

**FUNDAMENTOS DE
INGENIERÍA AMBIENTAL
2020-1**

I. INFORMACIÓN GENERAL

CURSO	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL
CLAVE	CIV229
CRÉDITOS	3.5
HORAS DE DICTADO	CLASE: 3 Semanal PRACTICA: 2 Quincenal EXAMEN:
HORARIO	TODOS
PROFESORES	KARIN BARTL - FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA

II. PLANES CURRICULARES DONDE SE DICTA EL CURSO

ESPECIALIDAD	ETAPA	NIVEL	CARÁCTER	REQUISITOS
INGENIERÍA CIVIL	PREGRADO EN FACULTAD	6	OBLIGATORIO	Cred.en Especialidad : 100.00

Tipos de requisito

- 04 = Haber cursado o cursar simultaneamente
- 05 = Haber aprobado o cursar simultaneamente
- 06 = Promedio de notas no menor de 08
- 07 = Haber aprobado el curso

III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso se centra en la difusión de los conceptos fundamentales de la ingeniería ambiental y la interacción entre las actividades antropogénicas (humanas) y el ambiente, incidiendo en los conceptos, componentes y aspectos ambientales. Asimismo, el curso desarrolla los procesos de contaminación ambiental provocados por las actividades humanas, incluyendo los relacionados con la infraestructura civil en todo su ciclo de vida.

También, aborda los contaminantes, fuentes de contaminación, impactos ambientales, técnicas de recuperación y estándares de calidad ambiental en el agua, aire y suelo. El curso finaliza con una introducción a los instrumentos de la gestión ambiental, entre ellos la evaluación de impacto ambiental y el análisis de ciclo de vida, aplicados a temas de la ingeniería civil.

IV. SUMILLA

Analiza la importancia de los aspectos ambientales en proyectos de Ingeniería, identificando sus impactos y las fuentes de contaminación de agua, aire y suelo, y aborda además los principales instrumentos de gestión ambiental: manejo de residuos, análisis del ciclo de vida, evaluación de impacto ambiental, entre otros.

V. OBJETIVOS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
CIV229 - FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL

- Entender los conceptos fundamentales de la ingeniería ambiental.
- Conocer las relaciones que existen entre las actividades antropogénicas y el ambiente, y el impacto ambiental de estas actividades.
- Aprender las técnicas de análisis y evaluación de los procesos de contaminación ambiental del aire, agua y suelo, como resultado de las actividades humanas, incluyendo las del sector construcción.
- Comprender las alternativas para el manejo ambiental en los proyectos de ingeniería.
- Tener nociones básicas de los principales instrumentos de gestión ambiental.
- Desarrollar las competencias de diagnóstico y evaluación de la contaminación y de la gestión ambiental aplicada a la ingeniería civil.

El curso contribuye al logro de los siguientes Resultados del Estudiante (RE):

1. La habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería complejos mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemáticas.
3. La habilidad para comunicarse de manera efectiva con un rango de audiencias.
4. Reconocer las responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y realizar juicios fundamentados, que consideren el impacto de soluciones de la ingeniería en un ambiente económico y social desde un enfoque global.
5. La habilidad para desempeñarse eficazmente en un equipo cuyos miembros en conjunto proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
7. La habilidad para adquirir y aplicar nuevos conocimientos, según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.

VI. PROGRAMA ANALÍTICO

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN (12 horas)

- 1.1. Conceptos básicos. Ambiente y actividades antropogénicas
- 1.2. Teoría de sistemas naturales
- 1.3. Balance de masa y reactores ideales
- 1.4. Clasificación de las sustancias contaminantes: conservativas y no conservativas
- 1.5. La Ingeniería civil y su relación con el ambiente: caminos y carreteras, proyectos hidráulicos y de riego y proyectos de vivienda a gran escala

CAPÍTULO 2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL (6 horas)

- 2.1. Importancia de los recursos hídricos
- 2.2. Características y contaminantes del agua
- 2.3. Tipos de fuentes de contaminantes del agua
- 2.4. Estándares de calidad del agua superficial y límites máximos permisibles de descarga
- 2.5. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)
- 2.6. Problemas ambientales de las fuentes hídricas superficiales. Eutrofización
- 2.7. Introducción al tratamiento de aguas superficiales y residuales

CAPÍTULO 3 CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y SUELO (4 horas)

- 3.1. Hidrología del agua subterránea. Acuíferos
- 3.2. Gradiente hidráulico. La ley de Darcy
- 3.3. Transporte de contaminantes
- 3.4. Contaminación de aguas subterráneas y suelos
- 3.5. Cono de depresión y curvas de zona de captura
- 3.6. Técnicas de recuperación de aguas subterráneas
- 3.7. Estándares y regulación sobre el agua subterránea y suelo

CAPÍTULO 4 CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y POR RUIDO (7 horas)

- 4.1. Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de contaminación
- 4.2. Criterios de la calidad del aire
- 4.3. Contaminación del aire en zonas urbanas- 3 -
- 4.4. Calidad del aire en espacios cerrados
- 4.5. Estándares de calidad de aire y emisiones vigentes en el país. Factores de emisión
- 4.6. Contaminación ambiental y meteorología
- 4.7. Cambio climático: El efecto invernadero, gases de efecto invernadero, calentamiento global, medidas de mitigación y adaptación
- 4.8. Contaminación por ruido

CAPÍTULO 5 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (4 horas)

- 5.1. Clasificación de residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos
- 5.2. Reducción de fuentes, reuso y reciclaje
- 5.3. Clasificación de vertederos o rellenos sanitarios. Consideraciones previas al diseño y componentes de un vertedero. Operación y clausura de un vertedero
- 5.4. Tratamiento de residuos sólidos
- 5.5. Gestión de residuos sólidos como fuente de energía. Gestión de residuos de construcción y demolición

CAPÍTULO 6 TÓPICOS VARIOS Y GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INGENIERÍA CIVIL (9 horas)

- 6.1. Gestión ambiental y Evaluación de impacto ambiental
- 6.2. Certificación ambiental de edificios
- 6.3. Análisis de ciclo de vida, huella de carbono y huella hídrica
- 6.4. La huella ecológica. Eco-eficiencia

VII. METODOLOGÍA

En las clases teóricas se presenta el contenido del curso utilizando diapositivas y avance en pizarra. El profesor asignará diversas tareas académicas que complementarán las clases teóricas. Estas incluyen: lecturas complementarias, controles de lectura (mínimo 2), debates y actividades cooperativas en clase (mínimo 5), artículos reflexivos o reportes (mínimo 1), tareas individuales (mínimo 4), presentaciones (en clase o sesión de poster científicos del curso) (mínimo 1), entre otros.

El diseño metodológico del curso, con el propósito de mejorar los aprendizajes de los alumnos en esta asignatura, se ha previsto desarrollar dos sesiones de asesoría, de tres horas de duración, una de ellas antes del examen parcial y la otra antes del examen final.

Asimismo, se considera como un espacio de aprendizaje el intercambio de conocimientos adquiridos por los alumnos durante el desarrollo del trabajo de fin de curso. Para ello se desarrolla una sesión de posters académicos, que tendrá una duración de dos horas y la cual se realizará la decimotercera semana del ciclo académico.

Finalmente, la asistencia puntual de los alumnos y su activa participación en clase son necesarias para un mejor desarrollo de las mismas así como serán parte importante de la evaluación del alumno.

VIII. EVALUACIÓN

Sistema de evaluación

Nº	Código	Tipo de Evaluación	Cant. Eval.	Forma de aplicar los pesos	Pesos	Cant. Eval. Eliminables	Consideraciones adicionales	Observaciones
1	Ta	Tarea académica	1	Por Evaluación	Ta1=4			
2	Ex	Examen	2	Por Evaluación	Ex1=3 Ex2=3			

Fórmula para el cálculo de la nota final

$$(4Ta1 + 3Ex1 + 3Ex2) / 10$$

Aproximación de la nota final No definido

Consideraciones adicionales

Se aplica la modalidad de evaluación 1.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Referencia obligatoria

- Libro
Masters, G., Ela, W.
2008
Introduction to Environmental Engineering and Science
Prentice Hall

- Libro
Masters, Gilbert M.
2008
Introducción a la ingeniería medioambiental
Madrid : Pearson Prentice Hall, 2008.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:499729/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:499729/one)

Referencia complementaria

- Libro
Davis, M., Masten, S.
2005
Introducción a las Ciencias Ambientales
McGraw Hill
- Libro
Enger, Eldon D.
2006
Ciencia ambiental : un estudio de interrelaciones
México: McGraw-Hill / Interamericana, 2006.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:518924/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:518924/one)
- Libro
Gómez Orea, D.
2008
Ordenación territorial
Mundi Prensa. Madrid, España
- Libro
Gómez Villarino, M., Gómez Orea, D.
2007
Consultoría e ingeniería ambiental
Mundi Prensa, Madrid, España
- Libro
Graedel, T., Allenby, B.
2009
Industrial Ecology and Sustainable Engineering
Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey
- Libro
Henry, J. Glynn.
1999
Ingeniería ambiental
México : Prentice Hall, 1999.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:272815/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:272815/one)
- Libro
Kiely, Gerard.
1999
Ingeniería ambiental : fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión
Madrid : McGraw-Hill, 1999.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:233171/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:233171/one)
- Libro

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
CIV229 - FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

- Miller, T.
2002
Introducción a las Ciencias Ambientales
Thompson
- Libro
Nevers, Noel de.
1998
Ingeniería de control de la contaminación del aire
México D.F. : McGraw-Hill, 1998.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:208279/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:208279/one)
 - Libro
Odum, Eugene P.
2006
Fundamentos de ecología
México, D.F. : Thomson, 2006.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:430156/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:430156/one)
 - Libro
Otero del Peral, Luis Ramón
1996
Guía profesional para la gestión ecológica de los residuos sólidos urbanos
Madrid : La Casa de la Ecología, 1996
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:190111/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:190111/one)
 - Libro
Perú. Defensoría del Pueblo
2006
La calidad del aire en Lima y su impacto en la salud y la vida de sus habitantes
Lima : Defensoría del Pueblo, 2006.
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:426332/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:426332/one)
 - Libro
Reátegui Lozano, Rolando
2003
Economía ambiental
Lima : [s.n.], 2003
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:483342/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:483342/one)
 - Libro
Smith, R., Smith, T.
2006
Ecología
Editorial Pearson
 - Libro
Wark, Kenneth
1996
Contaminación del aire : origen y control
México, D.F. : Limusa, 1996
[https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:54078/one](https://pucp.ent.sirsi.net/client/es_ES/campus/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:54078/one)

X. POLÍTICA CONTRA EL PLAGIO

Para la corrección y evaluación de todos los trabajos del curso se va a tomar en cuenta el debido respeto a los derechos de autor, castigando severamente cualquier indicio de plagio con la nota CERO (00). Estas medidas serán independientes del proceso administrativo de sanción que la facultad estime conveniente de acuerdo a cada caso en particular. Para obtener más información, referirse a los siguientes sitios en internet

www.pucp.edu.pe/documento/pucp/plagio.pdf