**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**DEPARTAMENTO DE SUELOS**

### PROGRAMA DOCENTE DE INGENIERO AGRÓNOMO

****

**PROGRAMA ANALÍTICO DEL CURSO DE FERTILIDAD DEL SUELO Y NUTRICIÓN VEGETAL**

**PROFESOR – INVESTIGADOR Dr. ALEJANDRO MORENO RESÉNDEZ**

##### TORREÓN, COAHUILA ENERO DE 2009.

#### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

#### ANTONIO NARRO

**UNIDAD LAGUNA**

## PROGRAMA ANALÍTICO DEL CURSO DE FERTILIDAD DEL SUELO Y NUTRICIÓN VEGETAL

 **FECHA** **DE ELABORACIÓN:** **7 de enero de 2009.**

**I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN.**

**NOMBRE DE LA MATERIA: FERTILIDAD DE SUELOS**

**CLAVE: SUE-424**

**DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: SUELOS**

**NÚMERO DE HORAS DE TEORIA: 3**

**NÚMERO DE HORAS DE PRÁCTICA: 2**

**NÚMERO DE CREDITOS: 8**

**CARRERA Y SEM. EN LA QUE SE IMPARTE: INGENIERO AGRÓNOMO IV SEMESTRE**

**NIVEL: Licenciatura**

**PRERREQUISITOS: INTRODUCCIÓN A LA CIENCA DEL SUELO, BIOLOGÍA, MATEMÁTICAS**

**ES REQUISITO PARA: USO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS, SUELOS SALINOS SÓDICOS**

**RESPONSABLE DEL CURSO: Dr. Alejandro Moreno Reséndez**

**I.- JUSTIFICACIÓN**

La fertilidad del suelo y la nutrición vegetal son ramas de la Ciencia del Suelo, que tienen por objetivo el realizar estudio sobre las condiciones que existen en este cuerpo natural, y que intervienen en la disponibilidad de los elementos nutritivos que son requeridos para el óptimo desarrollo de las plantas, así como conocer el manejo que deberá aplicarse a aquellos materiales naturales y artificiales que pueden ser aplicados e incorporados al suelo y que en un momento determinado y bajo una serie de procesos y reacciones químicas serán transformados a productos o sustancia que pueden llegar a ser aprovechados por las plantas en desarrollo. Igualmente guarda una amplia relación con los mecanismos que inciden en el proceso de asimilación de elementos nutritivos que realizan las especies vegetales para satisfacer .sus necesidades esenciales

Los productos de origen vegetal como su nombre lo indica provienen del desarrollo, crecimiento y rendimiento de los cultivos que en forma natural o por establecimiento del hombre se desarrollan en los terrenos agrícolas que existen sobre la superficie de la tierra y de los cuales el productor obtiene fibras, semillas, granos y materias primas, muchos de estos materiales son utilizados como alimento, en forma directa o indirecta, por la humanidad. Por otro lado, la demanda de alimentos que se presenta por el hombre se ha incrementado en los últimos años en forma considerable, debido al excesivo crecimiento de la población, la cual además de requerir una mayor cantidad de alimentos también ha provocado que las superficies susceptibles de explotación se reduzcan al establecer sus unidades de vivienda en forma definitiva. Lo anterior ha traído como consecuencia que el productor agrícola tenga menos superficie cultivable por explotar y mayor demanda de productos alimenticios, ante esta situación y en virtud de que los elementos nutritivos requeridos en la nutrición vegetal son en forma general uno de los factores que regulan el crecimiento de las plantas, es necesario que el estudiante comprenda la importancia que reviste cada uno de ellos para los cultivos y que se explique cómo es posible que sean asimilados por las plantas en desarrollo a pesar de los procesos y mecanismos que ocurren en el suelo.

**II.- OBJETIVO GENERAL**

El propósito general de la materia de Fertilidad de Suelos y Nutrición Vegetal, que cursarán los alumnos de Carrera de Ingeniero Agrónomo, es que el estudiante al finalizar el ciclo escolar identifique los factores que regulan el crecimiento de las plantas, explique los efectos que pueden provocar sobre el desarrollo vegetal; enliste los elementos que son requeridos para su óptimo funcionamiento, los efectos que cada uno de ellos puede provocar en su proceso metabólico, los factores que afectan su disponibilidad, las causas del suelo que pueden afectar su aprovechamiento, así como los procesos y mecanismos que inciden en la nutrición de las especies vegetales. Además este curso le permitirá determinar las cantidades de abonos por aplicar a cada cultivo dadas sus necesidades nutricionales y los materiales fertilizantes que puedan proporcionar cada elemento nutritivo. Por otra parte el estudiante al participar en las actividades de fertilización y nutrición de los cultivos por establecer en las instalaciones de la unidad podrá adquirir experiencia tanto en la aplicación como en el uso, de los materiales fertilizantes y de otros productos que al incorporarse al suelo afectan sus condiciones y características, y como consecuencia influyen en el proceso de asimilación de elementos nutritivos realizado por cada especie vegetal.

**III.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**.

Se espera que al terminar el curso el estudiante sea capaz de identificar y expresar el significado de los conceptos básicos que inciden en la fertilidad del suelo y la nutrición vegetal, los procesos y factores que afectan el crecimiento vegetal, los elementos esenciales sus funciones, síntomas y toxicidad para lo cual será necesario que cada alumno aprenda a manejar instrumentos de conocimiento y gestión de información que estén relacionados con cursos más avanzados de la carrera de Ingeniero Agrónomo. Estos conocimientos serán aplicados por el alumno en diferentes procesos que inciden en el crecimiento vegetal, para lo cual este curso pretende:

1. Promover el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la investigación
2. Fomentar el aprendizaje para toda la vida, a través del dominio suficiente de conceptos, principios o habilidades
3. Desarrollar habilidades para la gestión, comprensión y análisis de información científica a través de medios electrónicos
4. Incrementar la flexibilidad y la capacidad de adaptación del estudiante en una sociedad con conocimiento gradualmente creciente y cambiante
5. Acceder de manera eficiente a la información científica, como elemento esencial para el aprendizaje de los temas de actualidad con relación a la fertilidad del suelo, la nutrición vegetal y el desarrollo de las especies vegetales
6. Gestionar, analizar, interpretar y comprender documentos en inglés, por ser el idioma internacional del conocimiento científico
7. Desarrollar competencias en cuanto a la expresión escrita y el manejo de la informática
8. Elaborar ensayos sobre los temas que forman parte de este curso, a partir del análisis e interpretación de los documentos recuperados: en estos ensayos se deberá observar las normas de redacción del idioma español e incluir los siguientes apartados: Título, autor(es), resumen, palabras clave, introducción, desarrollo del tema y subtemas, conclusiones y literatura revisada.
9. Conocer y utilizar programas computacionales para elaborar informes de trabajo con calidad profesional.
10. Identificar los factores de crecimiento que inciden en el desarrollo de las especies vegetales, bajo condiciones de campo y bajo condiciones controladas
11. Describir el papel de los elementos esenciales, con respecto a las funciones y los síntomas de deficiencia y toxicidad al participar en el desarrollo de las especies vegetales
12. Especificar las condiciones de los suelos que afectan la asimilación de los elementos esenciales para el desarrollo de las plantas
13. Detallar los mecanismos de asimilación de elementos nutritivos empleados por las especies vegetales
14. Mantener y fomentar el desarrollo de valores y principios éticos
15. Promover el trabajo en equipo, el sentido de responsabilidad

**IV.- TEMARIO.**

Para promover el aprendizaje significativo e incrementar la participación de los estudiantes en las actividades académicas es necesario que antes de asistir al espacio de trabajo revise detalladamente los temas que se describen a continuación, y derivado de la lectura registre sus dudas, preguntas e inquietudes, las cuales habrán de resolverse al establecer su interacción con compañeros y el responsable del curso.

|  |  |
| --- | --- |
| **I.-** **IMPORTANCIA DE LA FERTILIDAD DEL SUELO Y DE LA NUTRICIÓN VEGETAL**1. Antecedentes
2. Objetivos
3. Campo de Acción
4. Práctica Muestreo de Suelos
5. Práctica análisis fisicoquímico de la muestra de suelos: MO, pH, CE, CIC
6. Trabajo de consulta y desarrollo de ensayo escrito sobre “El estudiante ante los efectos de la crisis mundial” (cubrir objetivo específico No 8)
 | **VI.- MACOELEMENTOS PRIMARIOS: POTASIO*** 1. Importancia
	2. Formas de Asimilación
	3. Funciones
	4. Síntomas de Toxicidad
	5. Procesos o Mecanismos que se presentan en la Naturaleza y en el Suelo que se consideran como Fuentes de Aportación.
	6. Procesos o Mecanismos que se Presentan en la Naturaleza y en el Suelo y que Disminuyen su disponibilidad y Aprovechamiento para las Plantas
	7. Formas del Elemento en el Suelo
	8. Factores que afectan la Disponibilidad del Elemento en el Suelo.
	9. Características de los Suelos con posibles Deficiencias del Campo
	10. Práctica determinación de potasio
 |
| **II.- FACTORES QUE REGULAN EL CRECIMIENTO VEGETAL*** + 1. Importancia de cada factor
		2. Clasificación de los factores de crecimiento: Genéticos, Ambientales; Controlables; Incontrolables; Factor Limitante; Efectos de cada factor en el crecimiento Vegetal
		3. Expresiones Matemáticas y Teóricas que Explican al Crecimiento Vegetal: a) Ley del Mínimo; Ecuación del Mitscherlich; c) Unidad Baule; d) Ecuación de Spillman; e) Dosis Optima; f) Fisiológica; g) Dosis óptima económica
		4. Diagramas de comportamientos de los elementos en el suelo.
		5. Práctica: TRABAJO EXPERIMENTAL. Para determinar el efecto de la aplicación de los elementos nutritivos sobre el desarrollo del cultivo, los alumnos, durante el transcurso del semestre, desarrollarán un ensayo, en el cual por medio de una solución nutritiva, aportarán los elementos nutritivos esenciales para el desarrollo vegetal, e irán suprimiendo uno de estos elementos para observa el comportamiento de las plantas. Este ensayo será comparado contra un sistema de producción del mismo cultivo con fertilización orgánica, a partir de la preparación de vermicompost
 | **VII.- MACOELEMENTOS SECUNDARIOS: CALCIO, MAGNESIO, AZUFRE**1. Importancia
2. Formas de Asimilación
3. Funciones
4. Síntomas de Toxicidad
5. Procesos o Mecanismos que se presentan en la Naturaleza y en el Suelo que se consideran como Fuentes de Aportación.
6. Procesos o Mecanismos que se Presentan en la Naturaleza y en el Suelo y que Disminuyen su disponibilidad y Aprovechamiento para las Plantas
7. Formas del Elemento en el Suelo
8. Factores que afectan la Disponibilidad del Elemento en el Suelo.
	1. Características de los Suelos con posibles Deficiencias del Campo
	2. Práctica determinación de calcio más magnesio
9. Práctica determinación de sulfatos
 |
| **III.- NUTRICION VEGETAL**1. Fenómeno de Adsorción
2. Capacidad de Intercambio Catiónico
3. Efecto de la Adsorción y de la CIC en la disponibilidad de Elementos Nutritivos.
4. Mecanismos de Absorción de Elementos nutritivos por las plantas: a) Absorción Pasiva; b) Absorción Activa; c) Contacto Directo; d) Aspersión al Follaje;
5. Criterios de Esencialidad de Arnon de los Elementos Nutritivos.
6. Los Elementos Nutritivos y su Calificación
7. Fuentes de Elementos Nutritivos (generalidades): a) Materia Orgánica; b) Fracción Mineral; c) Materiales Fertilizantes
 | **VIII.- MICROELEMENTOS: COBRE, HIERRO, MANGANESO, ZINC**1. Importancia
2. Formas de Asimilación
3. Funciones
4. Síntomas de Toxicidad
5. Procesos o Mecanismos que se presentan en la Naturaleza y en el Suelo que se consideran como Fuentes de Aportación.
6. Procesos o Mecanismos que se Presentan en la Naturaleza y en el Suelo y que Disminuyen su disponibilidad y Aprovechamiento para las Plantas
7. Formas del Elemento en el Suelo
8. Factores que afectan la Disponibilidad del Elemento en el Suelo.
9. Características de los Suelos con posibles Deficiencias del Campo
10. Práctica determinación de microelementos por absorción atómica
 |
| **IV.- MACROELMENTOS PRIMARIOS: NITRÓGENO**1. Importancia
2. Formas de Asimilación
3. Funciones
4. Síntomas de Toxicidad
5. Procesos o Mecanismos que se presentan en la Naturaleza y en el Suelo que se consideran como Fuentes de Aportación.
6. Procesos o Mecanismos que se Presentan en la Naturaleza y en el Suelo y que Disminuyen su disponibilidad y Aprovechamiento para las Plantas
7. Formas del Elemento en el Suelo
8. Factores que afectan la Disponibilidad del Elemento en el Suelo.
9. Características de los Suelos con posibles Deficiencias del Campo
10. Práctica Determinación de Nitrógeno total
 | **IX.- MICROELEMENTOS: BORO, CLORO, MOLIBDENO*** 1. Importancia
	2. Formas de Asimilación
	3. Funciones
	4. Síntomas de Toxicidad
	5. Procesos o Mecanismos que se presentan en la Naturaleza y en el Suelo que se consideran como Fuentes de Aportación.
	6. Procesos o Mecanismos que se Presentan en la Naturaleza y en el Suelo y que Disminuyen su disponibilidad y Aprovechamiento para las Plantas
	7. Formas del Elemento en el Suelo
	8. Factores que afectan la Disponibilidad del Elemento en el Suelo.
	9. Características de los Suelos con posibles Deficiencias del Campo
	10. Práctica determinación de boro, cloro y molibdeno
 |
| **V.- MACROLEMENTOS PRIMARIOS: FÓSFORO**1. Importancia
2. Formas de Asimilación
3. Funciones
4. Síntomas de Toxicidad
5. Procesos o Mecanismos que se presentan en la Naturaleza y en el Suelo que se consideran como Fuentes de Aportación.
6. Procesos o Mecanismos que se Presentan en la Naturaleza y en el Suelo y que Disminuyen su disponibilidad y Aprovechamiento para las Plantas
7. Formas del Elemento en el Suelo
8. Factores que afectan la Disponibilidad del Elemento en el Suelo.
9. Características de los Suelos con posibles Deficiencias del Campo
10. Práctica determinación de fósforo
 | **X.- METODOLOGÍAS PARA MANEJO DE MATERIALES FERTILIZANTES*** 1. Técnicas para Evaluar la Fertilidad del Suelo: a) Síntomas de Deficiencia de Nutrientes en las Plantas; b) Pruebas Biológicas; c) Análisis de Suelos; d) Análisis de Plantas.
	2. Prácticas que se Pueden Utilizar para Mantener, Recuperar o Aumentar la Fertilidad del Suelo: a) Rotación de Cultivos; b) Prácticas de Conservación de Suelos; c) Siembra de Leguminosas Utilizando Inoculantes; d) Utilización de Abonos Orgánicos de Origen Vegetal y Origen Animal (resolución de problemas); e) Aplicación de Fertilizantes Inorgánicos (resolución de problemas).
	3. Métodos y Época de Aplicación de Fertilizantes Minerales
 |

**DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO EN EL SEMESTRE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CONCEPTO | HORAS POR SEMANA | N° DE SEMANAS POR SEMESTRE | TOTAL DE HORAS A DISTRIBUIRSE/SEMESTRE |
| PROGRAMA ANALITICO | PLAN DEL ALUMNO | MANUAL DE PRACTIAS |
| HORAS TEORIA | 3 | 15 | 45 | 45 |  |
| HORAS DE PRACTICA | 2 | 15 | 30 | 30 | 30 |
| TRABAJOS DEL ALUMNO | 3 | 15 |  | 45 |  |
| TOTAL DE HORAS | 8 |  | 75 | 120 | 30 |

 N° de créditos

**CRONOGRÁMA DE LA ASIGNATURA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TEMA N° | NOMBRE DEL TEMA | CUALES SEMANAS | No DE HORAS |
| I |  IMPORTANCIA DE LA FERTILIDAD DEL SUELO Y LA NUTRICIÓN VEGETAL | 1ª y 2a | 3 |
| II | FACTORES QUE REGULAN EL CRECIMIENTO VEGETAL | 2a y 3a | 6 |
| III | NUTRICION VEGETAL | 4a y 5a | 6 |
| IV | MACROELEMENTOS PRIMARIOS: NITROGENO | 6a | 3 |
| V | MACROELEMENTOS PRIMARIOS: FÓSFORO | 7a | 3 |
| VI | MACOELEMENTOS PRIMARIOS: POTASIO | 8a | 3 |
| VII | MACOELEMENTOS SECUNDARIOS: CALCIO, MAGNESIO, AZUFRE | 9a y 10a | 6 |
| VIII | MICROELEMENTOS: COBRE, HIERRO, MANGANESO, ZINC | 11a y 12a | 6 |
| IX | MICROELEMENTOS: BORO, CLORO, MOLIBDENO | 13a | 3 |
| x | METODOLOGÍAS PARA MANEJO DE MATERIALES FERTILIZANTES | 14a y 15a | 6 |

**CRONOGRÁMA EN GRÁFICA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **TEMAS** | **HRS** | **ACTIVIDADES** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| I | IMPORTANCIA DE LA FERTILIDAD DEL SUELO Y LA NUTRICIÓN VEGETAL |  2 | Gestión y análisis de información, Exposición, Discusión, Debate en grupos, Construcción de reportes escritos   | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| II | FACTORES QUE REGULAN EL CRECIMIENTO VEGETAL |   | Gestión y análisis de información, Exposición, Discusión, Debate en grupos, Construcción de reportes escritos   |   |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| III | NUTRICION VEGETAL |  | Gestión y análisis de información, Exposición, Discusión, Debate en grupos, Construcción de reportes escritos   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IV |  MACROELEMENTOS PRIMARIOS: NITROGENO |   | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | **X** | **X** | **X** |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| V | MACOELEMENTOS PRIMARIOS: FÓSFORO |   | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| VI | MACROELEMENTOS PRIMARIOS: POTASIO |   | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | **X** | **X** | **X** |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| VII |   MACOELEMENTOS SECUNDARIOS: CALCIO, MAGNESIO, AZUFRE |   | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |
| VIII | MICROELEMENTOS: COBRE, HIERRO, MANGANESO, ZINC |  | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IX | MICROELEMENTOS BORO, CLORO, MOLIBDENO |  | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |
| x | METODOLOGÍAS PARA MANEJO DE MATERIALES FERTILIZANTES |   | Gestión y análisis de información, Exposición, Construcción de reportes escritos   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |

**V.- PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.**

|  |  |
| --- | --- |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE****Y HABILIDADES MENTALES A DESARROLLAR** | **EXPERIENCIAS DE REFUERZO****AL APRENDIZAJE** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Actividades de* *Aprendizaje* | *Actividades de aprendizaje extra clase* |  | **Estrategia** | **Cantidad** |
| * Exposición Oral
* Discusión

 Dirigida* Experiencia Estructurada
* Representación de casos
* Instrucción Programada
* Toma de decisiones
* Lectura de artículos científicos
 | * Coordinación

 Mental* Razonamiento Hipotético
* Razonamiento Progresivo
* Razonamiento deductivo
* Razonamiento inductivo
* Gestión de información: relevante, de impacto, vigente, suficiente, pertinente y visible
* Elaboración de documentos
* Visita y entrevista con productores
* Lectura, revisión y crítica de trabajos
* Establecimiento y desarrollo de experimento de campo
 | **a).-****Técnicas** | Trabajo de campo | 2 |
| Gestión de información | 10 |
| Exposición por alumnos | 6 |
| Resolución de casos | 5 |
| Invitado especial | 2 |
| Visitas | 3 |
| Otros (especifique): |  |
| Expresión creativa  | 1 |
|  Investigación  | 5 |
| **b).-****Materiales****Didácticos** | Elaboración de póster | 2 |
| Cañón | 15 |
| Rotafolio | 2 |
| Videos | 2 |
| Pizarrón | 10 |
| Empleo de la Red Mundial de Redes (Internet) | 15 |
| **c).****Habilidades mentales** | Planeación | 15 |
| Toma de decisiones | 15 |
| Desarrollo de juicio crítico | 20 |
| Desarrollo de cálculos matemáticos | 15 |
| Interpretación y comprensión de lecturas | 20 |
| Análisis y Síntesis de información | 29 |
| Construcción de informes y reportes | 15 |

**VI.- EVALUACIÓN.**

La calificación final del curso se obtendrá con el promedio de las calificaciones obtenidas en los trabajos y actividades que el estudiante realice durante el curso donde se comprenden: seminarios, exámenes parciales, prácticas de campo, prácticas de laboratorio, y experimento de campo, aplicando la ecuación 1. En el caso de los seminarios se harán en base a los temas a desarrollar de las unidades IV, V VI, VII, VIII, IX y X.

Cada equipo de estudiantes tendrán que elaborar un trabajo por escrito de los temas y subtemas de las unidades mencionadas anteriormente y además se realizará un sorteo para que por equipo se realice la exposición del tema que le haya correspondido durante las fecha se exposición y entrega de seminarios, solamente se les podrá acreditar la calificación respectiva para cada alumno, si éste se encuentra presente en el salón de clases.

Para integrar el trabajo escrito de cada seminario el alumno realizará un revisión bibliográfica que comprenda al menos 15 artículos de revistas periódicas, 5 de los cuales deberán ser publicados en revistas técnicas en inglés, editadas de 2005 en adelante, cada trabajo se requiere de adecuada presentación, utilizando las herramientas de computación. Adicionalmente para que los alumnos cuenten con los trabajos que sus compañeros habrán de realizar, se elaborará una lista de correos electrónicos para que intercambien los documentos, y posteriormente cada alumno será responsable de, imprimir de ser requerido, revisar, criticar y comentar en su caso acerca de los trabajos recibidos

 (Ecuación 1)

Una vez que se determine el promedio final, y en función de la reglamentación vigente para acreditar asignaturas, cada estudiante tendrá las siguientes opciones

a). Si el promedio final es ≥9 el alumno está exento

b). Si el promedio final es ≥7 y <9 el alumno decidirá si mantiene el promedio obtenido o presenta examen ordinario, la calificación que se reportará será la obtenida en dicho examen

c). Si el promedio es <7 el alumno tendrá que presentar examen extraordinario o la opción correspondiente de acuerdo a su situación académica

**PARA ACREDITAR LA ASIGNATURA**

El alumno deberá cumplir lo siguiente:

* Cubrir los requisitos de asistencia, prácticas y demás que el docente haya determinado al inicio del período escolar.
* Obtener una calificación mínima de 7.0 (Siete) para aprobar el curso.
* Tener el 85% de asistencia al curso para tener derecho a examen ordinario y del 80% para el extraordinario
* El tener promedio de los parciales menor a 5 (cinco) no se tiene derecho al ordinario
* Dos retardos forman una falta.

**VIII.- BIBLIOGRAFIA BÁSICA.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Apellido y Nombre del Autor | Título del Libro | Lugar de ediciónCiudad y país | Editorial | Año y N° de edición |
| Tisdale y Nelson | Fertilidad de Suelos y Fertilizantes | México | Montaner y Simón | 1995 |
| Homer de Chapman Parker F. Pratt | Métodos de Análisis para Suelos, Plantas y Aguas | México | Trillas | 1987 |
| Alfonso Domínguez V | Abonos Minerales | España | Editorial Ministerio de Agricultura | 1992 |
| B. Jones J. | Micronutrientes en agricultura | México | A.G.T. Editor S.A | 1990 |
| Barceló, J., Nicolás, G., Sabater, B., Sánchez, R. | Fisiología vegetal | Madrid | Pirámide, S.A. | 1995 |
| G.W. COOKE | Fertilización para Redimientos Máximos | México | CECSA | 1981 |
| Moreno-Reséndez, A. | Elementos nutritivos: asimilación, funciones, toxicidad e indisponibilidad en suelos | Argentina | Librosenredhttp://www.librosenred.com | 2006 |
| Teuscher y Adler | El Suelo y su Fertilidad | Madrid | CECSA | 1991 |

**VIII.- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Apellido y Nombre del Autor | Título del libro | Lugar de ediciónCiudad y país | Editorial | Año y N° de edición |
| Henry D. Foth | Fundamentos de la Ciencia del Suelo  | México | CECSA | 1973 |
| J.U. Stallings | El Suelo su Uso y Mejoramiento | México | CECSA | 1994 |
| Aguilar, Etchevers Castellanos | Análisis Químico para Evaluar la Fertilidad del Suelo | México | Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo | 1995 |
| Hugo A. Velasco | Uso y Manejo del Suelo | México | LIMUSA | 1991 |
| Gros, A., Domínguez, A.  | Abonos. Guía práctica de la fertilización. | Madrid | Mundi-Prensa | 1992 |
| Junta de Extremadura | Interpretación de análisis de suelo, foliar y agua de riego. Consejo de abonado (normas básicas) | Madrid | Mundi-Prensa | 1992 |
| Organización de las Naciones Unidas para laAgricultura y la Alimentación  | Directrices para ensayos y demostraciones de nutrición vegetal y manejo de suelos a nivel de finca | Roma, Italia | FAO. ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/misc26s.pdf | 2001 |
| López, J., López, J. | El diagnóstico de suelos y plantas | Madrid | Mundi-Prensa | 1985 |
|  | Química de Suelos con un Enfoque Agrícola | México | Colegio de Postgraduados de Chapingo. | 1990 |

8.1. **Direcciones de Revistas Misceláneas y bases de datos para gestión de información**

* La ciencia para todos: Biblioteca Digital
* <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/index.htm>
* Anales de la Universidad de Chile
* [www.anales.uchile.cl](http://www.anales.uchile.cl)
* Avance y Perspectiva – CINVESTAV – IPN
* <http://eclipse.red.cinvestav.mx/avanceyperspectiva/>
* Nacional Library for the Environment (NLE)
* <http://www.ncseonline.org/NLE/>
* Proceedings of the National Academy of Sciences of the United Status of America (PNAS – USA)
* <http://www.pnas.org/search.dtl>
* Directory of Open Access Journals
* <http://www.doaj.org/>

**8.2.- Bases de Datos de Internet: como herramienta de trabajo para la gestión de información**

Directory of Open Access Journals (Directorio de Revistas de Acceso Abierto)

<http://www.doaj.org/>

Free Online Full-text Articles. HighWire Press, Stanford University Libraries

<http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>

SciELO - Scientific Electronic Library Online, CONICYT – CHILE

<http://www.scielo.cl/>

**IX.- PROGRAMA ELABORADO POR: Dr. Alejandro Moreno Reséndez**

**X.- PROGRAMA ACTUALIZADO POR: Dr. Alejandro Moreno Reséndez**

**XI.-** **ESTE DOCUMENTO FUE APOBADO EN REUNION DE ACADEMIA DEL**

 **DEPARTAMENTO DE SUELOS, Enero DE 2009**

**Dr. MARIO GARCÍA CARRILLO**

**PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DEL**

**DEPARTAMENTO DE SUELOS**

 **7 ENERO DE 2009 SELLO**