  
JEFE DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

S. E. P.  
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
I. T. DEL VALLE DE OAXACA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
Clave: 200250090  
Hacienda Nazareno, Oax.

VOBO  
*Salvador Lozano Trejo*  
SALVADOR LOZANO TREJO  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOJA 2 DE 3



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 2020						
Potenciometría	Science med	SM-25CW	s/n	s/n	Mantenimiento Preventivo (revisión del electrodo y celda de conductividad, del sistema electrónico y calibración) Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla	Al menos una vez al año (enero - junio 2020) Cuando se requiera
Balanza analítica	Sartorius	CP2245	19550103	11610032210606000420600002	Mantenimiento Preventivo (revisión del sistema de pesaje, exactitud, sensibilidad, calibración) Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla	Al menos una vez al año (agosto - diciembre 2020) Cuando se requiera
Balanza analítica	Sartorius	CP2245	19550105	1161003221060600042062000003	Mantenimiento Preventivo (revisión del sistema de pesaje, exactitud, sensibilidad, calibración) Mantenimiento correctivo en caso de presentarse alguna falla	Al menos una vez al año (agosto - diciembre 2020) Cuando se requiera

VICENTE ARTURO VELASCO VELASCO  
JEFE DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

SALVADOR LOZANO TRUJILLO  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HSA 3063

Figura 10. Programa de mantenimiento del LDA para equipo de medición



Figura 11. Carpeta con instructivos de trabajo del LDA

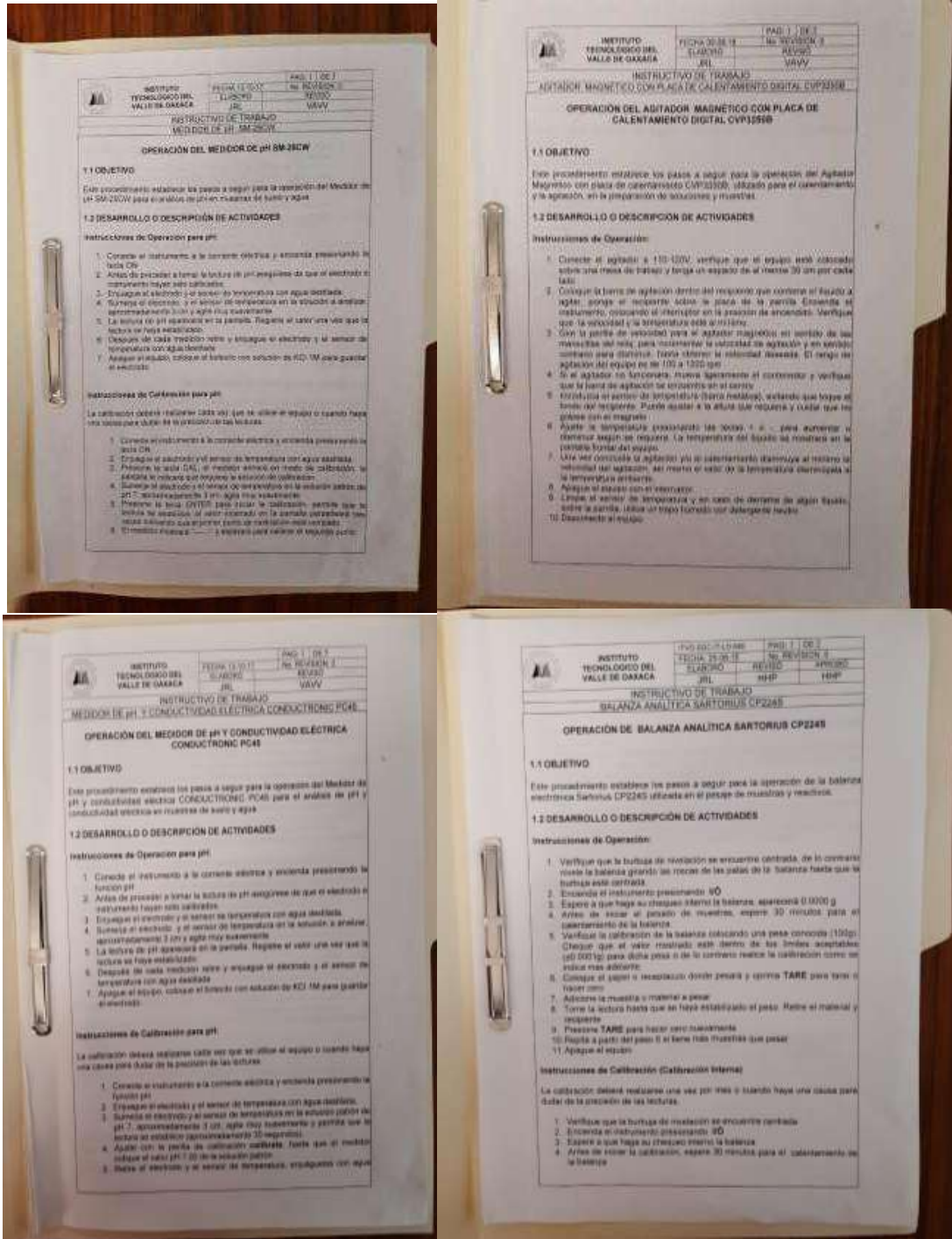


Figura 12. Instructivos de operación de equipos



Figura 13. Instructivos de trabajo, bitácoras e instructivos de operación de equipo del LDA