

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
Y DE RECURSOS NATURALES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**



SILABO

ASIGNATURA: CONTAMINACION Y CONTROL DE SUELOS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022- B

DOCENTE: DR. FERNANDO VÁSQUEZ PERDOMO

CALLAO, PERÚ

2022

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Contaminación y control de suelos
1.2	Código	: EE403
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: EE306 Microbiología Ambiental
1.5	Ciclo	: VII
1.6	Semestre Académico	: 2022 - B
1.7	N° Horas de Clase	: 06 horas semanales HT: 02 horas/ HP: 02 horas. HL: 02
1.8	N° de Créditos	: 04
1.9	Duración	: 17 semanas
1.10	Docente	: Dr. Fernando Vásquez Perdomo
1.11	Modalidad	: Semipresencial

II. SUMILLA

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico- práctico- experimental y de carácter obligatorio, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre la degradación, prevención y control del recurso suelo.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos. Degradación y contaminación del suelo. Reacción del suelo ante la presencia de vertidos y residuos industriales. El suelo como depurador.

Casos de los metales pesados. Bases técnicas y clasificación de los métodos de descontaminación del suelo. Tratamiento in situ, ex situ. Métodos de tratamiento y descontaminación de suelos: excavación, extracción hidráulica, extracción asistida, confinamiento, técnicas de aislamiento, tratamientos biológicos (biorremediación, fitorremediación) y vitrificación. Prevención y control.

III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencias generales

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2 Competencias específicas

La carrera profesional de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales está orientado a formar profesionales con una base científica, tecnológica, y humanística, para ello se debe cumplir con los siguientes objetivos, a fin de contribuir al desarrollo sustentable en lo ambiental y sustentable en lo económico del país, con el fin de:

- Evaluar y gerenciar el ambiente y los recursos naturales.
- Investigar y generar conocimientos acordes con el avance tecnológico y científico que contribuyan al desarrollo sostenible en lo ambiental y sustentable en lo económico.
- Planificar, programar y ejecutar acciones de saneamiento ambiental.
- Proponer programas de gestión ambiental, diseñar política y modelos de Gestión Ambiental y de Recursos Naturales; elaborar y evaluar estudios de Impacto ambiental; realizar auditorías ambientales.
- Prevenir, mitigar los riesgos naturales y antropogénicos.
- Proponer técnicas de descontaminación y biorremediación.
- Fomentar el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad
- Analizar y aplicar Sistemas de Información Geográfica en Gestión Ambiental y de recursos naturales.
- Diseñar, seleccionar y operar plantas de tratamiento de residuos sólidos.
- Proponer proyectos de inversión para el desarrollo sostenible
- Promover el desarrollo del ecoturismo.
- Elaborar mapas temáticos para la gestión del ambiente y los recursos naturales.
- Fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana.
- Ejecutar estudios de efluentes líquidos, sólidos y gaseosos. industriales y municipales y sus posibles tratamientos.
- Realizar investigaciones relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.
- Efectuar estudios de reutilización de residuos sólidos. como parte de la valoración material, económica y energética.
- Elaborar estudios de Planificación y Ordenamiento Territorial. para gestionar y manejar las cuencas en nuestro país.

A través del desarrollo de la asignatura conoceremos las causas, efectos o consecuencias y plantearemos soluciones a la contaminación de los suelos las medidas

de control, prevención y mitigación al mismo, así como los tipos, técnicas y métodos de tratamiento de suelos.

IV. CAPACIDAD (ES)

- Analiza teorías de edafología, tales como los componentes del suelo, su composición, formación control y tratamiento. con la finalidad de determinar sus usos posteriores.
- Analiza las reacciones químicas que ocurren en el seno del suelo, con la finalidad de conocer su comportamiento, con la finalidad de conocer la química del suelo.
- Sintetiza conocimientos fundamentales relacionados al suelo, reconoce los tipos de suelo antes de la contaminación, identifica las propiedades del suelo que se verán alterados por la presencia de un agente perturbador.
- Analiza el intercambio iónico del suelo, tanto de cationes como aniones. con la finalidad de entender el equilibrio del suelo y su movimiento de la fase sólida a la acuosa.
- Identifica los grados de contaminación del suelo. con la finalidad de conocer la magnitud del daño ambiental.
- Analiza y evalúa el grado de contaminación del suelo, con la finalidad de definir la técnica de tratamiento.
- Plantea alternativas de solución tipos, técnicas y métodos para la recuperación de suelos contaminados.
- Realiza cálculos cuantitativos y cuantitativos en el tratamiento de suelos contaminados.
- Promueve políticas de prevención de la contaminación de suelo, así como formas de control y minimización de la contaminación.
- Motiva el interés por proponer dispositivos legales sobre las limitadas normas existentes en cuanto a suelos en nuestro país.
- Interpreta el protocolo de monitoreo de suelos con la finalidad de estandarizar la identificación, análisis y evaluación de suelos.
- Promueve proyectos, planes y programas de descontaminación de suelos

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1		Generalidades: El suelo, constituyentes, elementos formadores, coloides del suelo.	
Inicio: 22 /08/22 Terminó: 17 /09/22			
LOGRO DE APRENDIZAJE	Capacidad: Al finalizar la unidad 1, el estudiante estará en la capacidad de sustentar las generalidades del suelo, los constituyentes minerales del suelo, analizar explicar los factores de formación del suelo, analizar y explicar los coloides del suelo. Utilizar procedimientos y protocolos de muestreo, además utilizar materiales y los equipos para conocer los constituyentes del suelo y perfil de suelo		
Producto de aprendizaje: Fortalecimiento de bases teóricas que sustenta la edafología tales como: el suelo, constituyentes, elementos formadores, coloides del suelo.			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 01	Conceptos Generales: 1.1.Naturaleza del suelo, perfil y etapas de formación. 1.2.Fuentes y efectos de contaminación del suelo. 1.3.Composición de los suelos. 1.4.Factores de formación del suelo. 1.5.Normatividad y Legislación vigente. 1.6 Ordenanzas, reglamento y otras normas.	Muestra interés, en identificar los conceptos generales del suelo Desarrolla talleres de trabajo de campo para muestreo de suelos, y analiza y evalúa los perfiles de suelo y las factoras de formación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESION 02	Constituyentes Minerales del Suelo 2.1. Clasificación y propiedades de las rocas. 2.2. Materiales primarios. 2.3. Bloques que intervienen en la construcción de minerales. 2.4. Meteorización, fases de la meteorización. 2.5. Clases de Meteorización	Muestra interés, en investigar sobre los constituyentes minerales del suelo. Desarrolla talleres y foros de opinión y debate propiedad de las rocas, comprende las clases de meteorización.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios auto correctivos interactivos • Rúbricas
SESION 03	Componentes Orgánicos del Suelo 3.1. Fuentes de la materia orgánica del suelo. 3.2. Actividad biológica del suelo. 3.3. Importancia de la materia orgánica en el suelo. 3.4. Degradación de los productos naturales del suelo. 3.5. Productos resultantes de la descomposición de la materia orgánica en el suelo. 3.6. Formación de Humus. 3.7. Descomposición de Humus. 3.8. Humificación, tipos de humificación (Biológica, Abiológica). 3.9. Componentes Orgánicos del Humus (Grupos Carboxilo, fenólicos, amina, ácidos	Muestra interés, en desarrollar los componentes orgánicos del suelo. Análisis, evalúa interpretación y comentarios sobre los componentes orgánicos del suelo su degradación, así como los productos de la degradación. Practico: trabajo de investigación formativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas • Practico: trabajo de investigación formativa.

	fulvicos, Huminas, Ácidos Hematomelánicos).		
SESION 04	Coloides del Suelo 4.1. Tamaño de las partículas minerales. 4.2. Constitución General de las arcillas silíceas. 4.3. Complejo Coloidal Arcilla – Humus. 4.4. Cationes adsorbidos en las partículas de arcilla. 4.5. Origen de las cargas en los suelos. 4.6. Carga permanente. 4.7. Cargas dependientes del pH	Muestra interés en identificar y desarrollar los coloides del suelo Analiza, evalúa, interpreta y comenta los coloides, complejos coloidales y las cargas permanentes y cargas dependientes del Ph del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas <ul style="list-style-type: none"> • Practico: trabajo de investigación formativa.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2		Fenómenos de Intercambio Iónico, Reacciones, contaminantes del suelo.	
Inicio: 19 /09/22 Termina: 15 /10/22			
LOGRO DE APRENDIZAJE	Capacidad: Al finalizar la unidad 2, el estudiante estará en la capacidad sintetizar, explicar y analizar los fenómenos de intercambio iónico, analizar y evaluar las reacciones químicas del suelo, explicar, analizar y evaluar los contaminantes del suelo y las fuentes de contaminación, así como los agentes contaminantes. Desarrolla criterios de las técnicas y métodos para el aprendizaje de las reacciones químicas y los contaminantes que se dan en el suelo		
Producto de aprendizaje: Fortalecimiento de teorías de fenómenos de intercambio iónico, las reacciones químicas del suelo, además de evaluar los contaminantes y las fuentes de contaminación y agentes contaminantes.			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 05	Fenómenos de Intercambio Iónico en el Suelo 5.1. Capacidad de intercambio de cationes. 5.2. Capacidad de Absorción. 5.3. Adsorción en las superficies sólidas.	Muestra interés, en identificar los fenómenos de intercambio iónico en el suelo. Analiza, evalúa, interpreta y comenta a nivel grupal. el fenómeno de intercambio iónico en el suelo. capacidad de intercambio de cationes, capacidad de absorción en las superficies sólidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESION 06	Reacción del Suelo 6.1. PH del suelo. 6.2. Porcentaje de saturación de bases y PH del suelo. 6.3. Suelos ácidos. 6.4. Naturaleza de la acidez del suelo. 6.5. Requerimiento de cal de los suelos. 6.6. Efectos de la cal sobre el suelo. 6.7. Alcalinidad del suelo. 6.8. Formación de suelos salinos y alcalinos.	Muestra interés, en investigar acerca de las reacciones en el suelo Analiza evalúa e interpreta las reacciones del suelo, los suelos ácidos, requerimiento de cal y sus efectos en el suelo, su alcalinidad formación de suelos salinos y alcalinos Practico: Trabajo investigación formativa	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESION 07	Contaminación del Suelo 7.1. Contaminantes químicos.	Muestra interés, identificar, analizar la contaminación de los	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital

	<p>Grados de contaminación del suelo.</p> <p>7.2. Tipos y fuentes de contaminación.</p> <p>7.3. Efectos de la contaminación del suelo.</p> <p>7.4. Agentes contaminantes.</p> <p>7.5. Contaminación y efectos de hidrocarburos en el suelo.</p>	<p>suelos</p> <p>Identifica, analiza y evalúa la contaminación del suelo. Así como su grado de contaminación, las medidas preventivas y mitigadoras como parte de las medidas de control. causas, efectos o consecuencias de la contaminación, agentes contaminantes, contaminación y efectos de los hidrocarburos en el suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas • Practico: trabajo de investigación formativa. • Trabajo de investigación formativa. <p>Primera practica calificada.</p>
SESION 08	EXAMEN PARCIAL		

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3		Vulnerabilidad y Autodepuración, Descontaminación, Técnicas de Descontaminación, Recuperación de Suelos Salinos y Alcalinos	
Inicio: 17/10/22 Termina: 12 /11/22			
LOGRO DE APRENDIZAJE	<p>Capacidad: Al finalizar la unidad 3, el estudiante estará en la capacidad de explicar, analizar, valorar el grado de vulnerabilidad y autodepuración del suelo, analizar y evaluar las técnicas de descontaminación del suelo, Explicar analizar y evaluar la recuperación de suelos salinos y alcalinos. Capacidad de utilizar tipos, técnicas y métodos de descontaminación de suelos.</p>		
<p>Producto de aprendizaje: Contrastar y valorar la vulnerabilidad y autodepuración de los suelos, seleccionar los tipos, técnicas y métodos de tratamiento o remediación de suelos salinos y alcalinos.</p>			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 09	<p>La Vulnerabilidad y Autodepuración del Suelo</p> <p>9.1. Propiedades del suelo y reacción a los contaminantes.</p> <p>9.2. El suelo como bomba química de tiempo.</p> <p>9.3. Poder de autodepuración del suelo.</p> <p>9.4. La descontaminación de suelos contaminados.</p> <p>9.5. Tratamiento, planificación. Casos prácticos.</p>	<p>Muestra interés, en identificar la vulnerabilidad y autodepuración en el suelo.</p> <p>Identificación, análisis y evaluación de la vulnerabilidad y autodepuración del suelo, descontaminación, tratamiento de suelos, planificación y casos prácticos.</p> <p>Trabajo de investigación formativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESION 10	<p>Descontaminación de los Suelos</p> <p>10.1. Tipos de Tratamientos</p> <p>10.2. Planificación de la descontaminación</p>	<p>Muestra interés, en investigar acerca de la descontaminación de suelos</p> <p>Analiza y evalúa los tipos técnicas y métodos de tratamiento de suelos como parte de la descontaminación, planifica la descontaminación de suelos.</p> <p>Practico: Trabajo de investigación formativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas • Trabajo de investigación formativa
SESION 11	<p>Técnicas de Descontaminación</p> <p>11.1. Extracción de contaminantes.</p>	<p>Muestra interés, identificar, analizar las técnicas de descontaminación de los suelos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o

	11.2. Tratamiento químico y electroquímico 11.3. Tratamiento térmico. 11.4. Tratamiento microbiológico	Analiza y evalúa la extracción de contaminantes, tratamientos químicos y electroquímicos, tratamientos térmicos y microbiológicos trabajo de investigación formativa.	estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas • Practico: trabajo de investigación formativa.
SESION 12	Recuperación de Suelos Salinos y Alcalinos 12.1. Suelos excesivamente calizos. 12.2. Rehabilitación de suelos salinos – evaluación. 12.3. Rehabilitación de suelos sódicos – evaluación	Muestra interés, identificar, analizar a cerca de la recuperación de suelos salinos y alcalinos Análisis y evaluación en recuperación de suelos salinos y alcalinos. Trabajo de investigación formativa.	• Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas • Practico: trabajo de investigación formativa.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 4		Evaluación del Riesgo, Degradación por Actividades Agrarias, Contaminación por Metales Pesados del suelo.	
Inicio: 14 /11/22 Termino: 19 /12/22			
LOGRO DE APRENDIZAJE	Capacidad: Al finalizar la unidad 4, el estudiante estará en la capacidad de sustentar, analizar y evaluar el riesgo de contaminación al suelo, Explica analiza y evalúa la degradación por actividades agropecuarias y la contaminación por metales pesados del suelo. Utiliza matrices para evaluar los riesgos en suelos contaminados.		
Producto de aprendizaje: Fortalecimiento de las capacidades de análisis y evaluación de los riesgos de contaminación al suelo, conoce las causas, efectos y soluciones a la contaminación con metales pesados y la contaminación por agroquímicos.			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 13	Evaluación del Riesgo 13.1. Riesgo. 13.2. Evaluación. 13.3. Planes de contingencia. Impacto ambiental de la minería en el suelo. Contaminación con cianuro. contaminación con mercurio	Muestra interés, en identificar y evaluar los riesgos en los suelos Identifica, analiza y evalúa el riesgo ambiental en contaminación de suelos. conoce los planes de contingencia para caso de accidentes y contaminación de suelos. Trabajo de investigación formativa.	• Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESION 14	Degradación del Suelo por Actividades Agrarias 14.1. Fertilización del suelo, productos agroquímicos. 14.2. Degradación de suelo por contaminación atmosférica acidificación 14.3. Plaguicidas, clasificación, evolución e impacto ambiental. Socialización grupal de los trabajos de investigación formativa	Muestra interés, en investigar a cerca de la degradación del suelo por actividades agropecuarias Identifica, analiza y evalúa la degradación del suelo por actividades agropecuarias Trabajo de investigación formativa	• Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas

SESION 15	Contaminación del Suelo por Metales Pesados 15.1. Fuentes de contaminación. 15.2. Dinámica de los metales pesados en el suelo. Manejo y control de pasivos Socialización grupal de los trabajos de investigación formativa	Muestra interés, identificar, analizar la contaminación de suelos por metales pesados Identifica, analiza la dinámica de los metales pesados en el suelo, y la relación suelo planta. Trabajo de investigación formativa	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario en línea • Listas de cotejo digital • Portafolio • Escala de apreciación o estimación • Ejercicios autocorrectivos interactivos • Rúbricas
SESION 16	EXAMEN FINAL		
SESION 17	EXAMEN SUSTITUTORIO		

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de las asignaturas, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

En esta oportunidad la Universidad Nacional del Callao desarrollara la educación semipresencial en todas las facultades.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras

herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en *tiempo real* entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- Aula virtual, mediante método invertido clases magistrales via Google meet. método activo participativo.
- Herramientas tecnológicas de comunicación e información (TIC)
- Ayudas ppt, formato de autoevaluaciones, videos, foros de opinión y debate.

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- Campus virtual en el SGA UNAC. ingreso de materiales para cada semana tales como: ayudas en ppt, foros de opinión y debate, artículos, avisos, chat, exámenes, autoevaluaciones, tareas, trabajos individuales y grupales, link interesante y link bibliográfico, etc.
- Google Drive. Ingreso de archivos con mayor peso tales como textos, artículos otros.

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Campus Virtual UNAC en *Moodle*, Aula virtual en *Google Meet*, *Google Drive*.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

El tema de trabajo académico estará consensuado con los equipos de trabajo considerando los temas del silabo a tratar en la asignatura.

Semana 1: Se formarán grupos de 6 con estudiantes de la asignatura

Semana 2: Presentarán el tema a investigar

Semana 4: Presentarán el Capítulo 1: Planteamiento del problema: descripción del problema y planteamiento del problema (ajustarán el título de ser necesario), los objetivos, justificación (teórica, tecnológica, económica).

Semana 6: Presentarán el Capítulo 2: Marco teórico: Antecedentes, Marco teórico, Marco conceptual, Definición de términos básicos.

Capítulo 3: Hipótesis

Semana 10: Capítulo 4: Diseño metodológico

Semana 11: Presentación del trabajo final, mejorado (en electrónico, de ser posible impreso)

Semana 13,14,15: Exposición del trabajo de investigación.

Nota: el trabajo de investigación debe concretar en producto acreditable (físico, electrónico) y defendido en el aula virtual.

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de esa asignatura tendrá un enfoque de campo y directo con los pobladores de la región Callao que puede estar relacionado con la investigación formativa considerando los grupos de trabajo. y los temas tratados de los equipos.

OTRAS ACTIVIDADES

Visitas de Campo y Visitas técnicas.

a) Visita guiada con el docente de la asignatura

Visita a los cultivos de Carapongo (ubicado en el distrito de Lurigancho Chosica).

b) Visita por cuenta de alumnos:

Los alumnos en grupos de 6 visitaran los suelos agrícolas que pueden ser elegidos por cada grupo tales como:

- Ubicados en la Región Callao,
- Ubicados en la provincia de Cañete, Mala, Chilca, Lurín, Punta Hermosa
- Ubicados en las riveras del rio chillon (Lima).

Prácticas de Laboratorio.

Semana 1: Componentes del suelo

Semana 2: Textura del suelo

Semana 3: Contenido de humedad gravimétrica del suelo

Semana 4: Determinación del color y Ph del suelo

Semana 5: Determinación de la densidad Aparente del suelo

Semana 6: Determinación de la densidad Real

Semana 7: Porosidad y retención de humedad del suelo. **Examen 1 de laboratorio**

Semana 8: no hay

Semana 9: Determinación de la salinidad del suelo (mediante conductividad eléctrica)

Semana 10: Determinación de la materia orgánica del suelo (método por titulación de walkley – black)

Semana 11: Determinación de elementos menores (Cu, Zn, Fe, Mn) y demás metales pesados, por absorción atómica. y Determinación cationes intercambiables del suelo (Ca,Na,Mg. K), por absorción atómica

Semana 12: Encalados de suelos

Semana 13: Capacidad de intercambio catiónico (método del acetato de amonio)

Semana 14: Determinación de la acidez del suelo

Semana 15: Hidrocarburos en el suelo. Examen 2 de laboratorio

Las prácticas de laboratorio requieren de un ambiente adecuado con equipos, instrumentos, dispositivos, y elementos necesarios para desarrollar las prácticas de contaminación de suelos y control. Algunas prácticas podemos realizarlo con elementos básicos de fácil acceso. Se solicitará realizar prácticas en los laboratorios en las facultades de la universidad o de la universidad nacional de ingeniería. solo en el caso que no contáramos con todo lo indicado líneas arriba.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas de clase (ayudas)
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **Evaluación formativa:** es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

UNIDADES	PRODUCTOS ACADÉMICOS	CÓDIGO	PESO	% de la Unidad	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR _{1,2} =EP R	5%		Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA _{1,2} =EA	10%		Rúbrica

I, II	Evaluación de investigación formativa	EIF _{1,2} =EIF	15%	50%	Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 1: Trabajos y práctica 1.	EP _{1,2} =EP	30%		Listado de ejercicios y problemas.
	Evaluación de conocimientos: Examen parcial	EC _{1,2} =EC	40%		Examen: Listado de preguntas
III, IV	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR _{3,4} =EPR	5%	50%	Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA _{3,4} =EA	10%		Rúbrica
	Evaluación de investigación formativa	EIF _{3,4} =EIF	15%		Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 2: Trabajos y Practica 2	EP _{3,4} =EP	30%		Listado de ejercicios y problemas.
	Evaluación de conocimientos: Examen final	EC _{3,4} =EC	40%		Examen: Listado de preguntas

En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios:

- EC:** Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y prácticas calificadas)
- EP:** Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio, trabajo de campo, etc.)
- EA:** Evaluación actitudinal 10%
- EIF:** Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable)
- EPR:** Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$\text{Nota Final} = 0,40 \cdot \text{EC} + 0,30 \cdot \text{EP} + 0,10 \cdot \text{EA} + 0,15 \cdot \text{EIF} + 0,05 \cdot \text{EPR}$$

Formula Final disgregada de evaluación

$$\text{PROM FINAL} = 0,2 \cdot (P1^{F1} + P1^{F2}) / 2 + 0,3 \cdot (EP + EF) / 2 + 0,2 \cdot (L1^{F1} + L1^{F2}) / 2 + 0,05 \cdot P2^{F2} + 0,15 \cdot P3^{F2} + 0,1 \cdot EA2$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.

- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje. La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.
- Si existiera sospecha de plágio en los exámenes y practicas el docente solicitará al estudiante contrastar dicho examen escrito mediante una evaluación oral en lo síncrono.
- Si $05 \leq NF < 10.5$, el estudiante puede rendir el examen sustitutorio (ES), el mismo que reemplaza
- la nota del Examen parcial o final, nunca a ambos, y se vuelve a calcular la nota final (NF).

Honestidad académica

- Todas las actividades de los estudiantes deben ser originales, de ocurrir una falta o plagio se recibirá automáticamente la nota de cero en dicha actividad de evaluación.

Normas de convivencia en clase

- Los estudiantes deben asistir a todas las clases, tener todos los materiales y participar plenamente de las actividades de cada sesión. Toda tardanza o falta debe ser justificada formalmente dentro del marco normativo de la universidad.
- Los estudiantes deben demostrar respeto y cortesía para con sus compañeros y el docente.
- No se admite alimentos, bebidas, uso de celulares, medios de entretenimiento o computadoras personales para fines ajenos a la clase.
- Cada estudiante debe mantener apuntes actualizados en la clase y conservar las evaluaciones o reportes calificados entregados por el docente.
- debe mantener su micrófono apagado y si desea participara a través de la sala de conferencia debe levantar la mano. el chat es la primera herramienta para comunicarse con el docente.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 FUENTES BÁSICOS

1. AMARO ZAVALETA GARCIA, "Edafología, el suelo la relación con la producción", CONCYTEC, Lima, Perú 1992.
2. ALBERT B. FOSTER, (1997) "Métodos aprobados en conversación de suelos", Editorial F. Trillas S.A. – México
3. R.P.C. MORGAN, "Erosión y conservación de suelos", Ediciones Mundi Prensa.
4. PORTA C. Y OTROS, "Edafología para la agricultura y el medio ambiente", Editores Mundi Prensa Madrid.
5. EDWARD H. GRAM, "Uso Racional del suelo", Editorial Nacimiento.
6. JUAN MANUEL CEPEDA, "Química de los suelos", Editorial Trillas – México.
7. BUCKMAN Y BRADY, "Naturaleza y propiedades de los suelos", Montaner y Simona, Editores Barcelona.
8. GOMERO Y VELASQUEZ, "Manejo ecológico de suelos", Ediciones Red Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos.
9. XAVIER DOMÉNECH ANTUNEZ (1995) "química del suelo el impacto de los contaminantes". ecología. miraguano ediciones. 176 pág.
10. MARTA CRUZ-GUZMÁN ALCALÁ (2007). "La contaminación del suelo y el agua". editorial universidad de Sevilla. 244 Pág.

9.2. FUENTES COMPLEMENTARIAS

1. AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS (1995) Diagnóstico y tratamiento de envenenamientos por Plaguicidas. Iowa USA 186 p.
2. ALEXANDER, M. 1961. An Introduction to Soil Microbiology John Wiley and Sons. New York.
3. BORNEMISZA E. Alvarado a. 1975 Manejo de Suelos en América Tropical.
4. BUCKMAN H. y BRADY, n. 1968 Naturaleza y propiedades de los Suelos. Ed. UTEHA México.
5. CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD (1993) Guías para el tratamiento y la disposición de pequeñas cantidades de desechos de plaguicidas. México 93 p.
6. DUCHAUFOR, PH. SOUCHIER B. 1987 Edafología 1. Edafogénesis y clasificación 2. Constituyentes y propiedades del suelo. Barcelona.
7. GAUCHER, G. 1968 Traité de Pedologie Agricole. Ed. Danot Paris.
8. GENEVINI, P.L.; VISMARA, R.; MEZZANOTTE, V. (1986) Utilizzo agricolo dei fanghi di depurazione. Ingegneria ambientale: inquinamento e depurazione N°5 Milano. Italia 134 p.
9. HARDY, F. 1970 Suelos Tropicales. Pedología Tropical con énfasis en América. Ed. Herrera Hnos. México
10. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1993) Plaguicidas y salud en las Américas. Washington DC, USA. 110 p.
11. PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS IPCS (1997) Seguridad Química. Principios básicos de toxicología aplicada. Lima Perú 283 p.
12. PNUMA/IPCS (1999) Evaluación de Riesgos Químicos. Módulo de capacitación N°3, Cepis, Lima Perú. 234 p.
13. POIREE, M. OLLIER, CH. (1986) Saneamiento Agrícola. Barcelona España, 618 p.
14. PORTA C. j., LOPEZ ACEVEDO R. m., ROQUERO De C. 1994 Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa 807 p.
15. PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SSUSTANCIAS QUIMICAS (1995) Diquat. Guía para la salud y la seguridad. México 31 p.
16. PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SSUSTANCIAS QUIMICAS (1996) Endrín. Guía para la salud y la seguridad. México 38 p.
17. SEOANEZ CALVO, M. (1977) La contaminación Agraria. Madrid España. 502 p.
18. USDA-NRCS : 2003 Keys to Soil Taxonomy. Ninth edition 332 p
19. ZAMORA, C. 1972 regiones edáficas del Perú. ONERN. Lima.

9.3. OTROS

1. FERNANDO VÁSQUEZ PERDOMO (2019). GUIA - TEXTO. "Análisis y Tratamiento de la Contaminación de los Suelos" reedición y revisión. © Universidad Alas Peruanas. Impreso en los talleres gráficos de la Universidad Alas. 299 pág.
2. Guía Para El Muestreo De Suelos. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf>
3. Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM .- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-eca-suelo-0>

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

- Recuerde lo humano – Buena educación

- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
 - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
 - Evita el uso de emoticones.
- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.

Callao, 20 de agosto del 2022



DR. FERNANDO VÁSQUEZ PERDOMO