

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Carrera de Ingeniería Ambiental**  
**EIA610/Manejo y Conservación de Suelos**  
**Período 2017-2**

**1. Identificación.**

Número de sesiones: 48  
 Número total de horas de aprendizaje: 120 h = 48 h presenciales + 72 h de trabajo autónomo.  
 Créditos – malla actual: 4.5  
 Profesor: Ruth Magdalena López Ulloa  
 Correo electrónico del docente: rm.lopez@udlanet.ec  
 Coordinador: Paola Posligua  
 Campus: José Queri  
 Pre-requisito: EIA 520 Co-requisito: NA  
 Paralelo: 1  
 Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

**2. Descripción del curso.**

La asignatura de manejo y conservación de suelos estudia la temática relacionada con las técnicas o prácticas que contribuyen a conservar o recuperar las características del suelo, partiendo de una revisión sobre calidad y salud del suelo y las alteraciones que puede sufrir por actividades naturales o antrópicas, las causas, los agentes y procesos de degradación y contaminación, para finalmente establecer las medidas para manejar la contaminación y para conservar el recurso adecuadamente.

### 3. Objetivo del curso.

Desarrollar en el estudiante la capacidad de seleccionar, diseñar y aplicar técnicas de manejo y conservación de suelos para corregir procesos de degradación específicos de una localidad determinada, tomando en consideración las condiciones ambientales y las características propias de ese suelo en particular.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso.

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Aplica técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales en el recurso suelo.	1. Participa de manera consciente y dirige proyectos multidisciplinarios de la gestión integral de recursos (agua, suelo, aire y biota), de procesos de tratamiento de contaminantes generados por las actividades industriales y de centros urbanos, así como de conservación de entornos naturales.	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )
2. Analiza factores físicos, químicos y biológicos en procesos naturales y antropogénicos que afectan al recurso suelo	4. Aplica su conocimiento en forma de consultoría en la búsqueda innovadora de soluciones económicamente viables y atractivas para realizar remediación de sistemas, con responsabilidad social y ambiental	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )
3. Determina soluciones ingenieriles, técnica y económicamente factibles y viables para prevención y remediación de la contaminación en el suelo y para el manejo y la conservación de este recurso	7. Diseña y utiliza herramientas de planificación territorial y geo información para generar estrategias de mitigación y adaptación al Cambio Climático aplicada a la evaluación, investigación y conservación de recursos naturales	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )

### 5. Sistema de evaluación.

Reporte de progreso 1 35%

Subcomponentes:

Trabajo en clases y autónomo	10%
Control lecturas	10%
Examen escrito	15%

Reporte de progreso 2 35%

Subcomponentes:

Trabajo en clases y autónomo	5%
Trabajos prácticos	5%
Control de lectura	5%
Trabajo Técnicas de remediación	15%
Examen escrito	5%

Evaluación final 30%

Subcomponentes:

Informe de laboratorio	10%
Examen escrito	20%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior, es decir, de los exámenes escritos de los progresos 1 y 2 o del examen final (20% c/u), **ningún otro tipo de evaluación**. Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Para rendir el examen de recuperación, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

Se diseñarán rúbricas para poder evaluar de manera objetiva cada una de las actividades correspondientes a los mecanismos de evaluación, mismas que serán anexadas al aula virtual para que los estudiantes tengan acceso a ellas previamente a la realización de la actividad o presentación de las tareas.

### 6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

En el escenario presencial se utilizarán las exposiciones en clases magistrales para la explicación de modelos matemáticos y conceptos que así lo requieran, con apoyo de presentaciones audiovisuales y procurando la participación activa del alumno mediante la intervención y el cuestionamiento sobre cada uno de los tópicos que se exponen.

Se realizará foro de discusión, para lo cual el profesor anticipará las lecturas que el alumno deba realizar o temas que el alumno deba desarrollar. Este foro de discusión serán evaluado como trabajo en clases mediante el uso de la rúbrica respectiva. Los alumnos también pueden llevar a clase obras y artículos adicionales para complementar los temas que se traten.

Los conceptos teóricos serán analizados utilizando el método socrático y se apoyarán en trabajos colaborativos para la resolución de ejercicios, los cuales serán desarrollados por el estudiante en grupos de discusión.

Se realizarán una salida de campo (práctica externa), para mediciones de parámetros en campo y toma de datos topográficos, como aporte al proyecto del curso.

La salida de campo tendrá calificación de acuerdo con la rúbrica subida al aula virtual con anticipación, en la que se considerará tanto el desempeño en las actividades programadas como el informe respectivo. Los estudiantes que no asistan por fuertes razones médicas o familiares, deben presentar justificativos, y se determinará un trabajo de recuperación (señalado por el docente) que se calificará de acuerdo con su

respectiva rúbrica, correspondiente a los informes del trabajo del curso, en caso contrario perderá la nota de la salida.

Adicionalmente se realizarán prácticas de laboratorio que proveerán de datos de caracterización de suelos para la realización del proyecto del curso.

Los exámenes escritos (Progreso 1, Progreso 2, Final y de Recuperación) constarán de preguntas teóricas y/o problemas numéricos o de razonamiento sobre los tópicos que así lo ameriten. Los temas y subtemas que abarcarán los exámenes de Progreso 1 y Progreso 2 serán determinados previamente y se incluirán las lecturas obligatorias correspondientes al período. En el caso de los exámenes Final y de Recuperación tendrán el carácter de complejo.

## **6.2. Escenario de aprendizaje virtual.**

El escenario de aprendizaje virtual se basa en la utilización del aula virtual por parte del alumno. El profesor entregará todo el material teórico de apoyo a las clases a través de la plataforma, anticipadamente a la realización de la sesión, de esta manera el estudiante podrá participar activamente en las actividades programadas en el escenario presencial. El profesor entregará también material complementario como videos relacionados con la temática estudiada.

Adicionalmente, el profesor entregará las guías de laboratorio, guías de salida de campo y los requerimientos del trabajo a desarrollarse, a través de la plataforma, los mismos que deberán ser revisados por el estudiante previo a la realización de las actividades.

Sin perjuicio de que los estudiantes puedan hacer uso de las horas de tutoría, deberán realizar las consultas mediante el aula virtual utilizando para ello los foros virtuales, para lo cual se han establecido los espacios necesarios en la plataforma. Los foros virtuales serán utilizados también como apoyo y seguimiento a la realización de trabajos que deban ser presentados por el estudiante.

El estudiante deberá entregar todos los trabajos a través de la plataforma, tales como: informes del trabajo del curso, informes de laboratorio, informes de salida de campo, deberes. La carga se realizará en forma individual o en grupo, según sea el requerimiento, y estos archivos servirán de evidencia para poder consignar la nota respectiva. SI NO EXISTE EVIDENCIA, NO EXISTE NOTA. No se admitirán trabajos impresos ni enviados por correo electrónico, salvo aquellos que el tamaño del archivo supere la capacidad del aula, en cuyo caso se enviará el trabajo por correo pero se notificará a través del aula virtual en el espacio respectivo, a fin de que exista evidencia de la entrega.

Los trabajos y deberes deberán ser enviados al aula virtual en las fechas señaladas o la plataforma ya no permitirá la entrega. Dependiendo de las circunstancias o por causas de fuerza mayor debidamente justificadas, podrá concederse prórroga a la entrega de los informes, la misma que será penalizada hasta con un 30% de la nota según el caso.

### 6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

El trabajo autónomo se basará en lecturas, desarrollo de informes, además de deberes que apoyen los conceptos teóricos, los mismos que serán calificados en el portafolio de trabajos, adicionalmente se realizará un proyecto del curso el mismo será realizado en grupos.

El proyecto del curso constará de varios informes parciales que los alumnos deberán desarrollar y que serán calificados en el portafolio de trabajos con la rúbrica respectiva, para lo cual se establecerá el tema y el profesor entregará los requerimientos a manera de Términos de Referencia (TdR) que especifiquen el alcance de los productos o informes parciales, como se explicó en el punto 6.2. Igualmente el alumno deberá desarrollar los informes de salidas de campo y de caracterización de suelos con la medición de parámetros en campo y en laboratorio, estos últimos calificados en el portafolio de informes mediante su respectiva rúbrica.

El desarrollo de las clases presenciales exige que el estudiante haya revisado con antelación el material que el profesor ponga a su disposición en la plataforma virtual, o el material de las materias de prerrequisito. El proyecto que se desarrollará durante el curso necesitará de trabajo de investigación bibliográfica, además de lecturas de reforzamiento que permitirán que el estudiante desarrolle los informes y participe en foros de discusión en clases.

### 7. Temas y subtemas del curso.

RdA	Temas	Subtemas
Aplica técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales en el recurso suelo.	1. Introducción	1.1. El suelo como recurso renovable y sus funciones
		1.2. Calidad y Salud del suelo
		1.3. Procesos de degradación y bases para la protección del suelo
Aplica técnicas de ingeniería para el análisis, interpretación y solución de problemas ambientales en el recurso suelo  Analiza factores físicos, químicos y biológicos en procesos naturales y antropogénicos que afectan al recurso suelo.	2. Procesos de degradación del suelo	2.1. Contaminación del suelo. Agentes y procesos
		2.2. Transporte de contaminantes en el suelo
		2.3. Erosión: Agentes y procesos
		2.4. Cálculo de la pérdida de suelo por procesos erosivos
		2.5. Otras formas de degradación del suelo.
Determina soluciones ingenieriles, técnica y económicamente factibles y viables para prevención y remediación de la contaminación en el suelo y para el manejo y la conservación de este recurso.	3. Manejo de la contaminación del suelo	3.1. Prevención, Monitoreo y Control de la contaminación
		3.2. Técnicas de remediación de suelos
	4. Técnicas de manejo para conservar el suelo	4.1. Técnicas mecánicas
		4.2. Técnicas vegetativas y agronómicas

## 8. Planificación secuencial del curso.

# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fec ha de entrega
<b>Semanas 1 a 4 (Marzo 2017)</b>					
1	1. Introducción a la conservación de suelos	1.1. El suelo como recurso renovable y sus funciones  1.2. Calidad y Salud del suelo  1.3. Procesos de degradación y bases para la protección del suelo	(1) Clases magistrales  (1) Diálogo socrático  (1) Foro de discusión sobre salud y calidad del suelo  (1) Control de lecturas de presentaciones, textos y videos sobre calidad y salud del suelo.	(2) Lecturas pag 428-433 de Porta et.al., 2011 Introducción a Edafología  (2) Revisión de videos sobre Tarjetas de salud del suelo y respuestas a cuestionario virtual  (2) Lecturas pag 434-458 de Porta et.al., 2011 Introducción a Edafología	Trabajo virtual: Respuesta de cuestionario de videos. <b>Evaluación: 3%</b>  Trabajo en clase en grupos: Foro de discusión (Rúbrica 1) <b>Evaluación: 2%</b>  <b>Control de lectura</b> Sobre Unidad uno <b>5%</b>
<b>Semana 5 a 8 (Abril 2017)</b>					
1 2	2. Procesos de degradación del suelo	2.1. Contaminación del suelo: Agentes, procesos y riesgos  2.2. Transporte de contaminantes en el suelo	(1) Clases magistrales  (1) Diálogo socrático  (1) Análisis en clase de lecturas sobre los agentes y procesos físicos y químicos que ocurren en el suelo por efecto de la contaminación.  (1) Resolución de ejercicios sobre transporte de contaminantes en el suelo  (1) videos sobre Transporte de contaminantes en el suelo y resolución de ejercicios.  (1) Control de lecturas de exposiciones, textos y videos sobre Transporte de contaminantes en el suelo.  (1) Examen de progreso 1	(2) Lectura sobre contaminación de suelos, agentes, procesos y riesgos de contaminación, Lecturas pags 830-844. Porta, López y Roquero, 2003. Edafología Agricultura y Medio Ambiente  (2) Lectura sobre transporte de contaminantes en el suelo. pag 350-356 de Porta	<b>Control de lectura</b> sobre cambios en los procesos y propiedades físico-químicos que son causados por la contaminación <b>Evaluación: 5%</b>  <b>Portafolio de trabajo:</b> Deber sobre transporte de contaminantes en el suelo <b>Evaluación: 5%</b>  <b>Examen progreso 1:</b> Unidad 1 y 2 incluyendo lecturas recomendadas <b>Evaluación: 15%</b>

# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
				et.al., 2011 Introducción a Edafología. Y pag. 349-375 de Porta et. al., 2003  (2) Resolución de ejercicios sobre movimiento de contaminantes en el suelo.	
<b>Semanas 9 a 12 (Mayo 2016)</b>					
1 2	2. Procesos de degradación del suelo	2.3. Erosión: Agentes y procesos  2.4. Cálculo de la pérdida de suelo por procesos erosivos  2.4. Otras formas de degradación del suelo.	(1) Clases magistrales  (1) Diálogo socrático  (1) Trabajos en campo para medir infiltración compactación, drenaje conductividad hídrica.  (1) Foro de discusión para elaboración del informe  (1) Resolución de ejercicios sobre cálculo de pérdida de suelos por procesos erosivos  (1) Control de lectura	(2) Lecturas pag 669- 702 de Porta et.al., 2003 Edafología.  (2) Lectura pags. 317-340 Erosión. Plaster, 2005. La Ciencia del Suelos y su Manejo  (2) Resolución de ejercicios sobre cálculo de la pérdida de suelo por procesos erosivos  (2) Foro virtual de apoyo a la realización de ejercicios  Lecturas pag 119-128. De la Rosa. 2008, Evaluación Agroecológica de suelos	Prácticas en campo: Sobre infiltración, drenaje, Conductividad Hídrica; compactación. Rubrica 2 <b>Evaluación: 5%</b>  Portafolio de trabajos: Deber sobre cálculo de pérdida de suelos por procesos erosivos. <b>Evaluación: 5%</b>  <b>Control de lectura</b> sobre erosión, agentes, procesos y cálculo de pérdidas de suelo. <b>Evaluación: 5%</b>



# Rd A	Tema	Sub tema	Actividad/metodología/clase	Tarea/trabajo autónomo	MdE/Producto/fecha de entrega
<b>Semanas 13 a 14 (Mayo Junio 2017)</b>					
3	3. Manejo de la contaminación del suelo	3.1. Prevención, Monitoreo y Control de la contaminación  3.2 3.2. Técnicas de remediación de suelos	1) Clases magistrales  (1) Diálogo socrático  (1) Exposiciones sobre técnicas de remediación estudios de caso  (1) Examen de progreso 2	(2) Videos sobre remediación de suelos contaminados.  (2) Lectura de documentos técnicos y científicos referidos al trabajo de estudio de caso sobre remediación de suelos	Trabajo y presentación grupal de selección de técnicas de remediación para estudio de caso (Rúbrica 3) <b>Evaluación: 15%</b>  <b>Examen Progreso</b> 2 Unidad 2 y 3 ítems correspondientes. <b>Evaluación: 5%</b>
<b>Semanas 15 a 16 (junio 2017)</b>					
3	4. Técnicas de manejo para conservar el suelo	4.1. Técnicas mecánicas  4.2. Prácticas vegetativas y agronómicas	1) Clases magistrales  (1) Diálogo socrático  (1) Exposiciones  (1) Videos sobre diseños, implementación de medidas mecánicas para manejo y conservación de suelos  (1) Examen final	(2) Lectura sobre prácticas vegetativas y agronómicas Pag. 247-261, correctores orgánicos, pag. 263 - 280 sistemas de laboreo y cultivo, pag. 342-350 suelo urbano. Plaster, 2005 La Ciencia del Suelo y su Manejo.  (2) Diseños de medidas de conservación de suelos.	Exposiciones sobre técnicas mecánicas y técnicas vegetativas y agronómicas de manejo y conservación de suelos (Rúbrica 4) <b>Evaluación: 10%</b>  <b>Examen final</b> <b>Evaluación: 20%</b>

**Notas explicativas en la planificación secuencial del curso:**

- (1) Actividad presencial
- (2) Actividad virtual

Cualquier fecha de entrega de productos de los estudiantes y/o actividad puede ser reprogramada en base a las necesidades de la asignatura, previo acuerdo entre docente y estudiantes. Las fechas finalmente establecidas serán inamovibles.



## 9. Normas y procedimientos para el aula.

Para facilitar el buen desarrollo de las clases, el aula se cerrará 10 (diez) minutos después de la hora marcada para el inicio de clases, posteriormente no se permitirá el acceso. Se tomará la asistencia 10 minutos antes de finalizar la clase.

El uso de celulares y aparatos electrónicos podrán ser utilizados en la clase solo para fines académicos relacionados con la asignatura, y previa autorización del docente. El estudiante que no cumpla esta norma será registrado como ausente, saldrá del aula y no recibirá la nota de la actividad que se realice en esa clase.

Por respeto a sus compañeros y al profesor, el estudiante debe abstenerse de ingerir alimentos durante la realización de las sesiones.

Para la salida de campo es obligatorio que el estudiante lleve el uniforme completo. La salida de campo es calificada,

Se sugiere que el estudiante organice las tareas de manera que se puedan completar parte de ellas diariamente, lo que asegurará la calidad del producto final.

## 10. Referencias bibliográficas.

### 10.1. Principales.

Marconi, J. (2011). *El suelo*. Argentina: El Cid Editor

Porta Casanellas, J. (2011). *Introducción a la edafología: uso y protección de suelos* (2da ed.). Madrid: Mundi Prensa.

### 10.2. Referencias complementarias.

De La Rosa, D. (2008). *Evaluación agro-ecológica de suelos: para un desarrollo rural sostenible*. Madrid: Mundi Prensa.

Plaster, E. (2005). *La ciencia del suelo y su manejo*. Madrid: Thompson.

Porta, J. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi Prensa.

### Videos en español

1.- Tarjetas de salud del suelo - 1 1 Peso fresco

<https://www.youtube.com/watch?v=uZc8-RHo7ss>

2.- Tarjetas de salud del suelo - 1 2 Rechazo animal

[https://www.youtube.com/watch?v=TmpgRaO\\_K98](https://www.youtube.com/watch?v=TmpgRaO_K98)

3.-Tarjetas de salud del Suelo - 2 2 Estratos vegetales

[https://www.youtube.com/watch?v=L\\_7nn6wE1IE](https://www.youtube.com/watch?v=L_7nn6wE1IE)

- 4.- Tarjetas de salud del suelo - 2 3 Tipos macrofauna  
<https://www.youtube.com/watch?v=qz-HDrceIwQ>
- 5.-Tarjetas de Salud del suelo - 2 4 Especies invasoras  
<https://www.youtube.com/watch?v=AfVczoKm6KA>
- 6.-Tarjetas de salud del suelo - 3 1 Lombrices  
<https://www.youtube.com/watch?v=WhXcZGdqqlc>
- 7.- Tarjetas de salud del suelo - 3 2 Compactación  
[https://www.youtube.com/watch?v=iobS\\_T04\\_08](https://www.youtube.com/watch?v=iobS_T04_08)
- 8.- Tarjetas de salud del suelo - 3 3 Erosion  
<https://www.youtube.com/watch?v=-R6m4ZoE3Zw>
- 9.- arjetas de salud del suelo - 3 4 Capacidad infiltración  
<https://www.youtube.com/watch?v=NLAiZk-CIIE>
- 10.-Tarjetas de salud del suelo - 3 5 Coloración vegetal  
<https://www.youtube.com/watch?v=WdWKJMNmDjE>
- 11.-Tarjetas de salud del suelo - 4 1 Abundancia raíces  
<https://www.youtube.com/watch?v=kip6qiNa5jc>
- 12.-Tarjetas de salud del suelo - 4 2 Color suelo  
<https://www.youtube.com/watch?v=tzNq037i66c>

## 11. Perfil del docente.

Nombre del docente: Ruth Magdalena López Ulloa

Maestría en Suelos y Aguas de la Universidad de Wageningen en Países Bajos (Holanda), con enfoque en edafología y pedología. Doctorado PhD., en Ciencias forestales con enfoque en los servicios ambientales del suelo en la Universidad de Georg August Universitat Goettingen en Alemania. Mi experiencia en el campo de la educación es de 10 años dictando la asignatura de ciencia del suelo y en postgrado a nivel de maestría con la asignatura Contaminación y remediación de suelos, Análisis de suelos y Química de suelos. Las líneas de investigación son en edafología, salud del suelo, servicios ambientales del suelo, cambio climático.

Contacto: [rm.lopez@udla.edu.ec](mailto:rm.lopez@udla.edu.ec) Ext. 238, Celular 0984024874

Horas de atención: se colocará el mismo luego que se tenga definido los horarios de clase por parte de la carrera **(Pendiente)**