



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



**SÍLABO**

DIRECTIVA N° 003-2017-OCA-UNALM  
Resolución N° 0512-2017-R-UNALM

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

CURSO	:	Hidrología ambiental avanzada
CÓDIGO	:	IA8015
SEMESTRE	:	2019-II
CRÉDITOS	:	3
HORAS	:	3 horas/semana
DURACIÓN	:	16 semanas
REQUISITOS	:	Aprobación del Comité del Programa
PROFESOR	:	Edilberto Guevara Pérez ( <a href="mailto:eguevara@lamolina.edu.pe">eguevara@lamolina.edu.pe</a> )

**II. SUMILLA**

La hidrología ambiental es una materia obligatoria y de carácter teórico práctico, orientada a proporcionar conocimientos sobre las relaciones entre los parámetros y los procesos hidrológicos, así como a determinar los posibles cambios de dichos parámetros y procesos con la utilización del recurso hídrico mediante la construcción de infraestructura hidráulica. Además, provee conocimiento de los impactos que ocasionan en el ambiente la construcción y operación de la mencionada infraestructura. Por tanto, el objetivo es actualizar y difundir el conocimiento Científico y Tecnológico referente al entendimiento de los procesos físicos de los componentes del ciclo hidrológico, la evaluación y cuantificación de estos procesos, así como su aplicación a problemas ambientales.

**III. COMPETENCIAS GENERALES DEL CURSO**

Al finalizar el curso los estudiantes habrán fortalecido sus conocimientos y técnicas de solución de problemas relacionados con la ingeniería de recursos hídricos, en los siguientes aspectos:

- Comprenden la interrelación entre los procesos y los parámetros hidrológicos en una unidad hidrográfica.
- Contribuye a fortalecer sus conocimientos sobre los procesos y la variación de los parámetros hidrológicos por la intervención antropomórfica en una cuenca.
- Desarrolla en el estudiante su habilidad para resolver problemas de ingeniería del agua, seleccionando los parámetros de diseño que mejor se adapten a la sostenibilidad del recurso.
- El estudiante reconoce, comprende y aplica métodos estadísticos y modelos de análisis para la estimación de las variables hidrológicas con fines de diseño de infraestructura hidráulica y la evaluación de sus impactos ambientales.
- Incentiva la investigación sobre el manejo y desarrollo de los recursos hídricos, tomando en consideración la variabilidad y cambio climático y los impactos ambientales ocasionados por las obras hidráulicas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



**IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

<b>SEMANA 1</b>	<b>UNIDAD 1: CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE ESTUDIO</b>
Competencia	Reconoce a la cuenca hidrográfica como una unidad territorial y un sistema natural de planificación de los recursos hídricos. Comprende el espacio donde se desarrollan los procesos hidrológicos en una interrelaciones suelo- planta-atmósfera.
Conceptual	Cuencas hidrográficas. Características físicas de la cuenca: límite de la cuenca, área de la cuenca, forma de la cuenca, sistema de drenaje, características de relieve: altitud media, curva hipsométrica, pendiente de la cuenca, pendiente del cauce principal. cambios causados por la intervención del hombre.
Procedimental	Calcula todos los parámetros geomorfológicos de una cuenca hidrográfica e interpreta sus resultados en comparación con la ocurrencia de fenómenos hidrológicos como precipitación, descargas, etc. Compara los cambios de los parámetros geomorfológicos por la intervención antropomórfica
Actitudinal	Valora la importancia de la cuenca hidrográfica como un sistema físico donde se desarrollan los principales procesos hidrológicos.
Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420 Guevara, E. y H. Cartaya. (2004): "Hidrología Ambiental". Facultad de Ingeniería. UC. Dpto de Publicaciones. 498 pgs. ISBN: 980-6259-13-0. CHOW VEN TE; MAIDMENT D. R.; MAY S L. W. – Hidrología Aplicada. Material digital proporcionado por en docente.

<b>SEMANA 2</b>	<b>UNIDAD 2: PROCESOS HIDROLÓGICOS EN LA CUENCA Y EL PROBLEMA DEL AGUA EN LA NATURALEZA</b>
Competencia	Reconoce los procesos hidrológicos de una cuenca y la interrelación entre los parámetros hidrológicos y ambientales.
Conceptual	Definición de la hidrología. El concepto sistémico de la cuenca como unidad geográfica de estudio. Estudio de los parámetros hidrológicos en el contexto del ciclo hidrológico. El agua como recurso principal. La hidrología en la ingeniería, el modelo hidrológico, el balance hídrico.
Procedimental	Ilustra la circulación del agua en la atmósfera y en el suelo mediante el modelo APA (Suelo-Planta-Atmósfera) y el régimen en el espacio y el tiempo de los parámetros hidrológicos.
Actitudinal	Valora la importancia del agua y los aspectos de ingeniería y de gestión en la solución de los problemas de escasez del recurso. Valora el sistema hidrológico como uno de los enfoques de estudio hidrológico de los recursos hídricos.
Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420 Guevara, E. y H. Cartaya. (2004): "Hidrología Ambiental". Facultad de Ingeniería. UC. Dpto de Publicaciones. 498 pgs. ISBN: 980-6259-13-0. CHOW VEN TE; MAIDMENT D. R.; MAY S L. W. – Hidrología Aplicada Material digital proporcionado por en docente.

<b>SEMANA 3</b>	<b>UNIDAD 3: MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES EN LA CUENCA</b>
Competencia	Reconoce los procedimientos para el diseño de las redes de monitoreo y los equipos para la medición de los parámetros hidrológicos y ambientales.
Conceptual	Concepto de redes de monitoreo. Clasificación de las redes de monitoreo; hidrométricas, meteorológicas, ambientales. Recolección de los datos y evaluación de la calidad
Procedimental	Modela el comportamiento espacial de la lluvia para establecer los niveles de precisión y el número de estaciones de medición. Identifica el tipo de equipos para la medición de los parámetros y las características de ubicación, instalación y operación
Actitudinal	Valora la necesidad de conocer los parámetros hidrológicos y ambientales y la importancia de la información y la calidad de la misma
Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420 Guevara, E. y H. Cartaya. (2004): "Hidrología Ambiental". Facultad de Ingeniería. UC. Dpto de Publicaciones. 498 pgs. ISBN: 980-6259-13-0. CHOW VEN TE; MAIDMENT D. R.; MAY S L. W. – Hidrología Aplicada. Material digital proporcionado por en docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



<b>SEMANA 4</b>	<b>UNIDAD 4: ANÁLISIS DEL RIESGO HIDROLÓGICO</b>
Competencia	Reconoce la vulnerabilidad de la cuenca a la ocurrencia de los eventos extremos, máximos y mínimos; su cuantificación y caracterización para tomar medidas de prevención, adaptación y mitigación.
Conceptual	Definición de los eventos extremos, vulnerabilidad y riesgo. Ocurrencia e impacto de las avenidas y de las sequías. Relación de los máximos con otros eventos de riesgo: Deslizamientos, avalanchas, ruptura de obras hidráulicas. Análisis estadístico utilizando funciones de probabilidades de ocurrencia.
Procedimental	Calcula la vulnerabilidad y riego hidrológico; calcula caudales de diseño de obras de protección; planifica las evacuaciones; compara medidas estructurales con medidas no estructurales.
Actitudinal	Reconoce los eventos extremos que ocurren periódicamente, por ejemplo como consecuencia del fenómeno de El Niño y La Niña. Reconoce los casos de impactos ; Fenómeno Vargas en Venezuela de 1999; fenómeno El Niño y La Niña en Perú de los años 1982-83; 1997-98; 2017 en la costa norte de Perú.
; Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420 Guevara, E. y H. Cartaya. (2004): "Hidrología Ambiental". Facultad de Ingeniería. UC. Dpto. de Publicaciones. 498 pgs. ISBN: 980-6259-13-0. CHOW VEN TE; MAIDMENT D. R.; MAY S L. W. – Hidrología Aplicada. Material digital proporcionado por en docente.

<b>SEMANA 5</b>	<b>UNIDAD 5: EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL (CCG) Y LA HIDROLOGÍA</b>
Competencia	Reconoce la ocurrencia del Cambio Climático Global y su implicancia en el desarrollo social y económico.
Conceptual	Definición del cambio climático; origen y consecuencias. Los tres aspectos ambientales globales relacionados con el CCG: El efecto invernadero; la ruptura de la capa de ozono y la pérdida de la biodiversidad. Los gases de efecto invernadero; la inversión térmica. El impacto del metano. La radiación atmosférica. Los modelos conceptuales sobre el CCG. El Panel Internacional. El desarrollo sostenible.
Procedimental	Aplica técnicas descriptivas para la evaluación de los impactos del CCG y el estudio de medidas de adaptación y mitigación.
Actitudinal	Valora la importancia de la conservación ambiental, del control de la contaminación y la prevención a través del desarrollo sostenible.
Bibliografía	Guevara, E. (2013): "Ética y Educación Ambiental: Una herramienta para la Cultura del Agua". Autoridad Nacional del Agua. Lima. Perú. ISBN: 978-612-46552-3-4- Guevara, E. (2007): Cambio Climático Global. En Meteorología. Falcón y Vegas Eds. Edición de la Asociación de Profesores de la Universidad de Carabobo. Venezuela. Guevara, E. (2003): "El hombre y su ambiente: Contaminación y conservación ambiental". Dirección General de Medios, Universidad de Carabobo. 268 PGS. ISBN: 980-233-355-7 Material digital proporcionado por en docente.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



<b>SEMANA 6</b>	<b>UNIDAD 6: LA CONTAMINACIÓN DE CUENCAS</b>
Competencia	Reconoce los problemas de contaminación de las cuencas por el uso de los recursos.
Conceptual	Conceptos del uso de la cuenca. Contaminación por el uso agrícola; por el pastoreo; explotación agropecuaria; silvicultura; obras de infraestructura hidráulica; otros recursos. Uso de los humedales. La lluvia ácida. Formadores de lluvia ácida. Precursores de ácidos.
Procedimental	Describir las fuentes de contaminación
Actitudinal	Reconoce la importancia del conocimiento de la contaminación de las cuencas para emplear las mejores prácticas de manejo.
Bibliografía	Guevara, E. (1997): "Manejo Integrado de Cuencas. Documento de Referencia para los países de América Latina". Oficina Regional FAO para América Latina y El Caribe. Santiago de Chile (con la colaboración del Prof. Prof. W. Shaner, CSU, USA). Santiago, Chile. 540 pgs. No. RLC/97/04 - FOR - 54. Material digital proporcionado por en docente.

<b>SEMANA 7</b>	<b>UNIDAD 7: TRANSPORTE Y TRANSFORMACIÓN DE CONTAMINANTES (ttc)</b>
Competencia	Reconoce la importancia de conocer los procesos de transporte y transformación de los contaminantes en el ambiente y la contaminación de los cuerpos de agua.
Conceptual	Definición de los fenómenos de transporte y transformación de contaminantes. Fuentes de contaminación: Difusas y concentradas. Transporte de contaminantes por el agua, aire y suelo. Procesos de transporte y transformación: Difusión, dilución, precipitación, oxidación, reducción, advección, evaporación, erosión, degradación. Impacto de los contaminantes
Procedimental	Analiza los procesos de transporte y transformación de los contaminantes.
Actitudinal	Valora la importancia de conocer los fenómenos de TTC para prevenir la contaminación.
Bibliografía	Guevara, E. (2016): "Transporte y Transformación de Contaminantes en el Ambiente y Contaminación de las Aguas". PMGRH de la Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-08-7. Pgs. 306. Material digital proporcionado en aula.

<b>SEMANA 8</b>	<b>UNIDAD 8: CONTINUACIÓN TTC Y EVALUACIÓN DE MEDIO CURSO</b>
Competencia	Reconoce la importancia de conocer los procesos de transporte y transformación de los contaminantes en el ambiente y la contaminación de los cuerpos de agua.
Conceptual	Una introducción a la modelación de la contaminación ambiental
Procedimental	Analiza los procesos de transporte y transformación de los contaminantes.
Actitudinal	Valora la importancia de conocer los fenómenos de TTC para prevenir la contaminación.
Bibliografía	Guevara, E. (2016): "Transporte y Transformación de Contaminantes en el Ambiente y Contaminación de las Aguas". PMGRH de la Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-08-7. Pgs. 306. Material digital proporcionado en aula.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



<b>SEMANA 9</b>	<b>UNIDAD 9: CONTAMINACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA</b>
Competencia	Reconoce la importancia de conocer los procesos de contaminación de los cuerpos de agua.
Conceptual	Calidad del agua; Propiedades físicas, químicas, biológicas y radiológicas. Asignación del uso de acuerdo con la calidad. Contaminación de las aguas por diferentes usos: agrícola, industrial, minero, poblacional. Modelación de la contaminación en cuerpos de aguas.
Procedimental	Analiza los procesos de transporte y transformación de los contaminantes en la contaminación de los cuerpos de aguas.
Actitudinal	Valora la importancia de la calidad del agua y de las medidas de conservación para evitar la contaminación del agua.
Bibliografía	Guevara, E. (2016): "Transporte y Transformación de Contaminantes en el Ambiente y Contaminación de las Aguas". PMGRH de la Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-08-7. Pgs. 306. Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420. Material digital proporcionado en aula.

<b>SEMANA 10</b>	<b>UNIDAD 10: CONTAMINACIÓN DEL SUELO</b>
Competencia	Reconoce los procesos de contaminación del suelo
Conceptual	Introducción. El suelo como medio de transporte de contaminantes. Propiedades del suelo: físicas, químicas, biológicas. La textura, estructura y los espacios porosos; las características hidráulicas. Clasificación de los suelos. Usos de los suelos. El suelo como sustento de la vegetación y el suelo como material de construcción y sustento de las estructuras civiles. Contaminación de los suelos: erosión, salinización, drenaje, adsorción, desorción, sorpción. Mejoramiento de los suelos.
Procedimental	Ilustra el complejo proceso de la morfología del suelo y su relación con el fenómeno TTC.
Actitudinal	Valora el carácter dinámico del suelo como importante recurso de soporte de los otros recursos.
Bibliografía	Guevara, E. (2016): "Transporte y Transformación de Contaminantes en el Ambiente y Contaminación de las Aguas". PMGRH de la Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-08-7. Pgs. 306. Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420. Material digital proporcionado en aula

<b>SEMANA 11</b>	<b>UNIDAD 11: CONTAMINACIÓN POR SEDIMENTOS EN SUSPENSIÓN</b>
Competencia	Comprende el cálculo de LOS SEDIMENTOS en suspensión
Conceptual	El proceso de erosión, transporte y sedimentación. Mecanismo de la erosión y la pérdida de suelo. La Ecuación General de Pérdida de Suelo. La Tasa de entrega. La sedimentación de canales y embalses. La pérdida del volumen útil de almacenamiento. La producción total de sedimentos en suspensión. El modelo sedimentológico.
Procedimental	Calcula los sedimentos en suspensión de una cuenca.
Actitudinal	Valora el cálculo de los sedimentos en suspensión en la cuenca
Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420. Guevara, E. (1997): "Manejo Integrado de Cuencas. Documento de Referencia para los países de América Latina". Oficina Regional FAO para América Latina y El Caribe. Santiago de Chile (con la colaboración del Prof. Prof. W. Shaner, CSU, USA). Santiago, Chile. 540 pgs. No. RLC/97/04 - FOR - 54. Material digital proporcionado en aula





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



<b>SEMANA 12</b>	<b>UNIDAD 12: CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA</b>
Competencia	Reconoce el mecanismo contaminación atmosférica
Conceptual	Introducción. El problema de las emisiones: vehiculares, industriales, naturales. Composición de la atmósfera. Los gases invernadero. El gradiente térmico. La inversión térmica. Modelos de difusión atmosférica. El modelo gaussiano. Monitoreo de la calidad del aire. La lluvia ácida.
Procedimental	Ilustra la condición crítica de del problema de la contaminación atmosférica
Actitudinal	Reconoce la importancia del conocimiento de la contaminación atmosférica y las medidas de control.
Bibliografía	Guevara, E. (2016): "Transporte y Transformación de Contaminantes en el Ambiente y Contaminación de las Aguas". PMGRH de la Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-08-7. Pgs. 306. Canter, L. W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental. 2º ed. McGraw-Hill /Interamericana de España, S. A. U. Madrid, España.841 p. Material digital proporcionado en aula

<b>SEMANA 13</b>	<b>UNIDAD 13: CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS AMBIENTALES</b>
Competencia	Reconoce los criterios para optimizar el diseño de los sistemas ambientales.
Conceptual	Definición de sistemas ambientales. Proyectos de aprovechamiento. Niveles de estudios. Información requerida. Proyectos hidráulicos para riego, hidroelectricidad, abastecimiento. Caudal de diseño. Volumen de diseño y caudal pico.
Procedimental	Calcula el caudal de diseño de los sistemas ambientales (volumen para el uso y caudales máximos para la protección contra el riesgo hidrológico)
Actitudinal	Valora la existencia de diferentes métodos de cálculo de los parámetros de diseño de los sistemas ambientales.
Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420. Material digital proporcionado en aula

<b>SEMANA 14</b>	<b>UNIDAD 14: UNA INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES (EIA)</b>
Competencia	Comprender el concepto de la evaluación de los impactos ambientales
Conceptual	Definición del estudio de impactos ambientales. Tipo de impactos. Estudio de la línea base. valoración de los impactos ambientales. Funciones de transferencia en el EIA. Las matrices de valoración. La participación ciudadana. Las medidas de mitigación.
Procedimental	Calcula y valora los impactos ambientales.
Actitudinal	Valora la importancia de los EIA en las obras de desarrollo.
Bibliografía	Guevara, E. (2018): Fundamentos del estudio de impacto ambiental. Borrador en revision para ser sometido a publicación. Material digital proporcionado en aula



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



<b>SEMANA 15</b>	<b>UNIDAD 15: IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS</b>
Competencia	Comprende el cálculo del impacto ambiental de las obras hidráulicas.
Conceptual	Definición de obras hidráulicas: diques, represas, centrales hidroeléctricas, tomas. Flujo de actividades en el diseño, construcción y operación de las obras hidráulicas. Impactos ambientales en cada fase de desarrollo. Evaluación de los impactos. Monitoreo. Mitigación.
Procedimental	Calcula los impactos de las obras hidráulicas.
Actitudinal	Valora el cálculo de los impactos ambientales de las obras hidráulicas.
Bibliografía	Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420. Material digital proporcionado en aula

<b>SEMANA 16</b>	<b>UNIDAD 16: A MODO DE CIERRE: RESUMEN Y EVALUACIÓN FINAL</b>
Competencia	Comprende la necesidad de resumir en poco tiempo el material tratado en la asignatura
Conceptual	Intervención para expresar la importancia de la asignatura; la retroalimentación sobre el programa, el material y el método desarrollado en clase.
Procedimental	Comentarios y preguntas. Evaluación final.
Actitudinal	Valora el proceso de retroalimentación.
Bibliografía	

**El examen parcial y final son tomados en fechas asignados por la Oficina de Estudios**

**V. IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS RELACIONADA A INVESTIGACIÓN**  
**(ejemplo tomado del curso de Proyecto de tesis, para su adecuación a este curso)**

<b>Fase de la Investigación</b>	<b>Competencias</b>
Preparación de la Investigación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica el problema de investigación</li><li>• Formula hipótesis y desarrolla el marco teórico</li><li>• Elabora la matriz de consistencia y define los materiales y métodos</li></ul>
Ejecución de la investigación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elabora el proyecto de tesis</li></ul>
Comunicación de la Investigación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presenta y expone el proyecto de tesis</li></ul>

Fuente: Oficina de Calidad y Acreditación - OCA

**VI. ASPECTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EN EL DESARROLLO DEL CURSO**

<b>Ámbito</b>	<b>Descripción</b>
Académico	Inclusión de aspectos de Responsabilidad Social en el desarrollo del curso.
Investigación	Identificar posibles impactos de la investigación en beneficio de la sociedad.
Extensión	Definir mecanismos de transferencia de tecnología y/o competencias hacia la comunidad.

Fuente: Oficina de Calidad y Acreditación - OCA



## **VII. METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE**

### **ACTIVIDADES TEÓRICA - PRÁCTICAS**

Las clases teóricas se desarrollarán mediante clases magistrales, y dinámica grupal propiciando debates, exposición de conocimientos en el aula, y discusión a profundidad. Los estudiantes se considerarán como principales protagonistas, los cuales estarán en obligación de leer y revisar el tema correspondiente a cada clase con anterioridad, de acuerdo a la programación silábica. En la selección de otras técnicas a emplear se tendrá en cuenta las competencias que se pretenden alcanzar.

El profesor se constituirá como facilitador del aprendizaje, y como orientador y moderador de los debates presentados. Los aspectos no tratados durante el tiempo que dure el diálogo, serán revisados por los estudiantes, independiente de las consultas que en forma particular puedan formular al profesor fuera de las horas de clase.

### **TRABAJO ENCARGADO**

Los alumnos, con orientación del profesor, desarrollarán un trabajo semestral sobre un tema que viene desarrollando en su actividad profesional concordante con los objetivos del curso. El trabajo debe plasmar los aspectos temáticos desarrollados en el curso y será expuesto de acuerdo a una programación, antes de finalizar el semestre.

## **VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Se aplicará el sistema de normas establecidas en el Reglamento de Evaluación Académica de la Universidad. Para aprobar se requiere el 70% de asistencia a clases. La nota mínima aprobatoria es de 14, considerando el medio punto a favor del alumno.

Forman parte del Promedio Final los siguientes rubros: Examen Parcial (EP), Examen Final (EF) y Trabajos Encargados (TE).

<b>Competencias</b>	<b>Metodología</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
Conceptuales	Examen parcial	30%	Evaluación teórica - práctica
	Examen final	30%	
Procedimentales	Trabajos encargados	30%	Exposición oral y escrita
Actitudinales	Valoración de actitud y participación	10%	Puntualidad, responsabilidad, actitud y participación
Total		100%	

## **IX. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



- El estudiante deberá respetar el Claustro Universitario, observando un comportamiento digno acorde con la institución universitaria, bajo lineamientos de respeto, solidaridad, libertad y dignidad.
- El estudiante deberá respetar el horario de clases, para lo cual se han establecido los siguientes parámetros de asistencia: Tolerancia de 15 minutos como máximo para su ingreso al aula. Pasados los 15 minutos el ingreso a clases será con permiso del docente.
- La acumulación de 30% de inasistencias totales en cada clase imposibilita al estudiante de ser evaluado en el Examen Final, correspondiéndole un calificativo de CERO.
- El profesor del curso firmará una bitácora de asistencia a clases y consignará el tema desarrollado.

**X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Canter, L. W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental. 2º ed. McGraw-Hill /Interamericana de España, S. A. U. Madrid, España. 841 p.
2. CANTER, L. W. (1998). Methods for Effective Environmental Information Assessment: EIA Practice, Cap 6. En "Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century". Alan L. Porteer and John J. Fittipaldi Eds. Published Fargo North Dakota, USA: The Press Club, March 1998.
3. Garmendia S., S., Salvador A., A., Crespo S., C. y Garmendia S., L. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación, S. A. Madrid, España. 398 p.
4. Gómez o., D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Coedición Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid, España. 161- 191, 701 p.
5. Guevara, E. (2016): "Transporte y Transformación de Contaminantes en el Ambiente y Contaminación de las Aguas". PMGRH de la Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-08-7. Pgs. 306.
6. Guevara, E. (2015): "Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales". Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú. ISBN: 978-612-4273-018. Pgs. 420
7. Guevara, E. (2013): "Ética y Educación Ambiental: Una herramienta para la Cultura del Agua". Autoridad Nacional del Agua. Lima. Perú. ISBN: 978-612-46552-3-4-
8. Guevara, E. y H. Cartaya. (2004): "Hidrología Ambiental". Facultad de Ingeniería. UC. Depto de Publicaciones. 498 pgs. ISBN: 980-6259-13-0.
9. Guevara, E. (2007). Cambio Climático Global. En Meteorología. Falcón y Vegas Eds. Edición de la Asociación de Profesores de la Universidad de Carabobo. Venezuela
10. Guevara, E. (2004): "Cambio Climático y Energía". Revista Ciencias de la Educación. Año 4, No. 23, 61-79 pp. Universidad de Carabobo.
11. Guevara, E. (2003): "El hombre y su ambiente: Contaminación y conservación ambiental". Dirección General de Medios, Universidad de Carabobo. 268 PGS. ISBN: 980-233-355-7
12. Álvarez P. y E. Guevara (2003): "Biorremediación y atenuación natural de acuíferos contaminados por sustancias químicas". CDC H- UC. 392 PGS. ISBN: 980-233-360-3
13. Guevara, E. (1997): "Manejo Integrado de Cuencas. Documento de Referencia para los países de América Latina". Oficina Regional FAO para América Latina y El Caribe. Santiago de Chile (con la colaboración del Prof. Prof. W. Shaner, CSU, USA). Santiago, Chile. 540 pgs. No. RLC/97/04 - FOR - 54.
14. Henry, J. G. (1999). Recursos Hidráulicos. En Ingeniería Ambiental. Henry, J. G. y Heinke, G. W. (eds.). Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México. Pp. 337-382.
15. Hutchinson, T. C. (1999). Ecología. En Ingeniería Ambiental. Henry, J. G. y Heinke, G. W. (eds.). Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.. México. Pp. 303-336.
16. Kormondy, E. J. (1996). Concepts of ecology. Printece Hall. Portland, Pregon.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA DE DOCTORADO EN RECURSOS HÍDRICOS**



17. AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS / COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. (1993). Principios de Evaluación de Impacto Ambiental. Alfabeta Impresores.
18. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO / CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO (CED). (2001). Revisión de la Evaluación de Impacto Ambiental en Países de América Latina y el Caribe: metodología, resultados y tendencias.
19. BANCO MUNDIAL. (1991). Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Vol. I, II y III. Trabajo Técnico No. 139. Washington, D.C.
20. BANCO MUNDIAL. (1991). Guidelines for Environmental Assessment of Energy and Industry Projects. Washington, D.C., World Bank.
21. CEPAL. (1991). Evaluación de Impacto Ambiental en América Latina y el Caribe.
22. CIDIAT (Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial). (1994). Métodos de identificación de efectos y de evaluación de impactos ambientales. En: II Curso Postgrado sobre Evaluación de Impactos Ambientales. FLACAM. La Plata, Argentina. s.n.
23. ENVIRONMENTAL LAW INSTITUTE. (1991). Environmental Impact Assessment: Integrating Environmental Protection and Development Planning. Washington, D.C.
24. ESPINOZA, G.A. (1996). Experiencia Internacional en EIA. Informe preparado como parte del programa de fortalecimiento institucional. DINAMA/Dames & Moore. Montevideo.
25. ESPINOZA, G., X. ABOGABIR Y O. SALAZAR. (1998). Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Ciudadana. Casa de la Paz. Chile.
26. JICA. (1990). Environmental Guidelines for Dam Construction Projects. Japan.
27. JORDÁN, J.M. (1992). Evaluación del Impacto Ambiental. EIA. Valparaíso, Chile.
28. KEMP, R. (1990). Environmental Impact Assessment. Theory and practice. Journal of Rural Studies 6:448-449.

**La Molina, 14 de junio de 2018**

