

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Tizimín

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL HOMBRE”

**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS
Academia de Agronomía**

MANUAL DE PRÁCTICA DE LA ASIGNATURA DE EDAFOLOGÍA

Elaborado por: MC. NERY MARÍA RUZ FEBLES

**FECHA: DICIEMBRE DE 2018
LUGAR: TIZIMÍN, YUCATÁN**



Fecha de Inicio: 2012.10.11
Fecha de Terminación: 2015.10.11
Alcance: Proceso Educativo

DIRECTORIO

LIC. CARLOS DURÁN PÉREZ
Director

LCC. MARIANO MATÚ SANORES
Subdirector de Planeación y Vinculación

ME. JORGE GABRIEL COCOM TEC
Subdirector Académica

M.E. LIGIA CANTO TURRIZA
Subdirectora de Servicios Administrativos

LIC. AVELINO JOSÉ ALAMILLA MENA
Jefe de la División de Estudios Profesionales

LIC. JAZMI TUT NAH
Jefa del Departamento de Desarrollo Académico

DR. JORGE RODOLFO CANUL SOLIS
Jefe del Departamento de Ingenierías

ING. MANUEL SORIA FERNÁNDEZ
Jefe del Departamento Económico-Administrativas

DR. MIGUEL ANGEL COUOH NOVELO
Jefe del Departamento de Ciencias Básicas

LIC. LOURDES GUADALUPE MARFIL CEBALLOS
Jefa del Departamento de Recursos Humanos

LIC. CONSUELO GUADALUPE FERNÁNDEZ LORÍA
Jefe del Departamento de Recursos Financieros

LIC. WILBERTH TELLO MEDINA
Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios

MVZ. ARMIN LUNA
Encargado del Departamento de Fomento Productivo

MA. BALTAZAR LORIA AVILEZ
Jefe del Departamento de Planeación, Programación y Presupuestario

MEC. AMILCAR CASTRO
Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

L.A. ALEJANDRINA GAMBOA
Jefa del Departamento de Servicios Escolares

ING. FERNELI CAHUM
Jefe del Departamento de Actividades Extraescolares

LIC. JOSÉ GUILLERMO MEDINA
Jefe del Centro de Información

LII. ABEL ESTRELLA
Jefe del Centro de Cómputo

LIC. FELIX POOT
Jefe del Depto. de Comunicación y Difusión

DRA. MARIA JOSE CAMPOS NAVARRETE
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

Contenido

	Página
I. Encadre del sistema de prácticas	1
II. Programa del sistema de prácticas	4
III. Prácticas generales de seguridad para las actividades en el laboratorio y campo	6
IV. Contenido del reporte de la práctica	11
Práctica No. 1.- Perfil del suelo	12
1.1 Número de profesionales en formación por práctica	13
1.2 Introducción	13
1.3 Propósito específico	15
1.4 Resultados esperados	15
1.5 Normas de seguridad de la práctica	15
1.6 Cuadro de disposición de desechos	16
1.7 Conocimientos previos del tema	16
1.8 Desarrollo de la práctica	16
1.9 Sistema de evaluación	24
1.10 Bibliografía	29
1.11 Método de asignación de calificaciones	29
1.12 Para saber más consulta	29
Práctica No. 2.- Muestreo del suelo	30
2.1 Número de profesionales en formación por práctica	31
2.2 Introducción	31
2.3 Propósitos específicos de la práctica	32
2.4 Resultados esperados	32
2.5 Normas de seguridad específicas de la práctica	33
2.6 Cuadro de disposición de desechos	33
2.7 Conocimientos previos del tema	34
2.8 Desarrollo de la práctica	34
2.9 Sistema de evaluación de la práctica	41
2.10 Bibliografía	46
2.11 Glosario de términos	46
2.12 Para saber más consulta	46

Práctica 3. Color del suelo	47
3.1 Número de profesionales en formación por práctica	48
3.2 Introducción	48
3.3 Propósito específico de la práctica	51
3.4 Resultados esperados	51
3.5 Normas de seguridad específicas de la práctica	52
3.6 Cuadro de disposición de desechos	52
3.7 Conocimientos previos del tema	53
3.8 Desarrollo de la práctica	53
3.9 Sistema de evaluación	59
3.10 Bibliografía	64
3.11 Glosario de términos	64
3.12 Para saber más consulta	64
Práctica 4. Textura del suelo	65
4.1 Número de profesionales en formación por práctica	66
4.2 Introducción	66
4.3 Propósito específico de la práctica	67
4.4 Resultados esperados	67
4.5 Normas de seguridad de la práctica	67
4.6 Cuadro de disposición de desechos	68
4.7 Conocimientos previos del tema	68
4.8 Desarrollo de la práctica	68
4.9 Sistema de evaluación	73
4.10 Bibliografía	78
4.11 Glosario de términos	78
4.12 Para saber más consulta	78
Práctica 5. pH del suelo	79
5.1 Número de profesionales en formación por práctica	80
5.2 Introducción	80
5.3 Propósito específico de la práctica	80
5.4 Resultados esperados	81
5.5 Normas de seguridad específicas de la práctica	81
5.6 Cuadro de disposición de desechos	82

5.7	Conocimientos previos del tema	82
5.8	Desarrollo de la práctica	82
5.9	Sistema de evaluación de la práctica	87
5.10	Bibliografía	92
5.11	Glosario de términos	92
5.12	Para saber más consulta	92

I. Encuadre del sistema de prácticas

1.1 Introducción

Esta asignatura forma parte del Área de Formación Sustantiva Profesional que está orientada a que el profesionista en formación adquiera conocimientos básicos para entender los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren en el suelo y su manejo para incrementar la productividad agrícola, pecuaria o forestal sin deterioro del mismo y su relación con el hombre y el medio ambiente. Así mismo, se proporcionan conocimientos al estudiante que le permiten realizar un aprovechamiento racional con criterios de sustentabilidad e inocuidad en los sistemas de producción agrícola, así como las herramientas para realizar estudios de cartografía y clasificación de suelos. Los aspectos más relevantes del campo de la ciencia del suelo, son identificar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, así como de la fertilidad del mismo, ya que estos conocimientos son fundamentales en la actividad profesional del ingeniero.



El origen del suelo a partir del material parental, hace referencia en la teoría de tectónica de placas, el ciclo de las rocas y los procesos de formación del suelo, también se puntualiza la morfología, horizonte y perfil de suelo. Para caracterizar al suelo es indispensable que se conozcan las propiedades del suelo, se abordan conceptos básicos de la física y química de suelos en relación con las fases sólida, líquida y gaseosa. La materia orgánica es la base alimenticia de los diversos microorganismos del suelo, responsables de su degradación en combinación con otros factores. Los conceptos de erosión hídrica y eólica, también se hace referencia a las técnicas para realizar obras de conservación del recurso suelo y las técnicas utilizadas para la remediación de suelos afectados.

La presente guía técnica para el curso de Edafología tiene la finalidad reconocer y clasificar las rocas así como describir el perfil de suelos, diferenciando los horizontes para decidir que cultivos a establecer, además de conocer y aplicar las técnicas de muestreo y preparación de muestras para su análisis respectivo para realizar análisis físico-químico-biológico de suelos y su interpretación.



La estructuración de las prácticas tiene un enfoque más didáctico por las imágenes que se incluyen y por las actividades que se pide realizar a los alumnos para mejor aplicación y comprensión de los conceptos vistos en el aula de clases. Esta guía técnica constituye un apoyo para los estudiantes de la ingeniería en agronomía.

1.2 Prácticas o Desempeños Profesionales a las que contribuye, y su ubicación dentro del mapa curricular vigente.

Esta asignatura forma parte del Área de Formación Sustantiva Profesional que está orientada a que el profesionista en formación adquiera conocimientos fundamentales de la agronomía y comenzar a definir un campo de interés profesional. La edafología tiene relación con los aspectos básicos de química, para la identificación de propiedades físico-químicas, mediante coloides, soluciones, disoluciones y suspensiones; así mismo conoce y dimensiona la importancia de los microorganismos del suelo.

1.3 Niveles de Desempeño

Este manual de prácticas requiere un nivel de desempeño 2 de acuerdo con la propuesta del Consejo Nacional de Normalización de Competencias Laborales (CONOCER). El trabajo que desarrollarás será en equipo y se llevará a cabo en el laboratorio y en el aula. En ese contexto, deberás tomar decisiones de baja complejidad, (i.e., cumplir con los requerimientos de las prácticas), por lo que el grado de responsabilidad es bajo.

II. Programa del sistema de prácticas

Unidad	Sesión	Nombre de la práctica	Competencia de la práctica	Ámbito de desarrollo	Programación		Nivel de desempeño
					Semana	Duración	
2	1	Perfil del suelo	Observar y caracterizar los horizontes de un perfil del suelo determinado, tomando en cuenta la compactación, humedad, abundancia de raíces, actividad biológica, color y grosor del horizonte	Áreas agrícolas del ITT		2 h	2
2	2	Muestreo de suelo	Aprender los procedimientos y pasos a seguir en la toma de la muestra y submuestra del suelo en el campo así como prepararla para los análisis en laboratorio	Áreas agrícolas del ITT y laboratorio de docencia		2 h	2

3	3	Color del suelo	Clasificar y comprender el sistema de clasificación de color Munsell..	Laboratorio de docencia		2 h	2
3	4	Textura del suelo	Determinación de la textura por el método de Bouyoucos	Laboratorio de docencia		2 h	2
4	5	pH del suelo	Determinar el pH en la solución de un suelo.	Laboratorio de docencia		4 h	2

III. Prácticas Generales de Seguridad. Reglamentos y procedimientos generales

Antes de desarrollar cada una de las prácticas de este manual lee y atiende las instrucciones de seguridad que se dan al inicio de estas.

Es indispensable que sigas las instrucciones y te apegues a las normas de seguridad para evitar cualquier accidente, en el cual te dañes a ti y a tus compañeros. Cuidándonos todos trabajaremos mejor.

Si en algún momento, las normas de seguridad no son cumplidas, se suspenderá la práctica en curso; pues el cumplimiento de las normas es indispensable para asegurar el buen desarrollo de las actividades y para garantizarte, un aprendizaje efectivo y seguro a ti y a los demás integrantes de la práctica.

Los organismos animales utilizados provienen de colectas científicas, centros de distribución y venta (mercados), colecciones científicas, y los aquellos capturados mediante la aplicación de las distintas técnicas serán estudiados en el sitio y liberados posteriormente, sin causarles perjuicio alguno.

Enseguida se enlistan los documentos de normatividad vigentes en el Tecnológico de Tizimín y los cuales puedes consultar antes de realizar tu práctica en campo o laboratorio.

- Reglamento de los laboratorios de docencia

Disponible en la siguiente dirección URL

<http://www.ittizimin.edu.mx>

Recomendaciones Generales e Indicaciones de Seguridad en el Laboratorio y en área de campo

Es necesario que conozcas los documentos sobre la normatividad de los laboratorios de docencia y de las áreas de producción donde se realizan las prácticas de campo; y apliques cada uno de los requerimientos de seguridad necesarios, de acuerdo, a la práctica que estés desarrollando en su momento.

Recomendaciones para trabajo en laboratorio:

Como requisito indispensable para el ingreso al laboratorio es tener puesta la bata de laboratorio.

Al ingresar al laboratorio debes realizar lo siguiente:

- a) Registra tu entrada en los formatos ISO
- b) Deja tus bolsas y portafolios en los anaqueles de los laboratorios.
- c) Guarda orden y silencio.
- d) Utiliza la bata de laboratorio adecuadamente.
- e) Utiliza el material del laboratorio de acuerdo al procedimiento de la práctica (reactivos, cristalería y equipos).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas que generen emisión de gases es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.
- h) Para las prácticas que generen calor, es obligatorio que utilices los guantes de asbesto.
- i) Prohibido fumar e introducir alimentos y bebidas.
- j) Evita utilizar el teléfono celular para prevenir accidentes.

Recomendaciones para trabajo de campo:

Al llegar al área de campo donde realizaras la práctica debes realizar lo siguiente:

- a) Regístrate en el formato ISO de prácticas de campo
- b) Usa ropa de protección de acuerdo a la práctica a desarrollar.
- c) Usa botas de seguridad, guantes, mascarillas y lentes de protección de acuerdo a necesidad de la práctica.
- d) Guarda orden y silencio.
- e) Utiliza el material y equipo de acuerdo al procedimiento de la práctica (maquinaria, fertilizantes, agroquímicos y herramientas).
- f) Limpia las áreas de trabajo y materiales utilizados en las prácticas.
- g) Para las prácticas en los que los agroquímicos generen residuos volátiles es obligatorio que utilices las mascarillas, lentes y cubre bocas.

Recomendaciones generales

- Asegúrate de la presencia en todo momento del profesor durante el desarrollo de las prácticas de campo y laboratorio.
- Deberás quitarte todos los ACCESORIOS PERSONALES que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y sombreros. La responsabilidad por las consecuencias de no cumplir esta norma dentro del laboratorio y área de campo es completamente personal.
- Conocer la localización de las rutas de evacuación y los dispositivos de seguridad dentro de las instalaciones de los laboratorios y las áreas de campo, tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, mantas anti-fuego, salidas de emergencia y alarmas.
- Contribuir a mantener despejadas las vías de circulación para el fácil acceso, así como el área de solicitud y recepción de materiales y reactivos.
- Localizar el botiquín de primeros auxilios.

Normas de Manejo de Material y Equipo

- Los materiales y equipos los debes solicitar el profesor (formato ISO) a los Responsables de laboratorio y de campo; y te lo proporcionará previo al inicio de la práctica. Desde ese momento serás responsable de ellos, por lo que se te recomienda revisarlos cuando se te entreguen y cualquier falla que detectes comunicarlo inmediatamente. El material y equipo

que se te otorga es de la comunidad del ITT., por lo cual debes utilizarlos con cuidado. Al final de la práctica debes entregar todo el material limpio y seco.

- Cualquier material y/o equipos que dañes por no seguir las instrucciones, lo tienes que reponer en un plazo breve (15 días como máximo).
- Debes leer con mucha atención y anticipación el procedimiento experimental, deberás conocer las instrucciones de operación de los equipos y las propiedades de los materiales que vayas a usar. Por lo cual debes revisar sus instructivos de operación de cada equipo que requiera la práctica y las hojas de seguridad de los reactivos.
- Tú área de trabajo deberá quedar completamente limpia, las balanzas analíticas en ceros y los microscopios completamente limpios, en el objetivo de menor aumento y desconectados. Si utilizaste aceite de inmersión en el objetivo de 100x, su limpieza deberá hacerse con un paño de algodón exclusivo para tal fin.

Restricciones Específicas para uso del Área de Laboratorio.

- Cuando un experimento se prolongue y el equipo tenga que dejarse trabajando sin observación, el responsable deberá dejar una nota con su nombre, domicilio y teléfono en la puerta del laboratorio y en el Departamento de materiales y servicios para que se le avise en caso de urgencia.
- El material que requiera conservarse en los refrigeradores deberá identificarse con etiquetas en las que se señalará el nombre del producto, el del responsable, las fechas de entrada y salida y los riesgos que éste presente. El material que no cumpla con este requisito será desechado.
- Cuando se preparen reactivos se deberá de colocar una etiqueta señalando el producto y la fecha de elaboración.
- No podrás entrar al laboratorio en ningún caso, si no llevas puesta correctamente tú bata.

Considerando de manera particular las siguientes indicaciones:

- Las prácticas se iniciaran a la hora indicada de cada sesión. No se permitirá la entrada al laboratorio o área de campo al alumno que llegue después de la hora acordada.
- Durante el desarrollo de la práctica, queda estrictamente prohibido la estancia en el laboratorio de personas ajenas al grupo.
- Todos los objetos no indispensables deben de quitarse de la mesa de trabajo.
- El alumno deberá traer impresa o en un medio electrónico la metodología y la hoja de cotejo a cada sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- El alumno debe estar provisto del material personal o biológico indicado en la sesión de lo contrario no podrá permanecer en el laboratorio.
- No tocar los instrumentos eléctricos con las manos mojadas.
- Disponer de los desechos de acuerdo con las indicaciones de los responsables del laboratorio o área de campo.

III. Formato de reporte de práctica

El reporte deberá incluir:

Portada: Nombre de la institución, nombre de la licenciatura o ingeniería, número de práctica, nombre de los autores del reporte, nombre del profesor a cargo de la materia, fecha y lugar de elaboración.

Introducción: Redacción sintética de la información documental básica requerida como elemento de apoyo para interpretar los resultados. Nota: no debe ser la misma del protocolo de la práctica.

Competencia: Es igual al del protocolo de la práctica.

Material: Descripción de los materiales y equipos que se utilizaron durante la realización de la práctica, pueden variar al en cuanto al listado original del protocolo.

Procedimiento: Descripción de los procedimientos que se siguieron para lograr los resultados, puede ser el mismo del protocolo o podría variar en algunos casos, pero se debe de reportar en tercera persona y en tiempo pasado. (Ejemplo: *Tomar una alícuota de la muestra de suelo para determinar la M.O.* Queda como: *Se tomó una porción de la muestra para determinar la materia orgánica..*)

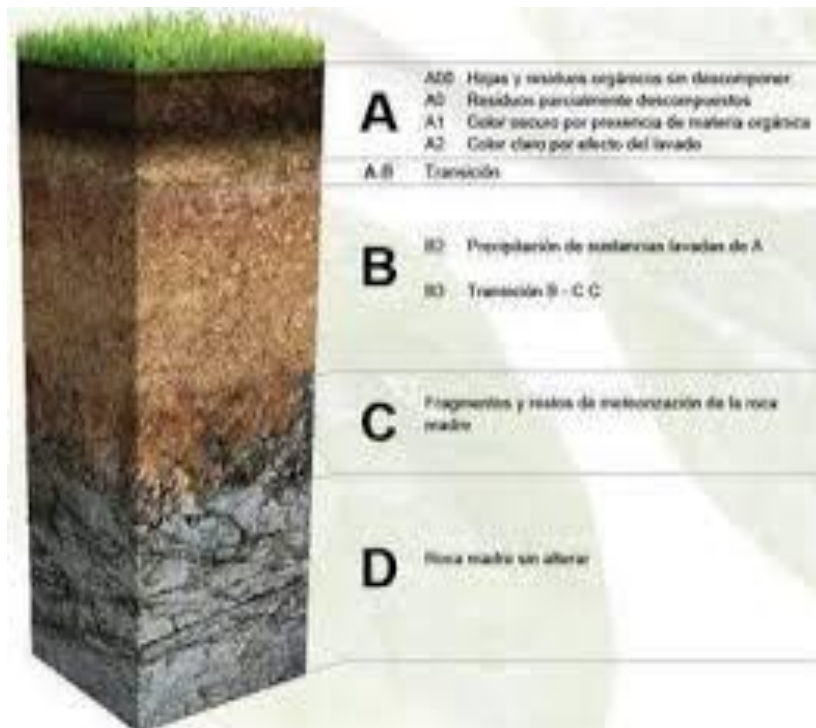
Resultados: Presentación descriptiva, gráfica y/o esquemática de los hallazgos obtenidos durante la realización de la práctica además del ejercicio y cuestionario contenidos en el protocolo de la práctica.

Conclusión: Síntesis de resultados fundamentados.

Bibliografía: Escribir las referencias en orden alfabético de acuerdo con el apellido del autor o los autores y después por año. Utilizar sangría francesa de 1.25 cm. No abreviar el nombre de las publicaciones. Apegarse al formato APA.

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA

PRÁCTICA No 1 PERFIL DEL SUELO

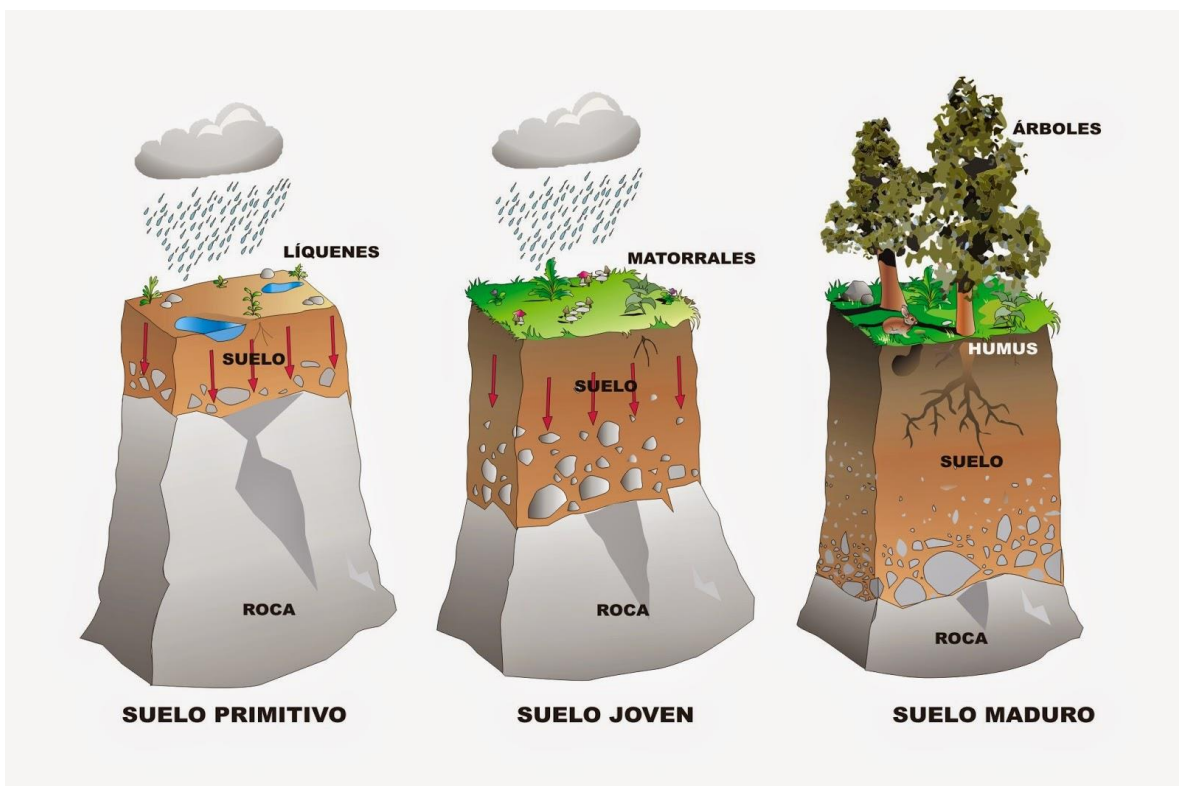


1.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

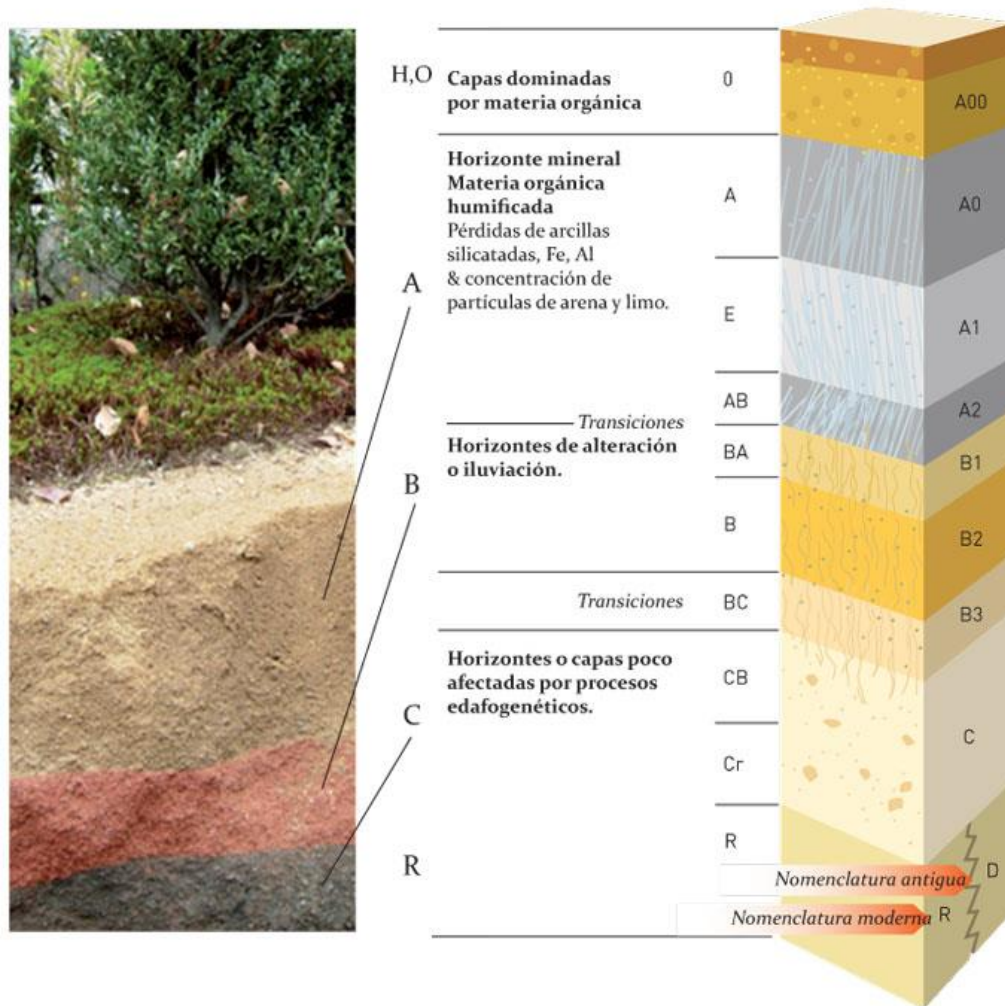
1.2.) Introducción

El suelo acoge muchas de las últimas fases de los procesos vitales que se desarrollan en la superficie terrestre. No menos de varios ciclos esenciales para la continuidad de la vida. Para que exista suelo tienen que aportar sus empeños los siguientes factores: Seres vivos, topografía, clima, roca y tiempo. La formación de un suelo requiere mucho tiempo, hasta miles de años. La acción del clima y de los seres vivos desencadena el proceso. La lentitud de su formación hace que el suelo sea un recurso prácticamente no renovable. Los horizontes del suelo son las capas con características comunes en las que se organizan los suelos. Una serie de horizontes constituye un perfil. Estos crecen desde arriba hacia abajo por el aporte de materia orgánica; y desde abajo hacia arriba por la alteración de la roca.



Como la edafización actúa desde la superficie y va perdiendo su intensidad conforme profundizamos en el perfil del suelo, el material se altera de un modo diferencial y como resultado de la actuación de estos procesos de meteorización y translocación se pasa de un material homogéneo o uniforme, como es la roca, a un material heterogéneo, estratificado en capas con diferentes propiedades como es el suelo; es decir, se produce la horizonación del material. A cada capa en que se organiza el material del suelo se le denomina horizonte, y su superposición constituye el perfil del suelo.

Los horizontes constituyen las unidades para el estudio y para la clasificación de los suelos. Los horizontes edáficos son capas aproximadamente paralelas a la superficie del terreno y se establecen en función de cambios de las propiedades y constituyentes (que son el resultado de la actuación de los procesos de formación del suelo) con respecto a las capas inmediatas.



Los horizontes principales del suelos son:

H. Acumulaciones de materia orgánica sin descomponer (>20-30%), saturados en agua por largos períodos. Es el horizonte de las turbas.

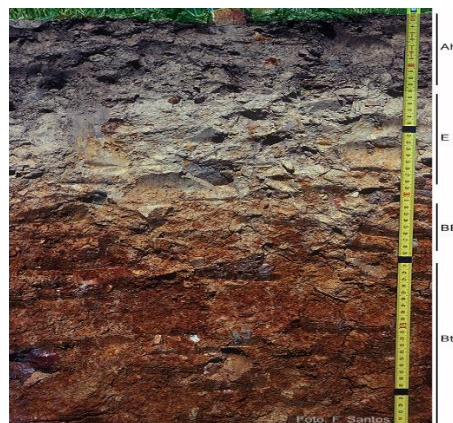
O. Capa de hojarasca sobre la superficie del suelo (sin saturar agua; >35%), frecuente en los bosques.

A. Formado en la superficie, con mayor % materia orgánica (transformada) que los horizontes situados debajo. Típicamente de color gris oscuro, más o menos negro, pero cuando contiene poca materia orgánica (suelos cultivados) puede ser claro. Estructura migajosa y granular.

E. Horizonte de fuerte lavado. Típicamente situado entre un A y un B. Con menos arcilla y óxidos de Fe y Al que el hor. A y el hor. B. Con menos materia orgánica que el A. Muy arenosos y de colores muy claros (altos valores). Estructura de muy bajo grado de desarrollo (la laminar es típica de este horizonte).

B. Horizonte de enriquecimiento en: arcilla (iluvial o in situ), óxidos de Fe y Al (iluviales o in situ) o de materia orgánica (sólo si es de origen iluvial; no in situ), o también por enriquecimiento residual por lavado de los carbonatos (si estaban presentes en la roca). De colores pardos y rojos, de cromas (cantidad de color) más intensos o hue (tonalidad del color) más rojo que el material original = hor. C). Con desarrollo de estructura edáfica (típicamente en bloques angulares, subangulares, prismática).

C. Material original. Sin desarrollo de estructura edáfica, ni rasgos edáficos. Blando, suelto, se puede cavar con una azada. Puede estar meteorizado pero nunca edafizado. R. Material original. Roca dura, coherente. No se puede cavar



1.3.) Propósito Específico de la Práctica

Observarás y caracterizarás los horizontes de un perfil del suelo determinado, tomando en cuenta la compactación, humedad, abundancia de raíces, actividad biológica, color y grosor del horizonte

1.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, artículos e internet, que te permitan describir a los horizontes encontrados.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada perfil u horizonte estudiado, comparando mediante un cuadro las características de los diferentes horizontes del suelo. Los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estarán claramente señalados y relacionados dependiendo de los horizontes encontrados de acuerdo a las características en función a la literatura. El reporte se presenta de manera impresa.

1.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes	Lavado y desinfección de herida

1.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

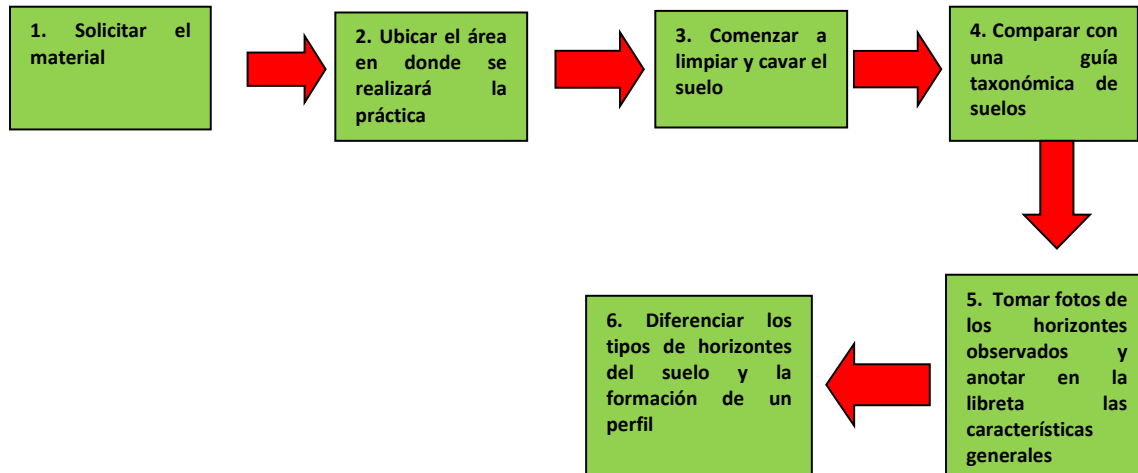
- Reglamento de los laboratorios de docencia

1.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe de conocer los aspectos básicos para reconocer y describir los suelos empezando por sus capas constitutivas como los procesos pedogenéticos o de formación de los suelos, denominados procesos de edafización, que alteran el material original o madre dando origen a un nuevo cuerpo, único en sus características, conocido como suelo.

1.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:

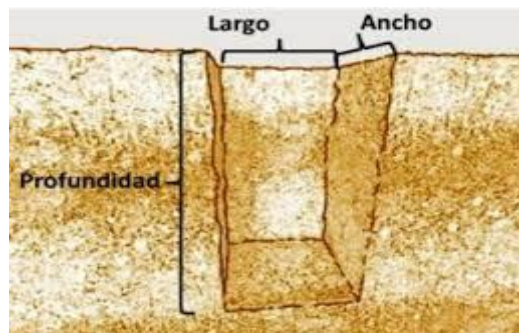


1.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- Coas
- Palas recta
- Picos
- Cinta métrica
- Barreta

1.8.2.) Procedimiento

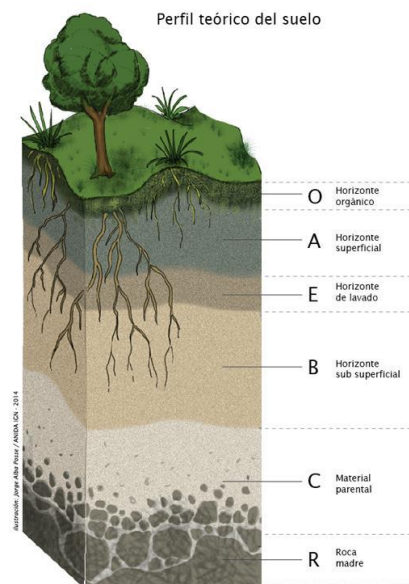
1. El alumno realizará excavaciones en el terreno de 1.5 de largo x 0.80 o 1.0 m ancho y entre 1.2 y 1.50 m de profundidad, o hasta el contacto lítico con la roca madre en los cuales se encuentra expuesto el perfil completo del suelo.



2. La excavación se efectúa normalmente con pico y pala recta



3. Una vez cavado el suelo se separan los horizontes según las propiedades como color, textura, estructura y consistencia.



4. medir el espesor y la profundidad de cada horizonte, además verificar la presencia y profundidad de las raíces.



5. Finalmente se anotan las nomenclaturas de los horizontes y se describen las transiciones.



1.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

1. Tabla de cotejo validada por el docente
2. Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PRÁCTICA 1

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e identificación de los horizontes del suelo.	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%

CRITERIOS A EVALUAR EN LA PRÁCTICA 1

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el campo es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en el campo generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el campo y cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el campo y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Ubicación e identificación de los tipos de horizonte del suelo	Ubica e identifica correctamente los horizontes del suelos	Ubica e identifica regularmente los horizontes del suelo	Presenta dificultades para ubicar e identificar correctamente los horizontes del suelo	No ubica, ni identifica correctamente los horizontes del suelo
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica señalando los nombres y ubicación de todas las partes observadas.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica no señala algunos nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los nombres y ubicaciones de las estructuras observadas.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”	Cumple con todos los parámetros básicos solicitados en el apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”	No cumple con los parámetros solicitados en el apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”

Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del material y área utilizada	Material entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de tierra y lodo	N/A	El material entregado presenta residuos de tierra y lodo	No cumple con lo especificado en limpieza de material.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3

1.10.) Bibliografía

- Rucks, L; García, F; Kaplán, A; Ponce de León, J y Hill, M. 2004. Propiedades Físicas de los Suelos. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. 78p
- López, R.J. y López, M.J. (1990). El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio. Ed. Mundi-Prensa 4ª Ed. 363 p. Madrid
- Villanueva, G.; Osinaga, R.; Chávez, A. 2004. El Uso Sustentable de los Suelos. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta

1.11.) Glosario de Términos

Horizontes

Nomenclaturas

Excavación

Estructura del suelo

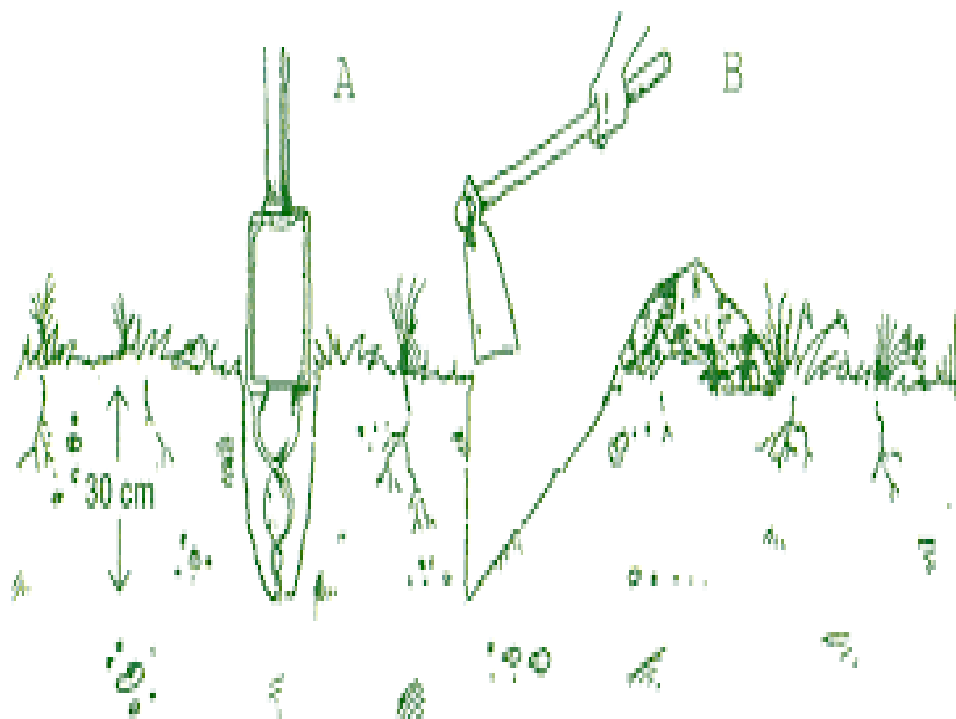
1.12.) Para saber más consulta:

UIdaho:<http://info.ag.uidaho.edu>

[www:http/uex.edu.es](http://www.uex.edu.es)

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

PRÁCTICA No 2 MUESTREO DE SUELO



2.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

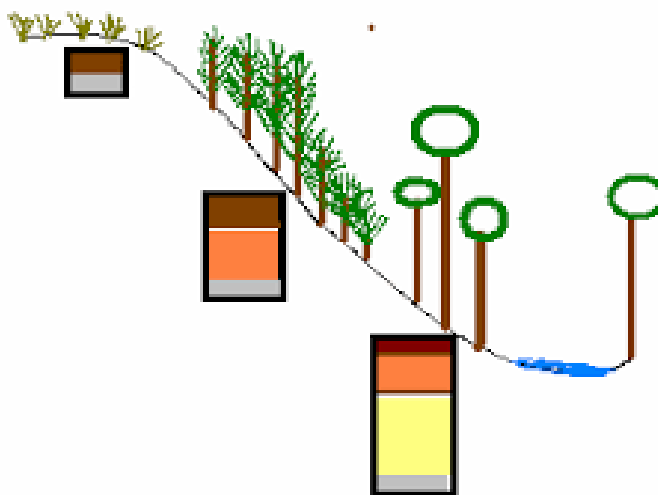
2.2.) Introducción

El muestreo de suelos es un procedimiento para la obtención de una o más muestras representativas en un terreno. El muestreo se realizará con base en los parámetros a ser evaluados. Mediante el muestreo la heterogeneidad de los parámetros del suelo a ser evaluados pueden ser estimados en su valor promedio, colectando un determinado número de muestras o de muestras compuestas derivadas de submuestras. La época de muestreo del suelo es definida principalmente por las condiciones climáticas, tipo de cultivo (perenne, anual de verano o de invierno) y sistemas de manejo del suelo. Por ejemplo en el sistema de cultivo en rotación, generalmente se recomienda el verano para muestrear, por que son mas visibles los surcos para la toma de muestras. En perennes frutícolas, generalmente 3 meses antes de la floración



El muestreo de suelos, al igual que el de otros objetos, depende de la variabilidad de éste (variabilidad de la población) y no de la extensión de la superficie por si sola (tamaño de la

población). Sin embargo, la magnitud de la variabilidad está directamente relacionada con la extensión del terreno, pues a mayor superficie se abarcan más unidades diferentes de suelos. Para lograr un adecuado muestreo de los suelos, se deben tener presentes los principios básicos que lo orientan: variabilidad, homogeneidad, representatividad y selectividad.



El método más común de muestreo es el de la muestra compuesta. Consiste en una muestra que resulta de la mezcla de varias submuestras tomadas al azar en diferentes sitios ya sea de toda una Unidad Natural, o en parte de ella. Requisitos de una Muestra Compuesta

Submuestra: Volumen y sección transversal similares en el área del muestreo. Submuestras tomadas al azar transversalmente en la dirección de las operaciones del cultivo o de los accidentes del terreno (pendiente).

Representabilidad: Número suficiente de submuestras (15-20/ha.) para disminuir variabilidad de las propiedades a analizar.

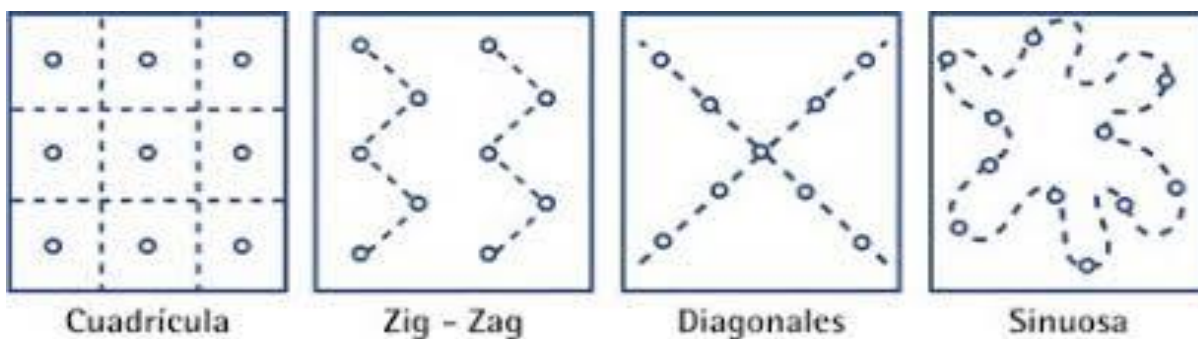
Interacciones químicas: Empaque; parches salinos; cercas; caminos; sitios de descanso del ganado; basureros; etc.

Área de muestreo homogénea.

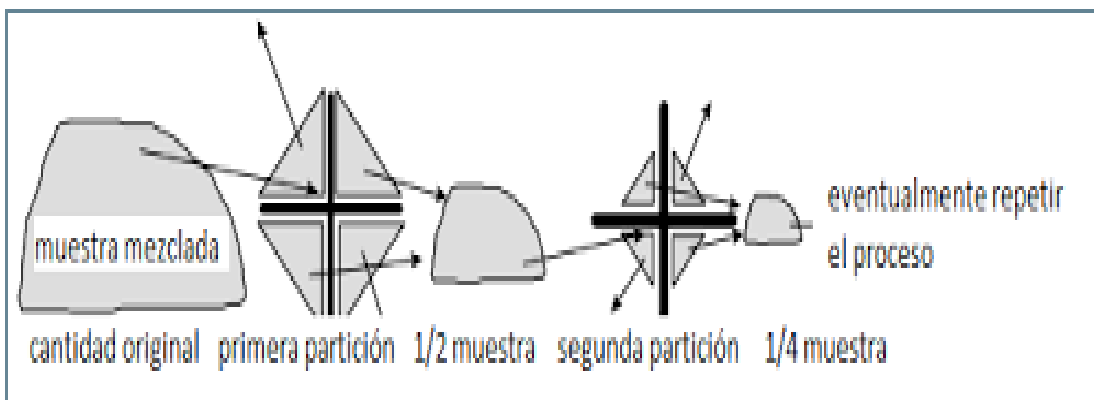
Tiempo del muestreo: 3 a 4 años; un año para comerciales de alto rendimiento.

Procedimiento: Cuadrícula; zig-zag; contorno.

Se toman las muestras a la profundidad de la zona radical o de la capa arable, usando un barreno o una pala, después de retirar la hojarasca de la superficie. Se mezclan todas las submuestras y se envía la muestra compuesta al laboratorio. Todo el equipo de muestreo debe estar limpio y libre de contaminación. Es mejor evitar guardar las muestras húmedas por mucho tiempo. Se pueden guardar a 4 grados Celsius antes de llevarlas al laboratorio.



Muestra Simple: Muestra individual de un volumen de suelo (alterada o no). Se toma cuando se describe y se realiza el muestreo del perfil de suelo (Pedón).



2.3.) Propósitos Específicos de la Práctica

Aprender los procedimientos y pasos a seguir en la toma de la muestra y submuestra del suelo en el campo así como prepararla para los análisis en laboratorio

2.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir a las formas de muestreos del suelo.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada tipo de muestreo de suelo. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera impresa.

2.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes	Lavado y desinfección de herida

2.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Desechos orgánicos	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
--------------------	-------------------	--

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

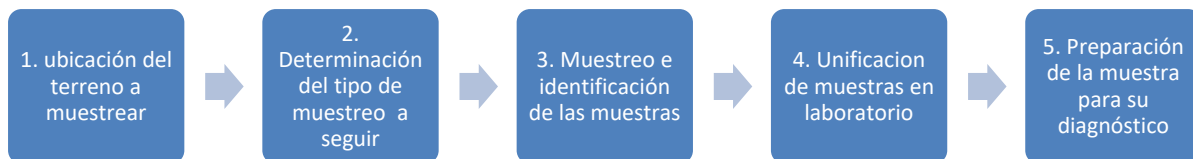
- Reglamento de los laboratorios de docencia

2.7.) Conocimientos Previos del Tema

Maneja adecuadamente la investigación para identificar los tipos de suelos a nivel nacional, para conocer el suelo con buenas prácticas de manejo

2.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



2.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

El material y equipo mínimo necesario para la colecta de muestras de suelo en campo.

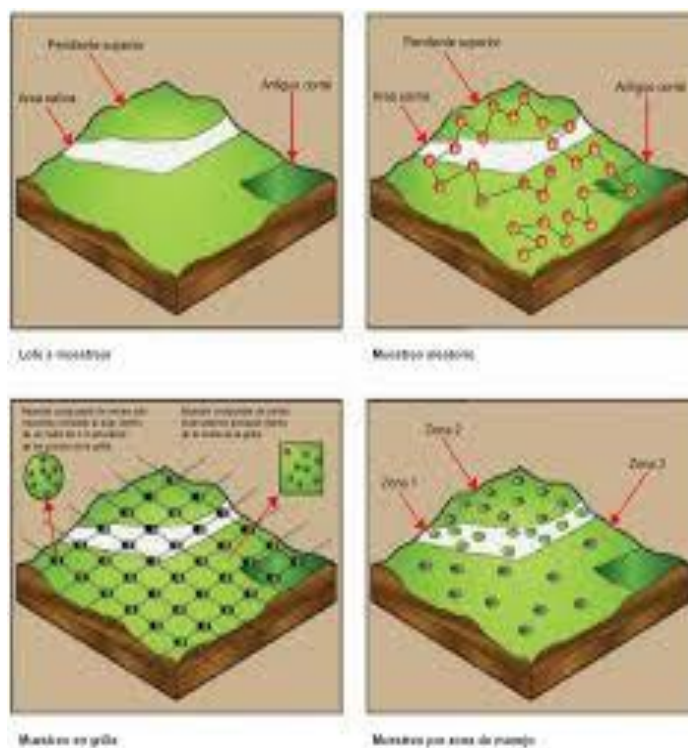
1. Barrena de cilindro cerrado o pala recta. La herramienta de muestreo debe garantizar que la muestra obtenida tenga el mismo volumen en espesor y profundidad, de un tamaño suficiente que facilite y permita la formación de las muestras compuestas, que sea fácil de limpiar, resistente al desgaste, útil en suelos arenosos secos y en arcillosos húmedos, y que no contamine las muestras con impurezas.
2. La barrena debe ser fácil de manejar y permitir rapidez en el muestreo.
3. Bolsas de plástico transparente con capacidad para dos kilogramos de suelo.

4. Marcadores de tinta indeleble.
5. Libreta de notas y bolígrafo.
6. Plano, mapa o fotografía aérea de la zona de muestreo.

2.8.2.) Procedimiento

1. Subdivisión de unidades de muestreo.

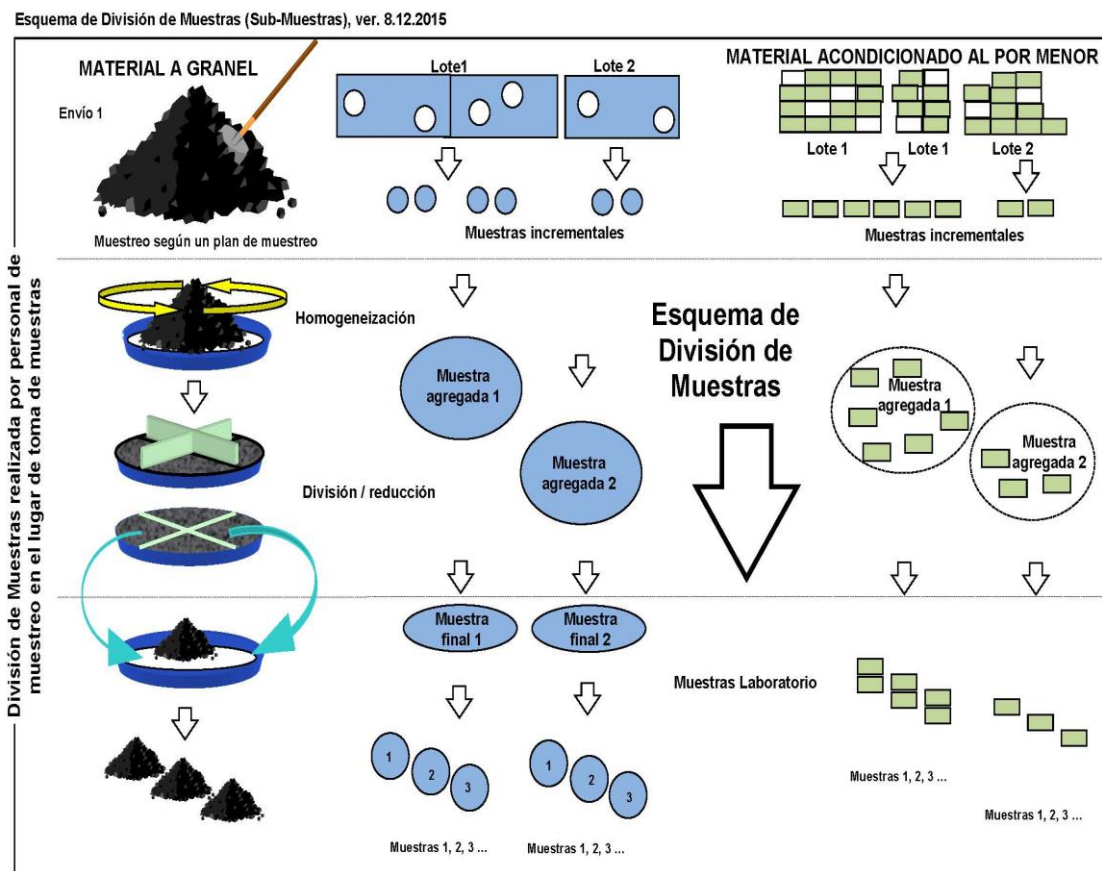
- 1.1. Establecer objetivos para definir las unidades de muestreo.
- 1.2. La unidad de muestreo debe ser un área donde el tipo de suelo en cuanto a textura, color, pendiente, cultivo, manejo, etc., sea aparentemente homogéneo.
- 1.3. Disminuir la heterogeneidad de los atributos que se van a determinar, delimitando las unidades de muestreo o áreas aparentemente homogéneas en el terreno.
- 1.4. Las unidades de muestreo pueden tener una extensión de dos a ocho hectáreas o más si el área en cuestión es muy homogénea. Unidades de muestreo menores a dos hectáreas pueden considerarse cuando el muestreo se practica para cultivos económicamente redituables y mayores a ocho hectáreas cuando se trata de terrenos visualmente homogéneos y manejados de manera uniforme.



2. Número de submuestras. Se ha observado que las muestras individuales pueden presentar mayor variación y consumen más tiempo y recursos económicos que las muestras compuestas, por lo que resulta más conveniente coleccionar y analizar muestras compuestas.

2.1 El número de muestras individuales que deben componer una muestra compuesta varía entre 15 y 40, dependiendo de la heterogeneidad y tamaño de la unidad de muestreo, aunque el número de submuestras es independiente del tamaño de la población.

2.2 Cuando la unidad de muestreo alcance una extensión entre dos y ocho hectáreas se podrán coleccionar entre 10 y 25 submuestras, conservando precisión. De manera práctica se ha calculado que la máxima precisión en el muestreo se puede alcanzar al coleccionar hasta 40 submuestras por muestra.

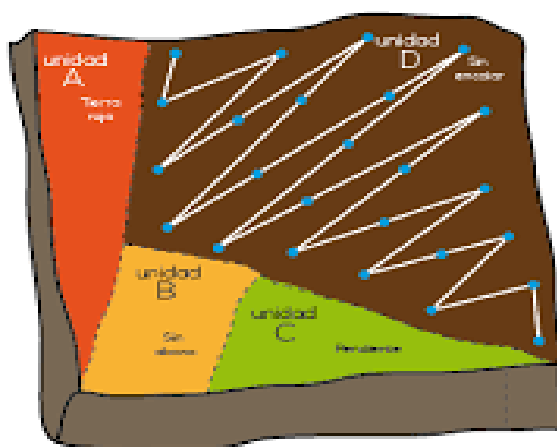


3. Ubicación de sitios de muestreo.

3.1 Existen varios procedimientos para definir el sitio de colecta de la muestra, siendo el más práctico el muestreo en zig zag, a lo largo de una línea dentro de la unidad de muestreo.

3.2 El muestreo en zig zag inicia por un lado del terreno, escogiendo al azar el punto de partida para definir el plano de muestreo que cubra homogéneamente la unidad de muestreo.

3.3 Ya definido el plano de muestreo se decide la distancia entre los diferentes puntos de muestreo, en relación con el número de submuestras elegido según el objetivo del muestreo.



4. Profundidad de muestreo.

4.1 La profundidad del muestreo se determina en función del objetivo que se persigue.

4.2 Cuando el muestreo es para evaluar la fertilidad de los suelos se debe hacer un muestreo a la profundidad de máxima exploración radical del cultivo en cuestión.

4.3 Generalmente, el muestreo en la mayoría de los cultivos se recomienda realizar a una profundidad entre 0-20 o 0-30 cm.

4.4 Particularmente, del muestreo de suelos con pastos o prados se sugiere hacer un muestreo a una profundidad entre 5 a 10 cm.

4.5 En frutales la recomendación es hacer un muestreo a intervalos de 30 cm hasta el sitio de máxima densidad de raíces.

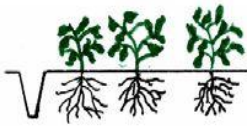
4.6 En el caso de suelos con sales el muestreo se realiza a la profundidad donde germina la semilla, es decir, de cero a cinco cm.

4.7 Es importante señalar que las profundidades a las que se ha hecho referencia, comienzan a contar después de haber removido los residuos orgánicos no descompuestos.

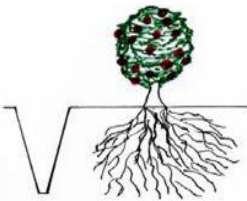
0-10 cm pastos



0-30 cm cultivos anuales



0-50 cm frutales (cacao)



5. Muestra compuesta.

5.1 La muestra compuesta se debe preparar con submuestras que contengan un mismo volumen de suelo y podrán ser sometidas a un buen proceso de homogeneización.

5.2 La homogeneización de las submuestras debe realizarse dentro de una tina de plástico, con capacidad para 30 kilogramos de suelo, evitando la contaminación con otros materiales.

5.3 El mezclado dentro de la tina de plástico se realiza con una pala de aluminio o de acero inoxidable, de uso manual.

5.4 Después del mezclado de las muestras se forma una torta circular, la que se divide en cuatro partes iguales, de las cuales se desechan dos cuartos opuestos y con los dos restantes se repite el proceso de mezclado indicado anteriormente.

5.5 Repetir el proceso tantas veces como sea necesario, hasta que la muestra final tenga un peso de 1.5 kg.

5.6 La homogeneización de las submuestras puede realizarse en campo cuando se tienen muchas submuestras o en el laboratorio si la cantidad de submuestras es pequeña.



2.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

1. Tabla de cotejo validada por el docente
2. Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE CAMPO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
10	Llega puntual a la práctica			
10	Se registra en los formatos			
10	Utiliza la indumentaria de campo (botas)			
15	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
15	Usa correctamente el material de campo			
15	Usa correctamente el equipo de campo			
10	Es ordenado durante la realización de la práctica			
15	Trabaja en equipo			
Total 100%				

“LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRÁCTICAS”

Datos generales del proceso de evaluación				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Asignatura:		Unidad:		
Nombre del docente:		Firma del docente:		
Instrucciones:				
Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones indique al alumno las condiciones no cumplidas si fuese necesario.				
Valor del reactivo	Características a cumplir del reactivo.	Cumple		Observaciones
		Si	No	
5%	Portada: Logotipo de la institución, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega y grupo.			
5%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
5%	Objetivo: Rectada los objetivos de la práctica.			
10%	Materiales y métodos: Detalla la metodología utilizada, los materiales y equipos utilizados.			
40%	Resultado y discusión: Presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros, esquemas y observaciones.			
15%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la actividad práctica.			
10%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada en el formato APA			
5%	Entrega a tiempo en la fecha solicitada			
5%	El reporte esta ordenado, limpio y sin faltas de ortografía.			
100%	Calificación			

2.10.) Bibliografía

- CARTER, M. R. Y GREGORICH. 2008. Soil Sampling and methods of analysis. 2nd Edition. Canadian Society of Soils Science. Taylor & Francis Group, LLC
- JORDÁN, ANTONIO, 2005. Manual de Edafología. Universidad de Sevilla. Departamento de Cristalografía, Mineralogía y química agrícola
- BUDUBA, CARLOS, 2004. Muestreo de suelos; criterios Básicos. Revista Patagonia Forestal Año X No 1. Laboratorio de suelos CIEFAP-UNPSJB. Abril

2.11.) Glosario de Términos

Submuestras

Muestra compuesta

Sitio de muestreo

2.12.) Para saber más consulta:

<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4776/edafologia.pdf>

<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELO.pdf>

<http://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

PRÁCTICA No 3 COLOR DEL SUELO

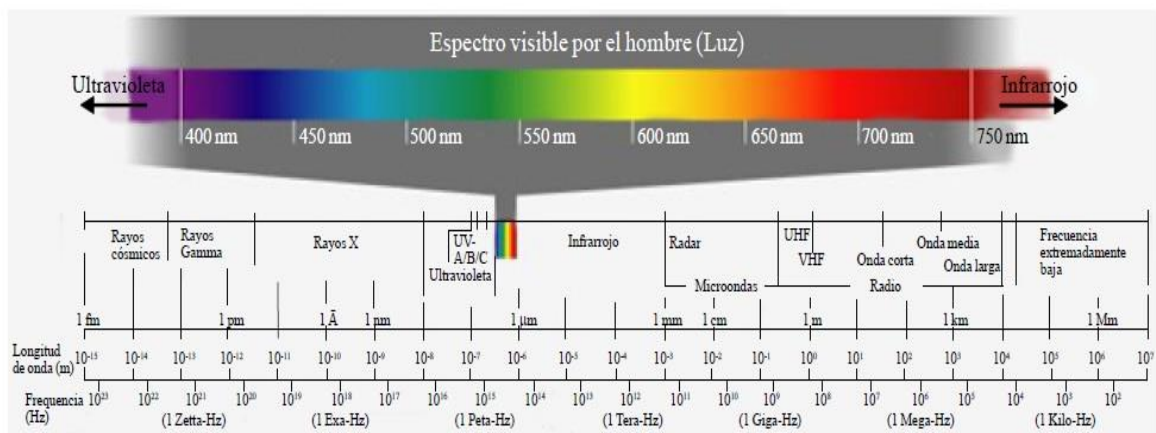


3.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

3.2.) Introducción

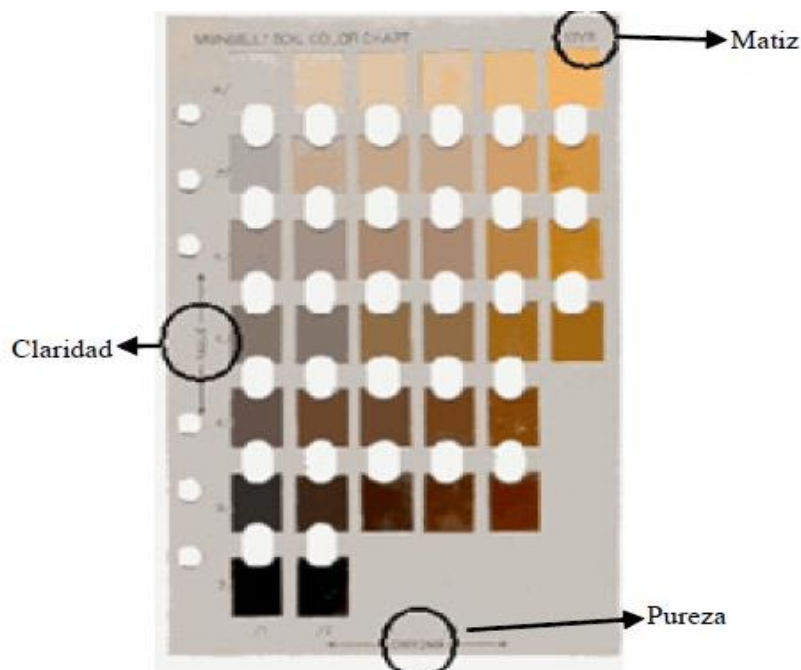
El color del suelo refleja la composición así como las condiciones pasadas y presentes de oxidación-reducción del suelo. Está determinado generalmente por el revestimiento de partículas muy finas de materia orgánica humificada (oscuro), óxidos de hierro (amarillo, pardo, anaranjado y rojo), óxidos de manganeso (negro) y otros, o puede ser debido al color de la roca parental. El estudio del color del suelo es una de las características morfológicas más importantes, la más obvia y fácil de determinar, permite identificar clases de suelos, es el atributo más relevante utilizado en la separación de horizontes y tiene una estrecha relación con los principales componentes sólidos de este recurso. El color espectral es el color asociado con las longitudes de onda de la luz absorbidas por la muestra. Cuando se absorben ciertas longitudes de onda variables de la luz blanca incidente, la luz no absorbida permanece visible para nosotros como luz blanca transmitida o reflejada; a esto se le conoce como espectro de absorción



El color complementario es el color asociado con las longitudes de onda que no son absorbidas por la muestra. El color complementario se ve cuando el color espectral se elimina de la luz blanca. Uno de los aspectos más notables de los compuestos de los metales de

transición es que suelen tener color. En general, los colores dependen también del metal en particular y de su estado de oxidación. A veces se requiere la presencia de un subnivel "d" parcialmente lleno en el ión metálico. Los iones metálicos que tiene los subniveles "d" completamente vacíos (como Al^{3+} y Ti^{4+}) o completamente llenos (como el $3d^{10}$ en Zn^{2+}) son incoloros.

Las tablas de color Munsell incluyen todos los matices del rango visible del espectro electromagnético, en suelos se utiliza sólo alrededor de la quinta parte del rango total de matices. La tabla Munsell está compuesta de hojas, representando cada una de ellas un matiz (hue) específico que aparece en la parte superior derecha de dicha página. Cada hoja presenta una serie plaquitas o "chips" diferentemente coloreados y sistemáticamente arreglados en la hoja, que representan la claridad (value) y la pureza (chroma). Las divisiones de claridad (value) se presentan en sentido vertical, incrementando su valor (haciéndose más claro) de abajo hacia arriba; las divisiones de pureza (chroma) se presentan en sentido horizontal, en la parte inferior de la hoja, incrementándose de izquierda a derecha. El matiz, es el color espectral dominante (rojo, amarillo, verde, azul o violeta); el valor, es la claridad u oscuridad de los rangos de color de 1 (oscuro) a 8 (claro); y el cromina, es la pureza o fuerza del rango de color desde 1 (pálido) a 8 (brillante). Cuando no haya un color de suelo matriz dominante, el horizonte se describe como moteado y se dan dos o más colores.



3.3.) Propósitos Específicos de la Práctica

Identificar, clasificar y comprender el tipo de color del suelo mediante el Sistema de Notación Munsell

3.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir a los suelos encontrados.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada suelo estudiado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera impresa.

3.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes	Lavado y desinfección de herida

3.6.) Cuadro de disposición de desechos

Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, sanitas, guantes, gasas, cubrebocas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

Desechos orgánicos	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.
--------------------	-------------------	--

Los documentos aplicados a normas de seguridad que debes conocer son:

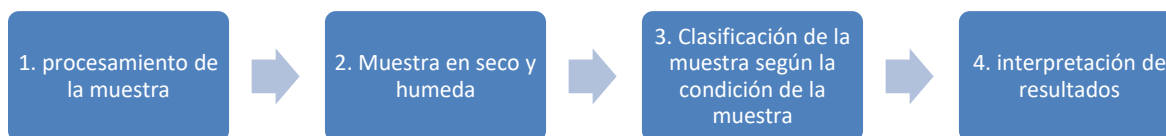
- Reglamento de los laboratorios de docencia

3.7.) Conocimientos Previos del Tema

Conoce los aspectos básicos de química, para la identificación de propiedades físico-químicas, mediante coloides, soluciones, disoluciones y suspensiones

3.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



3.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

Tablas de color Munsell;

Piceta,

Tamiz con abertura de dos mm de diámetro,

Placa de porcelana con huecos

3.8.2.) Procedimiento

1. Tome aproximadamente 100 gramos de suelo previamente seco y también húmedo.



2. De la muestra tamizada agregar una pequeña cantidad en la placa de porcelana con hueco.



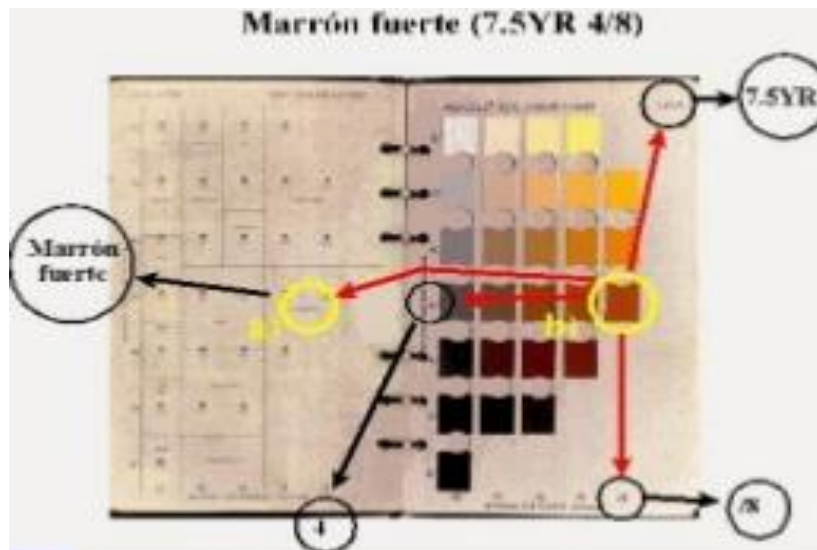
3. Tome la capsula de porcelana y colóquela debajo de la página de la tabla de Munsell, ubicando la muestra de suelo por debajo de cada orificio de la carta junto con el cual se tiene la tarjetita de color.



4. Recorra las páginas que considere que tiene mayor similitud entre el color que presenta el suelo y el color de las tarjetas, hasta encontrar el color que más se parezca al suelo.



5. Una vez ubicado el color registre el valor de Hue que se encuentra en la parte superior derecha de la página, asimismo registre el valor de value ubicado en el eje vertical de la página y el valor de chroma ubicado en el eje x de la página.



- Este suelo tiene una tonalidad de 7,5 YR
- El Valor o claridad es 4
- El cromatismo o pureza es 8
- El color es **MARRÓN FUERTE**.

La interpretación de los resultados sobre la variedad de colores es el siguiente:

Color negro: Este color ha sido asociado con condiciones de buena fertilidad, buena estructuración y rica actividad biológica, se asocia a la incorporación de materia orgánica que se descompone en humus que da la coloración negra al suelo, este color por lo general está asociado a la presencia de Carbonatos de Ca^{2+} o Mg^{2+} más materia orgánica altamente descompuesta y otros cationes (Na^+ , K^+).

Color rojo: se asocia a procesos de alteración de los materiales parentales bajo condiciones de alta temperatura, baja actividad del agua, rápida incorporación de materia orgánica, alta liberación de Fe de las rocas; es indicativo de condiciones de alta meteorización, se asocia a niveles bajos de fertilidad del suelo, pH ácidos y ambientes donde predominan los procesos de oxidación

Color amarillo a marrón amarillento claro: por lo general es indicativo de meteorización bajo ambientes aeróbicos (oxidación), Se relaciona con condiciones de media a baja fertilidad del suelo. Se asocia con la presencia de Óxidos hidratados de Fe^{3+}

Color marrón: este color está muy asociado a estados iniciales a intermedios de alteración del suelo; se relaciona con niveles medios a bajos de materia. En general se asocia con la ocurrencia de Materia orgánica ácida parcialmente descompuesta y combinaciones de óxidos de Fe más materiales orgánicos.

Color blanco o ausencia de color: se debe fundamentalmente a la acumulación de ciertos minerales como calcita, dolomita y yeso, así como algunos silicatos y sales. También se asocia con la presencia de tierras alcalinas (CaCO_3 , MgCO_3) Sales altamente solubles (cloruros, nitratos de Na^+ y K^+)

Color gris: puede ser indicativo del ambiente anaeróbico. Este ambiente ocurre cuando el suelo se satura con agua, siendo desplazado o agotado el oxígeno del espacio poroso del suelo. Bajo estas condiciones las bacterias anaeróbicas utilizan el Fe^{3+} presente en minerales como la goetita y la hematita como un aceptor de electrones en su metabolismo.

Color verde: en algunos suelos con condiciones de mal drenaje se genera este color. También se asocia con la ocurrencia de Óxidos Fe^{2+} (incompletamente oxidados).

Color azulado: en zonas costeras, deltaicas o pantanosas donde hay presencia del anión sulfato, y existen condiciones de reducción (saturación con agua y agotamiento del oxígeno)

adicionalmente, esta coloración se asocia con la presencia de Óxidos hidratados de Al (Aloisita) y fosfatos ferrosos hidratados (Vivianita).

3.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
10	Llega puntual a la práctica			
10	Se registra en los formatos			
10	Utiliza la indumentaria del laboratorio (Bata)			
15	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
15	Usa correctamente el material del laboratorio			
15	Usa correctamente el equipo del laboratorio			
10	Es ordenado durante la realización de la práctica			
15	Trabaja en equipo			
Total 100%				

“LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRÁCTICAS”

Datos generales del proceso de evaluación				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Asignatura:		Unidad:		
Nombre del docente:		Firma del docente:		
Instrucciones:				
Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones indique al alumno las condiciones no cumplidas si fuese necesario.				
Valor del reactivo	Características a cumplir del reactivo.	Cumple		Observaciones
		Si	No	
5%	Portada: Logotipo de la institución, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega y grupo.			
5%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
5%	Objetivo: Rectada los objetivos de la práctica.			
10%	Materiales y métodos: Detalla la metodología utilizada, los materiales y equipos utilizados.			
40%	Resultado y discusión: Presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros, esquemas y observaciones.			
15%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la actividad práctica.			
10%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada en el formato APA			
5%	Entrega a tiempo en la fecha solicitada			
5%	El reporte esta ordenado, limpio y sin faltas de ortografía.			
100%	Calificación			

3.10.) Bibliografía

- CARTER, M. R. Y GREGORICH. 2008. Soil Sampling and methods of analysis. 2nd Edition. Canadian Society of Soils Science. Taylor & Francis Group, LLC
- ESFANDIARI, M; B.L. MAHESHWARI, 1997. Application of the optimization method for estimating infiltration characteristics in furrow irrigation and its comparison with other methods; Agricultural Water Management Volume 34, Issue 2, August 1997, Pages 169–185
- MORENO, HECTOR, 2007. El color del suelo. Universidad Politécnica de Valencia departamento de Producción Vegetal

3.11.) Glosario de Términos

Crome

Munsell

Moteados

3.12.) Para saber más consulta:

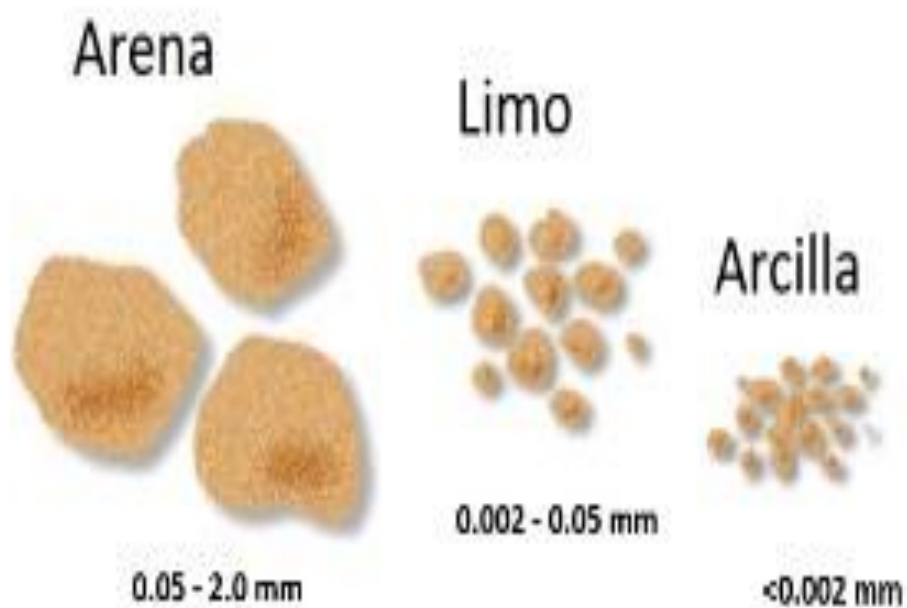
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000100010

file:///C:/Users/Nery/Downloads/gre_munsell_es_1533401075580f3e42ae69e.pdf

<https://www.fertilab.com.mx/Sitio/Vista/El-Color-del-Suelo-como-Indicador-de-su-Fertilidad.php>

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

PRÁCTICA No 4. TEXTURA DEL SUELO.



4.1.) Número de profesionales en formación por unidad de práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

4.2.) Introducción

La textura del suelo es una propiedad de enorme importancia agronómica para el trabajo en el campo, debido a que a través de ella se puede determinar la capacidad de reserva y de retención de nutrientes que tiene el terreno, pero también la forma en que se debe manejar el riego. El estudio de las partículas minerales, por su parte, permite clasificarlas según su tamaño. Estos grupos se denominan separados del suelo o fracciones del suelo, y entre ellos se distinguen la arcilla, el limo y la arena. A nivel internacional existen dos clasificaciones: la del departamento de Agricultura de USA y la de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo. Es, sin dudas, un parámetro no modificable o difícil de modificar de manera económica.

Tabla 1. Clasificación de las partículas del suelo, según los sistemas de USA e Internacional

Fracción del suelo	Sistema del Dpto USA	Sistema Internacional
	Diámetro en mm	Diámetro en mm
Arena muy gruesa	1,0 - 2,0	
Arena gruesa	0,5 - 1,0	0,2 - 2,0
Arena media	0,25 - 0,5	
Arena fina	0,1 - 0,25	0,02 - 0,2
Arena muy fina	0,005 - 0,1	0,002 - 0,02
Limos	0,002 - 0,05	
Arcilla	< 0,002	< 0,002



Las arcillas son estructuras cristalinas que presentan bordes quebrados, en los cuales se desarrolla la carga eléctrica. El separado más importante es la arcilla, que corresponde a partículas muy pequeñas, de un diámetro inferior a 0,002 mm, lo que le confiere propiedades coloidales. Esta es la propiedad más relevante de las arcillas, debido a que determina una enorme superficie específica, es decir, una gran área por unidad de masa (m^2/g).

Tabla 2. Superficie específica de algunas arcillas

Tipo de arcilla	m^2/g
Caolinita	5 – 20
Illita	100 – 200
Montmorillonita	300 – 500
Vermiculita	700 – 800

Los limos son partículas de tamaño intermedio, que varían entre 0,002 y 0,05 mm de diámetro, es decir, algunos de ellos, especialmente los muy pequeños, pueden presentar cierta carga eléctrica, aunque, en general, no la tienen. Esta característica los hace muy poco deseables, debido a que evita que se floculen, es decir, las partículas de suelo forman agregados o estructuras. Se puede afirmar que los suelos limosos son lo más complicados de manejar, debido a que se apelmazan con facilidad y es que el movimiento del agua es lento, lo que genera que sean muy poco aireados. De hecho, en muchos casos se da que algunos suelos limosos del valle de Aconcagua son difíciles de manejar en cuanto al riego, lo que a su vez genera que las raíces sufran por falta de oxígeno. El talco y los carbonatos son partículas con carácter limoso, muy finas y poco pegajosas. Las partículas de limo tienden a ser irregulares, distintas en forma y rara vez lisas o pulidas. Son, en su mayoría, partículas microscópicas, siendo el cuarzo en muchos casos el mineral dominante. La fracción limo posee alguna plasticidad, cohesión y adsorción, debido a una película de arcilla que recubre las partículas de la fracción, aunque en mucho menor grado que la propia fracción de arcilla.



LIMOS (M)

Entre las arenas se pueden distinguir las gruesas, las finas y las de tamaño intermedio. Generalmente se presentan en suelos muy cercanos a la caja de los ríos. Los suelos arenosos son secantes, de gran permeabilidad, aunque esto dependerá del grado de finura de la arena. Las más finas igualmente se compactan y pueden presentar baja velocidad de infiltración. En muchos suelos aluviales de la zona central se presentan estratas arenosas en profundidad, que modifican el movimiento del agua en el perfil. Sin embargo las estratas de arcilla o limo son más perjudiciales, debido a que generan napas colgadas, que afectan el arraigamiento más uniforme de los frutales. En la actualidad, los suelos arenosos o franco arenosos no presentan grandes dificultades para manejar bien el riego. El problema son los suelos arcillosos, especialmente los manejados con frutales, debido a que se compactan con facilidad. Esto, a su vez, lleva a que los rendimientos de frutales y vides son normalmente bajos, debido al escaso desarrollo radicular generado en algunos casos por el gran volumen de agua que debe ser aplicado para mojar el suelo en profundidad.



4.3.) Propósito Específico de la Práctica

Identificar y determina el porcentaje de arena, limo y arcilla por el método de Bouyoucos.

4.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir la combinación y distribución de diferentes tamaños de las partículas elementales del suelo
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo capturado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros en cada una de las partículas del suelo y relacionar las características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera impresa.

4.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida

4.6.) Cuadro de disposición de desechos

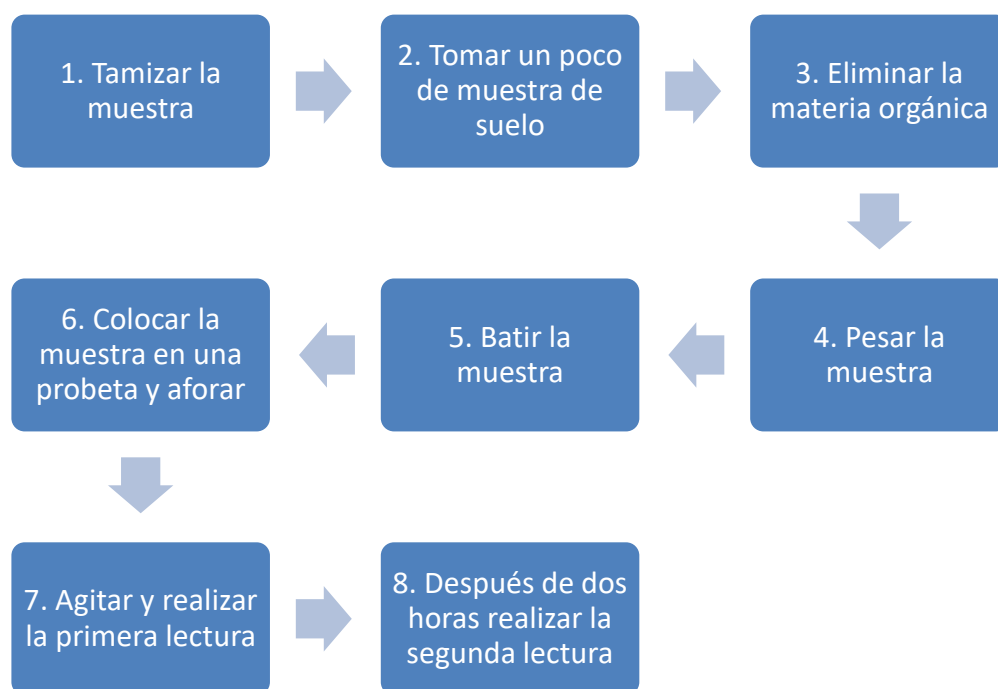
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

4.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer las técnicas elementales del laboratorio de agua-suelo-plantas, reconocer las estructuras elementales de la arena, limo y arcilla.

4.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:



4.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- Hidrómetro de Bouyoucos con escala de 0-60,
- Probetas de 1000 cc,
- Cilindro de Bouyoucos,
- Agitador con motor para dispersión,
- Agitador de mano, termómetro de -10 a 110°C,
- Agua oxigenada al 30%,
- Oxalato de sodio,

- Metasilicato de sodio,
- Hexametafosfato de sodio

4.8.2.) Procedimiento

1. Pesar 60 g de suelo de textura fino o 120 g de suelo de textura gruesa en un vaso de precipitados de 500 ml agregar 40 ml de agua oxigenada y poner a evaporar hasta sequedad, agregar otros 40 ml y observar la reacción. Evaporar nuevamente a sequedad. Repetir hasta que no haya efervescencia al agua oxigenada.



2. En general dos ataques son suficientes para la mayoría de suelos. Después de eliminar la materia orgánica y llevar a sequedad el suelo, pesar 50 g de suelo de textura arcillosa o 100 g de suelo de textura arenosa y ponerlos en un vaso de precipitados de 250 ml. Adicionar agua hasta cubrir la superficie con una lámina de 2 cm. Agregar 5 ml de oxalato de sodio y 5 ml de metasilicato de sodio y dejar reposar durante 15 minutos. Si el suelo tiene mucha arcilla puede prolongarse el tiempo hasta media hora.



3. Pasar las muestras de los vasos de precipitado a las copas del agitador mecánico, pasando todo el material con la ayuda de una piceta. Activar los agitadores y proceder a dispersar cinco minutos. Al finalizar el tiempo de agitación, bajar la copa del dispersor y pasar el contenido a una probeta de 1000 ml o al cilindro de Bouyoucos enjuagando la copa con ayuda de una piceta.





4. Agregar agua destilada hasta completar un litro con el hidrómetro dentro de la suspensión en el caso de la probeta y si utiliza el cilindro de Bouyoucos llevar a la marca inferior con el hidrómetro dentro de la suspensión. Sacar el hidrómetro y suspender el suelo con un agitador de mano operando durante un minuto.



5. Tomar las lecturas del hidrómetro a los 40 segundos y después de 2 horas de terminada la dispersión con el agitador de mano.

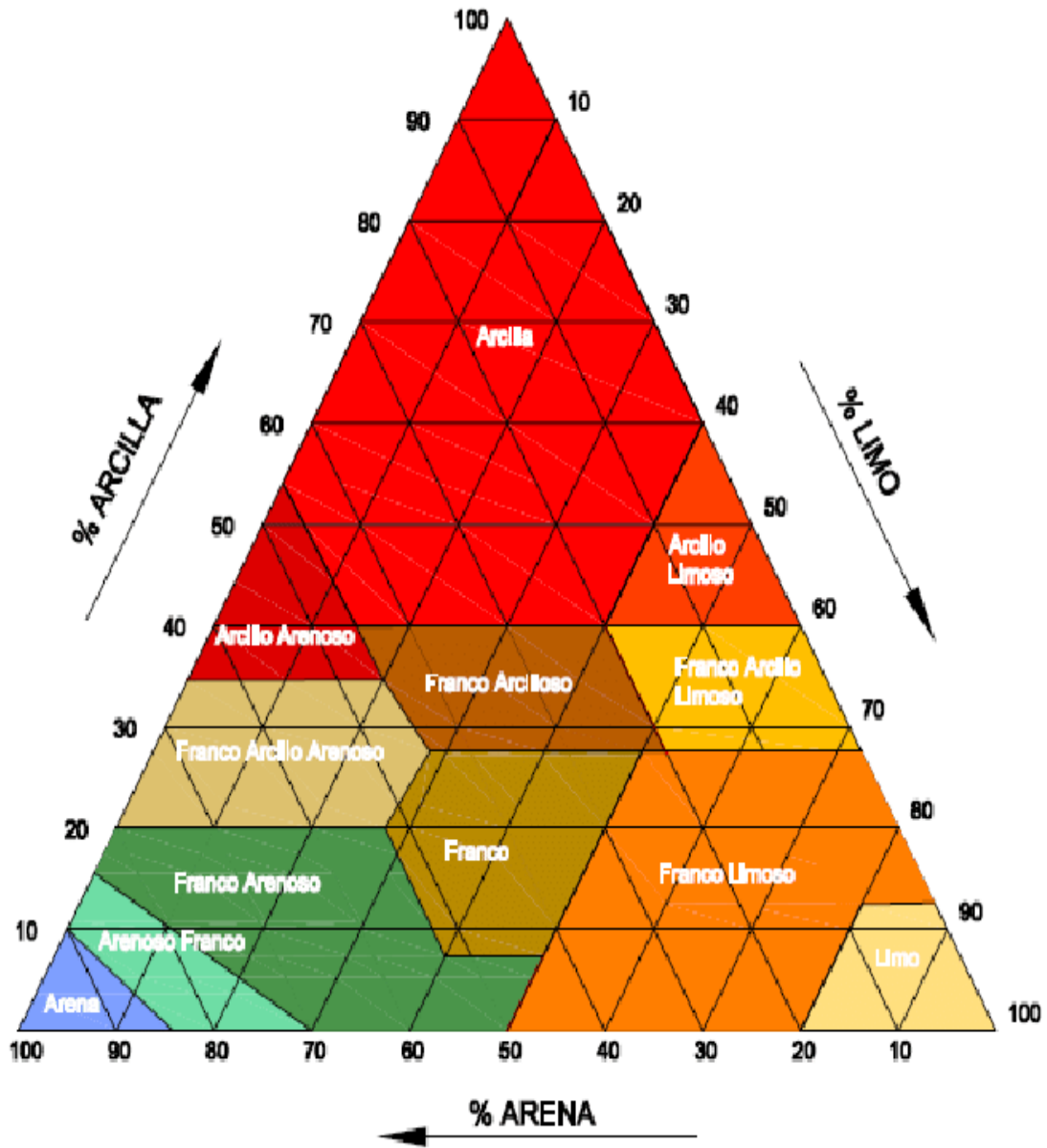


6. Para hacer una lectura, colocar el hidrómetro dentro de la probeta 20 segundos antes del momento de la determinación, cuidando de alterar lo menos posible la suspensión. Después de hacer la lectura se seca el hidrómetro, se lava, se seca y se toma la temperatura. Si por alguna razón al hacer la lectura se acumula espuma alrededor del hidrómetro, agregar unas gotas de alcohol etílico.



Cálculos: Corregir las lecturas del hidrómetro agregando 0.36 por cada grado centígrado arriba de 19.5°C restando la misma cantidad por cada grado abajo de dicha temperatura (tabla de corrección por temperatura). La lectura a los 40 segundos multiplicada por 2 es igual al porcentaje de arcilla más limo. Restando de 100 se obtiene el porcentaje de arena. La lectura obtenida a 2 horas multiplicadas por 2 es igual al porcentaje de arcilla. El porcentaje de limo se obtiene por diferencia. Cuando se usan 100 g no debe multiplicarse por 2 ya que el hidrómetro está calibrado en porcentajes considerando 100 g de suelo. Con los porcentajes de limo, arena y arcilla se determina la textura correspondiente con el triángulo de texturas. (consultar el triángulo de textura).

TEMP. °C	CORRECCION		TEMP. °C	CORRECCION	
15.0	-	1.62	21.5	+	0.18
15.5	-	1.44	22.0	+	0.90
16.0	-	1.26	22.5	+	1.08
16.5	-	1.08	23.0	+	1.26
17.0	-	0.90	23.5	+	1.44
17.5	-	0.72	24.0	+	1.62
18.0	-	0.54	24.5	+	1.80
18.5	-	0.36	25.0	+	1.98
19.0	-	0.18	25.5	+	2.15
19.5	-	0	26.0	+	2.34
20.0	+	0.18	26.5	+	2.52
20.5	+	0.36	27.0	+	2.70
21.0	+	0.54	27.5	+	2.858
			28.0	+	3.06



4.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la lista de cotejo.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Asignatura:		Fecha:		
Semestre y carrera:		Nombre alumno:		
Instrucciones: Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si”, cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo %	Características a cumplir	Cumple		Observaciones
		Si	No	
10	Llega puntual a la práctica			
10	Se registra en los formatos			
10	Utiliza la indumentaria del laboratorio (Bata)			
15	Limpia y ordena su espacio de trabajo antes de iniciar y finalizar la práctica.			
15	Usa correctamente el material del laboratorio			
15	Usa correctamente el equipo del laboratorio			
10	Es ordenado durante la realización de la práctica			
15	Trabaja en equipo			
Total 100%				

“LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRÁCTICAS”

Datos generales del proceso de evaluación				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Asignatura:		Unidad:		
Nombre del docente:		Firma del docente:		
Instrucciones:				
Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “Si” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “No”. En la columna de observaciones indique al alumno las condiciones no cumplidas si fuese necesario.				
Valor del reactivo	Características a cumplir del reactivo.	Cumple		Observaciones
		Si	No	
5%	Portada: Logotipo de la institución, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega y grupo.			
5%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
5%	Objetivo: Rectada los objetivos de la práctica.			
10%	Materiales y métodos: Detalla la metodología utilizada, los materiales y equipos utilizados.			
40%	Resultado y discusión: Presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros, esquemas y observaciones.			
15%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la actividad práctica.			
10%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada en el formato APA			
5%	Entrega a tiempo en la fecha solicitada			
5%	El reporte esta ordenado, limpio y sin faltas de ortografía.			
100%	Calificación			

4.10.) Bibliografía

- BUDUBA, CARLOS, 2004. Muestreo de suelos; criterios Básicos. Revista Patagonia Forestal Año X No 1. Laboratorio de suelos CIEFAP-UNPSJB. Abril
- FLOREZ, LOURDES y ALCALÁ. 2007, Manual de procedimientos analíticos Laboratorio de física de suelos. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. Departamento de Geología.
- ZAGAL, ERICK, 2007. Protocolo de métodos de análisis de suelo y lodos. Universidad de Concepción. Facultad de agronomía. Chile

4.11.) Glosario de Términos

Textura

Hidrómetro

4.12.) Para saber más consulta:

<http://www.agroes.es/agricultura/el-suelo/140-textura-del-suelo>

<http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/edafologia/wp-content/uploads/2016/10/UNIDAD-3A-Propiedades-de-los-suelos.pdf>

<http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIZIMÍN
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA

PRÁCTICA No 5 pH del suelo

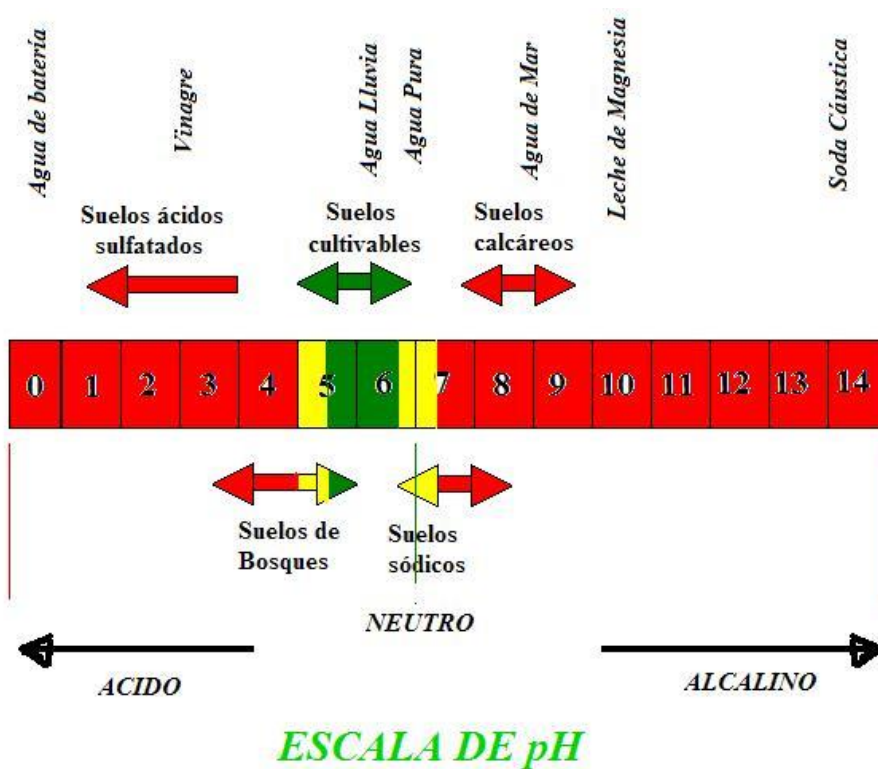


5.1.) Número de profesionales en formación por práctica

Para la realización de esta práctica el número de profesionales en formación debe de ser un máximo de 30, estas deben formar equipos de 4 a 5 personas.

5.2.) Introducción

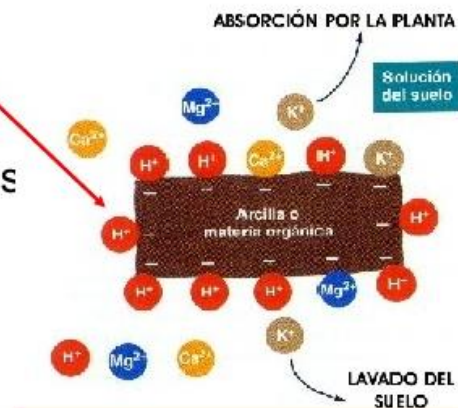
El pH del suelo es una medida de la acidez o de la alcalinidad de la solución del suelo. Por definición, el pH es el negativo del logaritmo de la concentración del ión de hidrógeno $[H^+]$, es decir: $pH = - \log[H^+]$ Se dice que los suelos son ácidos, neutros, o alcalinos (básicos), dependiendo de sus valores de pH, en una escala de 0 a 14 (cuadro 1). Un pH de 7 es neutro (agua pura), menos de 7 es ácido y mayor a 7 es alcalino. Como el pH es una función logarítmica, cada unidad en la escala del pH es diez veces menos ácida (más alcalina) que la unidad debajo de ella. Por ejemplo, una solución con un pH de 5 tiene una concentración de iones de H^+ 10 veces mayor que una solución con un pH de 6 y una concentración 100 veces más alta que una solución con pH de 7.



Los suelos minerales ácidos con pH inferiores a 5.0 contienen a menudo cantidades apreciables de Al y de Mn en la solución del suelo, que son perjudiciales para el crecimiento vegetal. El crecimiento óptimo y el uso eficiente de los nutrientes de los fertilizantes en suelos ácidos requieren de la adición de enmiendas para eliminar los efectos tóxicos del Al, H y Mn. Los microorganismos del suelo no funcionan con eficacia en suelos ácidos. A medida que disminuye el pH del suelo disminuye también la actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica y proveen nutrientes a las plantas. Aunque estos organismos funcionan mejor en niveles de pH del suelo de 8.0, su eficacia no cae rápidamente hasta que los niveles del pH están por debajo de 6.0. La descomposición de la materia orgánica no solo provee nutrientes sino que también contribuye a la agregación (agrupamiento) de las partículas del suelo que genera buena estructura, aireación y drenaje del suelo.

Principios de pH del Suelo

- **Acidez potencial:**
- Iones de H y Al retenidos y/o adsorbidos en las partículas del suelo.



5.3.) Propósito Específico de la Práctica

Determinar el potencial de hidrógeno en una solución del suelo.

5.4.) Resultados Esperados

- Adquieras información en libros, guías, artículos e internet, que te permitan describir el potencial de hidrogeno en el suelo.
- Obtengas al inicio de la sesión los materiales, instrumentos y equipos de acuerdo al procedimiento de la práctica correspondiente.
- Integres en un reporte la descripción diagramática (esquemas, fotos) y escrita de cada organismo capturado. En este reporte los esquemas y fotografías deben ser claros y cada uno de los componentes estructurales estar claramente señalados y relacionar la características estructurales con la función de acuerdo a lo que hayas encontrado en la literatura. El reporte se presenta de manera impresa.

5.5.) Normas de seguridad específicas de la práctica

Cuadro de Detección de Riesgos particulares de la práctica:

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de un accidente...
Heridas, cortaduras, pinchaduras	Manejo cuidadoso de punzocortantes y material biológico	Lavado y desinfección de herida

5.6.) Cuadro de disposición de desechos

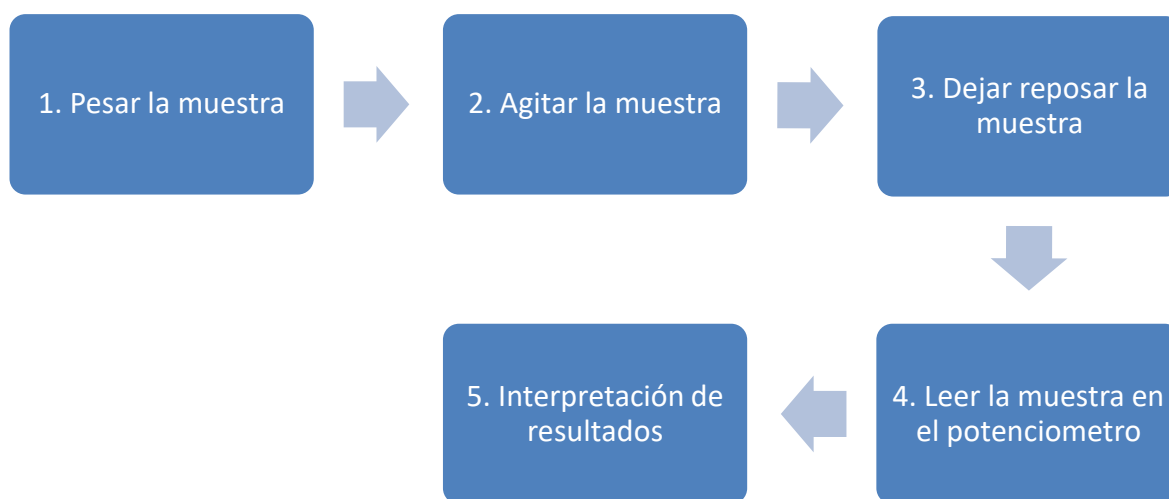
Tipo de desechos	Como descartarlos	Tipo de contenedor
Desechos inorgánicos (Bolsas, guantes, gasas, entre otros)	Bolsa de plástico	Disposición final de acuerdo al procedimiento ISO de Sistema de Gestión ambiental (SGA) de laboratorios del ITT.

5.7.) Conocimientos Previos del Tema

Antes de iniciar la práctica el profesional en formación debe conocer la cristalería del laboratorio y algunos conceptos de química y bioquímica.

5.8.) Desarrollo de la Práctica

Te presentamos el diagrama de actividades a realizar:

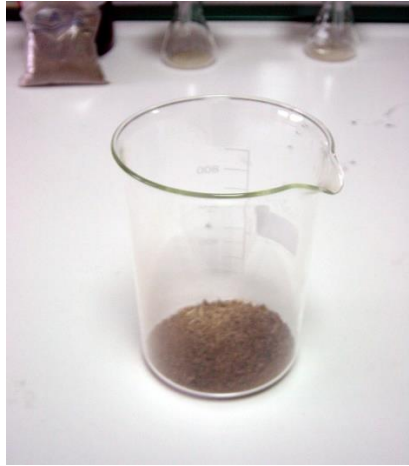


5.8.1.) Materiales, Equipos y Reactivos

- Potenciómetro o medidor de pH equipado con electrodo de vidrio en combinación con electrodo de referencia.
- Balanza con 0.1 g de sensibilidad.
- Frascos de vidrio o plástico transparente de boca ancha con capacidad de 50 a 100 ml.
- Pipeta volumétrica de 20 ml.
- Varilla de vidrio que sirva como agitador manual.
- Piceta.ioleta de genciana

5.8.2.) Procedimiento

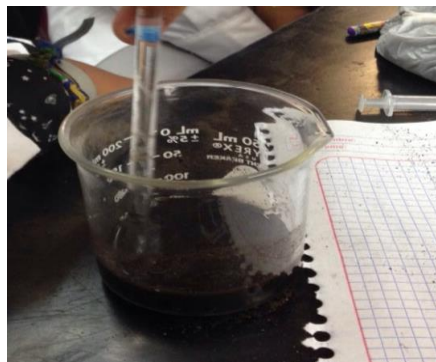
1. Pesar 10 g de suelo y colocarlo en un frasco de vidrio o de plástico de boca ancha.



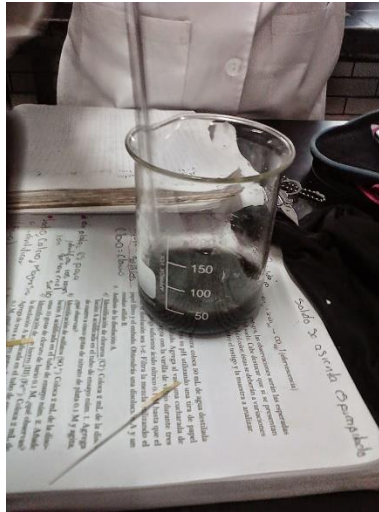
2. Adicionar 20 ml de agua desionizada en el frasco conteniendo el suelo.



3. Con una varilla de vidrio agitar manualmente la mezcla de suelo: agua a intervalos de 5 minutos, durante 30 minutos.



4. Dejar reposar durante 15 minutos.



5. Calibrar el medidor de pH con las soluciones reguladores pH 4.00 y 7.00 o 7.00 y 10.00 de acuerdo al tipo de suelo, enjuagando con agua destilada los electrodos, antes de iniciar las lecturas de las muestras.



6. Agite nuevamente la suspensión e introduzca el electrodo en la suspensión.



7. Registrar el pH al momento en que la lectura se haya estabilizado.



8. Interpretación de resultados.

Clasificación pH	
Fuertemente ácido	< 5.0
Moderadamente ácido	5.1-6.5
Neutro	6.6-7.3
Medianamente alcalino	7.4-8.5
Fuertemente alcalino	> 8.5

5.9.) Sistema de evaluación

Al término de la práctica, se evaluará tu desempeño mediante la siguiente rúbrica y en la cual se considerará el siguiente código de colores con el respectivo porcentaje para cada uno de ellos.

Evidencias a entregar por el estudiante:

- Tabla de cotejo validada por el docente
- Reporte de práctica con fotos, esquemas y descripciones realizados

ACTIVIDADES QUE SE EVALUAN DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

Seguridad general	10%
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	10%
Reconocimiento e interpretación de resultados del pH del suelo	15%
Dominio de los conceptos relacionados con el tema, así como la descripción gráfica y escrita de los modelos utilizados en el transcurso de la práctica	30%
Reporte de práctica	30%
Limpieza del material y área utilizada	5%
Total	100%

CRITERIOS A EVALUAR

CRITERIOS	NIVEL DE DOMINIO			
	SOBRESALIENTE (SS)	SATISFACTORIO (SA)	SUFICIENTE (S)	NO ACREDITADO (NA)
Seguridad general	El trabajo en el laboratorio es llevado a cabo con toda atención a los procedimientos de seguridad.	El trabajo en el laboratorio generalmente es llevado a cabo con atención a los procedimientos de seguridad.		Los procedimientos de seguridad fueron ignorados.
Parámetros cumplidos	3/3	2/3	N/A	1/3
Lectura previa de la práctica y traer insumos para la práctica	Demuestra conocimiento de los conceptos y las técnicas a utilizar en el laboratorio cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra de forma regular el conocimiento de los conceptos y de las técnicas a utilizar en el laboratorio cuenta con todo el material para la realización de esta	Demuestra deficiente dominio de los conceptos y en las técnicas a utilizar en el laboratorio cuenta con todo el material para la realización de esta	No demuestra dominio de los conceptos y de técnicas a utilizar en el laboratorio y no cuenta con los materiales para la realización de esta
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reconocimiento y lectura del pH del suelo con el potenciómetro	Reconoce y da lectura del pH del suelo correctamente con el potenciómetro	Reconoce y da lectura del pH del suelo regularmente con el potenciómetro	Presenta dificultades para reconocer y dar lectura del pH del suelo con el potenciómetro	No Reconoce y da lectura del pH del suelo con el potenciómetro.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Registro de los datos e interpretación de resultados	Registra e interpreta correctamente todos los datos.	Registra e interpreta la mayoría de los datos.	Registra e interpreta muy pocos de los datos.	No registra e interpreta los datos
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Dominio de los conceptos que enmarcan el tema	Domina los conceptos que enmarca el tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica.	Da cuenta del dominio de los principales conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica aunque no señala algunos pasos del pH.	Tiene dominio básico de algunos conceptos del tema y elaboró de manera correcta la descripción gráfica, pero no señala los pasos del pH.	No domina los conceptos del tema y no elaboró de manera correcta la descripción gráfica, no señaló los pasos del pH.
Parámetros cumplidos	4/4	3/4	2/4	1/4
Reporte de práctica	Cumple con todos los parámetros solicitados en el apartado	Cumple con todos los parámetros más importantes solicitados en el	Cumple con todos los parámetros básicos	No cumple con los parámetros solicitados en el

	“PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”	apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”	solicitados en el apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”	apartado “PUNTOS QUE DEBE CONTENER EL REPORTE DE LA PRÁCTICA”
Parámetros cumplidos	6/6	5/6	4/6	≤3/6
Limpieza del equipo y área utilizada	Equipo entregado en perfectas condiciones limpio sin residuos de sustancias y el área utilizada limpia y ordenada.	N/A	El equipo entregado presenta residuos de sustancias y el área utilizada con basura en la misma.	No cumple con lo especificado en limpieza de equipo y área utilizada.
Parámetros cumplidos	3/3		2/3	≤1/3

Lista de cotejo para medidas de seguridad y desempeños *in situ* de la práctica 5.

Actividades	Evaluación Estudiante	Evaluación instructor	Final	Observaciones
¿Trajo impresa la metodología y la hoja de cotejo?				
¿Trajo la ropa apropiada para el laboratorio?				
¿Respetó las normas de conducta y seguridad en el laboratorio?				
¿Leyó la práctica?				
¿Contestó el interrogatorio previo al inicio de la práctica?				
¿Sabe qué se va hacer en la práctica de hoy?				
¿Trajo el material solicitado?				
¿Realizó adecuadamente los procedimientos?				
¿Manipuló correctamente la técnica del pH?				
¿Interpreto correctamente los resultados?				
¿Registró correctamente los datos del pH?				
¿Conoce los términos utilizados en la explicación de la práctica?				
¿Realizó correctamente los esquemas o las fotos, con todos los datos solicitados?				
¿La carátula cumple con los requisitos?				
¿Contiene los diagramas y/o fotos, con todos los elementos solicitados?				
¿Contiene los resultados obtenidos?				
¿Contiene la discusión del trabajo?				
¿Contiene la conclusión el trabajo?				
¿Contiene la bibliografía?				
¿Dejaste limpio todo el equipo que utilizaste?				
¿Dejaste tu área de trabajo despejada y limpia?				
¿Todos los equipos utilizados los regresaste al lugar asignado?				

5.10.) Bibliografía

- Aguirre, G. A. 2001. Química de suelos ácidos templados y tropicales. 1er. edición. Editorial UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria. México, D. F. 272 p
- Guerrero, G. A. 1996. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos. Ediciones Mundi-Prensa Grafo, S. A. Bilbao. España. 206 p
- Prasad, R. and Power, J. F. 1997. Soil fertility management for sustainable agriculture. Lewis Publishers. Boca Raton. New York. 356p.

5.11.) Glosario de Términos

Potenciómetro

Electrodo

5.12.) Para saber más consulta:

<http://www.tecnicoagricola.es/ph-de-un-suelo/>

[http://mca.ipni.net/ipniweb/region/mca.nsf/0/F4292E65B969AD4785257AB0005727F8/\\$FILE/Tasistro_Acidez%20del%20suelo.pdf](http://mca.ipni.net/ipniweb/region/mca.nsf/0/F4292E65B969AD4785257AB0005727F8/$FILE/Tasistro_Acidez%20del%20suelo.pdf)

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_importancia_del_ph_y_la_conductividad_elctrica.pdf