

Guía de Trabajo

Diseño de Sistemas en Ingeniería Ambiental

Marisol Núñez Martínez



Guía de Trabajo *Diseño de Sistemas en Ingeniería Ambiental*
Marisol Núñez Martínez

Código: ASUC01242
Plan de Estudios 2018
Material publicado con fines de estudio

Huancayo, 2023

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular
Av. San Carlos 1795, Huancayo-Perú
Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361
Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe
<http://www.continental.edu.pe/>

Corrección de textos
Roy Vega Jácome

Diseño y diagramación
Edson Quilca Romero

Cuidado de edición
Fondo Editorial y Gestión Curricular

Todos los derechos reservados.

La *Guía de Trabajo*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio.

Contenido

Presentación	5
Primera Unidad	
Identificación del problema ambiental complejo	7
Semana 1: Sesión 1	
Formación del equipo profesional	8
Semana 2: Sesión 2	
Descripción de los problemas ambientales complejos	9
Semana 3: Sesión 3	
Priorización de un problema ambiental relevante	10
Semana 4: Sesión 4	
Planificación de tiempo y espacio	11
Segunda Unidad	
Alternativas: selección y evaluación	13
Semana 5: Sesión 5	
Alternativas de solución y gestión	14
Semana 6: Sesión 6	
Aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales	15
Semana 7: Sesión 7	
Evaluación de criterios y subcriterios	16
Semana 8: Sesión 8	
Revisión y examen parcial	17
Tercera Unidad	
Análisis de sostenibilidad del proyecto y elaboración del estudio de impacto ambiental	19
Semana 9: Sesión 9	
Consideraciones para el diseño	20
Semana 10: Sesión 10	
Costos del diseño	21

Semanas 11 y 12: Sesiones 11 y 12 Instrumentos de gestión ambiental	22
Cuarta Unidad	
Diseño del componente o sistema de ingeniería ambiental	23
Semana 13: Sesión 13 Sostenibilidad	24
Semana 14: Sesión 14 Control y seguimiento	25
Semana 15: Sesión 15 Diseño de sistemas	26
Referencias	27

Presentación

Bienvenido a la asignatura de Diseño de Sistemas de Ingeniería Ambiental, la cual es propia de la especialidad y contiene cuatro unidades, cada una con una serie de temas. La presente guía constituye una herramienta metodológica para el desarrollo de las diversas sesiones de aprendizaje bajo el enfoque de diseño de soluciones a un problema ambiental relevante del contexto nacional.

Incluye los diversos temas que abordaremos a lo largo del semestre. Para ello, se utilizarán casos reales. Se iniciará con la identificación de problemas ambientales, el reconocimiento del problema ambiental más relevante y el posterior diseño (al detalle) de la alternativa de solución, bajo el contexto de la normativa nacional en temas de proyectos.

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de articular las habilidades previas; propondrá el diseño de un sistema de ingeniería ambiental, y se involucrará con la normativa nacional actualizada para la gestión de un proyecto real.

Se le recomienda repasar previamente los temas del sílabo del curso, así como revisar las normativas nacionales pertinentes, a fin de discutir todo ello en clase, absolver dudas y lograr el resultado previsto.

La autora

Primera Unidad



Identificación del problema
ambiental complejo

Formación del equipo profesional

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, debe identificar las carreras profesionales que se requieren para la conformación de equipos multidisciplinarios.

I. Propósito

El estudiante será capaz de identificar las carreras profesionales necesarias para hacer frente a un proyecto ambiental, considerando la normativa pertinente.

II. Descripción de la actividad a realizar (lecturas)

Se proporcionará al estudiante las diversas normas legales que regulan el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (RNCA); asimismo, se discutirá el involucramiento de profesionales, con ejemplo ante un contexto real.

III. Procedimiento

1. Revise el RNCA.
2. Analice la conformación del equipo con base en la normativa, considerando los sectores y subsectores involucrados.
3. Revise las normas mencionadas e identifique las carreras profesionales que se requieren para la formulación de estudios ambientales según el sector/subsector al cual pertenecen. Por último, comprenda la importancia de cada uno de los profesionales que deben formar parte frente a un problema ambiental e identifique las habilidades de cada uno de dichos profesionales y justifique su presencia. Luego exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Descripción de los problemas ambientales complejos

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, debe caracterizar los problemas ambientales complejos.

I. Propósito

El estudiante será capaz de realizar el proceso de describir problemas ambientales reales.

II. Descripción de la actividad a realizar (casos)

En esta actividad, usted deberá revisar uno a uno los problemas ambientales en un lugar dados por el docente y proceder a caracterizarlos.

III. Procedimiento

1. Revise el siguiente enlace (<https://acortar.link/lrAdcQ>): Ráez, E., y Dourojeanni, M. (2016). *Los principales problemas ambientales políticamente relevantes en el Perú*, y mediante una lluvia de ideas responda las siguientes preguntas:

a. ¿Cuáles son los problemas ambientales? Justifique.

b. Describa y/o caracterice los problemas ambientales identificados. Mencione qué herramientas son necesarias para caracterizarlos.

c. Exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Priorización de un problema ambiental relevante

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, debe identificar el problema ambiental más relevante.

I. Propósito

El estudiante será capaz de definir el problema ambiental principal.

II. Descripción de la actividad a realizar (lectura)

En esta actividad, usted deberá definir el problema ambiental principal considerando la sesión 2. Mediante una metodología, identifique el más relevante, previa justificación.

III. Procedimiento

1. Luego de definir el problema ambiental principal, previa justificación, se elaborará el árbol de causa-efecto y se señalarán todas las causas y los efectos de los diversos niveles (primero, segundo, tercero, etcétera).
2. Exponga sus resultados y responda las consultas planteadas.

Planificación de tiempo y espacio

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, debe realizar una planificación respecto a cómo enfrentar un problema ambiental, en el tiempo y el espacio.

I. Propósito

El estudiante será capaz de planificar cómo afrontar un problema ambiental.

II. Descripción de la actividad a realizar (lectura)

En esta actividad, usted deberá identificar los puntos que han de tenerse en cuenta para afrontar un problema ambiental, en búsqueda de solución. Para ello, deberá planificar actividades a considerar en diversas etapas.

III. Procedimiento

1. Presente todas las actividades que han de considerarse frente a un problema ambiental. Tenga en cuenta los aspectos del curso anterior y las consideraciones de clase.

2. Exponga sus resultados y responda las siguientes consultas:

a. ¿Qué actividades tiene que considerar para hacer frente a un problema ambiental?

b. ¿De qué depende para definir el tiempo frente a un problema ambiental?

Segunda Unidad



Alternativas: selección y
evaluación

Alternativas de solución y gestión

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, formulará todas las alternativas frente a un problema.

I. Propósito

El estudiante será capaz de identificar las alternativas técnicas y de gestión.

II. Descripción de la actividad a realizar (lecturas)

En esta actividad, se elaborará una lista de soluciones frente a un problema ambiental, en la que se presentarán las técnicas y de gestión.

III. Procedimiento

1. Considere el siguiente artículo (<https://acortar.link/RK02yZ>): Onursal, B., y Gautam, S. P. (1997). *Contaminación atmosférica por vehículos automotores. Experiencias recogidas en siete centros urbanos de América Latina*. Banco Mundial, Oficina Regional de América Latina y el Caribe, Departamento Técnico. Luego identifique todas las alternativas posibles que ayudarán a minimizar, dar solución y/o prevenir el problema. Justifique por qué serían alternativas de solución.
2. Exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, formulará la importancia de los aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales frente a alternativas de solución.

I. Propósito

El estudiante será capaz de realizar un análisis de aspectos relevantes frente a alternativas de solución.

II. Descripción de la actividad a realizar (casos)

En esta actividad, se formulará un caso en un lugar determinado, donde se buscará analizar los pesos respectivos frente a la representatividad de estos en la zona dada.

III. Procedimiento

1. Considere el siguiente enlace (<https://acortar.link/3pBEi>): Actualidad Ambiental. (2015, 5 de mayo). *10 puntos que debes revisar para entender el conflicto por el proyecto Tía María*. SPDA Actualidad Ambiental. Se analizarán los pesos que deben darse a los aspectos. Justifique las razones de la selección.
2. Exponga sus resultados y responda las consultas planteadas.

Evaluación de criterios y subcriterios

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, formulará los subcriterios a cada criterio, con base en las alternativas presentadas.

I. Propósito

El estudiante será capaz de escoger los subcriterios a considerar en las alternativas para, finalmente, determinar la alternativa más significativa.

II. Descripción de la actividad a realizar (lecturas)

En esta actividad, se formulará el cuadro de multicriterios.

III. Procedimiento

1. De la actividad 5 se identificarán los subcriterios a cada criterio.
2. Verifique que los subcriterios sean cuantificables.
3. Se darán los pesos a los subcriterios, considerando cuál es más o menos favorable al proyecto.
4. Selección de la alternativa.
5. Exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Semana 8: Sesión 8

Revisión y examen parcial

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos
Docente: Unidad: 2
Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, se llevará a cabo una retroalimentación de los temas.

I. Propósito

El estudiante será capaz de formular preguntas relevantes antes de dar inicio al examen parcial.

II. Descripción de la actividad a realizar

En esta actividad, se retroalimentará al estudiante frente a algunas dudas antes de la evaluación parcial.

III. Procedimiento

1. Se preguntará a los estudiantes si desean realizar alguna consulta relevante por grupo.
2. Se explicará la respuesta.
3. Se iniciará con el examen parcial, en bloques de veinte minutos.

Tercera Unidad



Análisis de sostenibilidad del
proyecto y elaboración del estudio
de impacto ambiental

Consideraciones para el diseño

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos
Docente: Unidad: 3
Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, se identificarán los aspectos técnicos para realizar el diseño de la alternativa seleccionada.

I. Propósito

El estudiante será capaz de diseñar la alternativa seleccionada.

II. Descripción de la actividad a realizar (práctica)

En esta actividad, se diseñará la alternativa seleccionada, considerando que es la alternativa más accesible frente al problema ambiental.

III. Procedimiento

1. Se revisarán criterios técnicos de la norma peruana que implique criterios técnicos para el diseño, dependiendo de la alternativa seleccionada.
2. Se bosquejará el diseño seleccionado.
3. Se presentará el diseño.

Costos del diseño

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos
Docente: Unidad: 3
Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, se realizará el análisis de costos y la sostenibilidad de la alternativa planteada.

I. Propósito

El estudiante será capaz de evaluar si la alternativa seleccionada es sostenible en el tiempo, sobre la base de los costos que implicaría su implementación.

II. Descripción de la actividad a realizar (lectura)

Esta actividad es la continuación de la actividad anterior. Ahora se procederá a tener en cuenta los gastos que implicaría la implementación de una alternativa a dicho nivel, es decir, los gastos de operación y mantenimiento en el tiempo. Para ello, se proporcionará el siguiente material de lectura: López, P. (2020). *Economía circular aplicada a los recursos hídricos* [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio institucional. <https://acortar.link/Ao82kl>

III. Procedimiento

1. Con base en el diseño presentado en la lectura, analice y efectúe un comentario.
2. ¿Sería posible cambiar el procedimiento de tratamiento de aguas residuales? ¿Cómo cree que influye la economía circular en el análisis de costo de la PTAR?

3. Exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Instrumentos de gestión ambiental

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, se identificará el instrumento de gestión ambiental aplicable a los casos brindados por el docente y se indicará su autoridad competente.

I. Propósito

El estudiante será capaz de identificar el instrumento de gestión ambiental aplicable a los casos brindados, así como la autoridad competente.

II. Descripción de la actividad a realizar (práctica)

En esta actividad, se realizará la identificación del instrumento de gestión ambiental para los casos brindados por el docente, considerando las normas ambientales vigentes. Asimismo, se indicará la autoridad competente.

III. Procedimiento

1. Lea detenidamente el caso brindado por el docente.
2. Considerando las normas ambientales vigentes, deberá identificar el instrumento de gestión ambiental aplicable al caso.
3. Indique la autoridad competente a cargo de la evaluación y aprobación del instrumento de gestión ambiental.
4. Exponga sus resultados y responda las consultas planteadas.

Cuarta Unidad



Diseño del componente o sistema
de ingeniería ambiental

Sostenibilidad

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, identificará y propondrá indicadores para el seguimiento y control del proyecto ambiental que viene formulando.

I. Propósito

El estudiante será capaz de analizar si el proyecto es sostenible en el tiempo, utilizando métodos de economía circular.

II. Descripción de la actividad a realizar (lecturas)

En esta actividad, se realizará la etapa de analizar la posibilidad de aplicar la economía circular en el proyecto, con el fin de hacerlo sostenible en el tiempo y sustentar la disminución de costos en el mantenimiento y la operación.

III. Procedimiento

1. Identifique y proponga indicadores que permitan llevar a cabo el análisis de los subproductos y la posibilidad de reutilizarlos.
2. Los indicadores deben ser cuantitativos, a fin de que permitan realizar mediciones al control real de su proyecto.
3. Exponga sus resultados y responda las consultas planteadas.

Control y seguimiento

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, se realizará el análisis del control y seguimiento del proyecto.

I. Propósito

El estudiante será capaz de seleccionar aquellos parámetros que permitan llevar a cabo un seguimiento cuantitativo al proyecto, de modo que se pueda analizar su eficiencia y efectividad.

II. Descripción de la actividad a realizar (prácticas)

En esta actividad, se realizará etapa de seguimiento y control para la gestión de proyectos, que consiste en el establecimiento de indicadores de seguimiento.

III. Procedimiento

1. Identifique y proponga indicadores que permitan realizar el seguimiento y control del proyecto ambiental formulado.
2. Los indicadores deben ser medibles para efectuar un seguimiento y control real de su proyecto.
3. Exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Diseño de sistemas

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 60 minutos

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

A continuación, y de manera colaborativa, se realizará el diseño de sistemas en ingeniería ambiental.

I. Propósito

El estudiante será capaz de diseñar a nivel de normativas nacionales aplicadas.

II. Descripción de la actividad a realizar (prácticas)

En esta actividad, se realizará el diseño tanto a nivel conceptual como a nivel normativo nacional para el desarrollo de proyectos.

III. Procedimiento

1. Realice la descripción de la alternativa de solución seleccionada.
2. Diseñe a nivel normativo cómo alinearla a invierte.pe.
3. Exponga sus resultados y responda las consultas formuladas.

Referencias

- Actualidad Ambiental. (2015, 5 de mayo). *10 puntos que debes revisar para entender el conflicto por el proyecto Tía María*. SPDA Actualidad Ambiental. <https://acortar.link/3pBEi>
- Alter, B. (2012). *Environmental Consulting Fundamentals: Investigation and remediation*. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Gómez, D., y Gómez, M. (2007). *Consultoría e ingeniería ambiental*. Mundi Prensa Libros.
- Green Globe. (s. f.). *Proyectos ambientales. Planeando un futuro sostenible*. Green Globe Sostenibilidad y Proyectos Ambientales. <https://acortar.link/yjXQxx>
- Hoffman, H. F. (2014). *The engineering capstone course: fundamentals for students and instructors*. Springer International Publishing Switzerland.
- López, P. (2020). *Economía circular aplicada a los recursos hídricos* [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio institucional. <https://acortar.link/Ao82kl>
- Mihelcic, J., y Zimmerman, J. (2014). *Environmental engineering: fundamentals, sustainability, design* (2.ª ed.). John Wiley.
- Ministerio del Ambiente. (s. f.). *Sistema Nacional de Gestión Ambiental*. MINAM. <https://acortar.link/RcmtvF>
- Onursal, B., y Gautam, S. P. (1997). *Contaminación atmosférica por vehículos automotores. Experiencias recogidas en siete centros urbanos de América Latina*. Banco Mundial, Oficina Regional de América Latina y el Caribe, Departamento Técnico. <https://acortar.link/RK02yZ>
- Pidaparti, R. M. (2021). *Capstone engineering design: project process and reviews (student engineering design workbook)*. Morgan & Claypool Publishers.
- Ráez, E., y Dourojeanni, M. (2016). *Los principales problemas ambientales políticamente relevantes en el Perú*. <https://acortar.link/lrAdcQ>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (s. f.). *Inicio*. SINIA. <https://sinia.minam.gob.pe/>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (s. f.). *Instrumentos de gestión ambiental*. SINIA. <https://acortar.link/YXbkpl>

