

ASIGNATURA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

1. Competencias	Evaluar elementos de calidad ambiental, con base en la normatividad, el uso de tecnologías y el análisis de sistemas, para integrar programas ambientales, de calidad, seguridad e higiene laboral.
2. Cuatrimestre	Cuarto
3. Horas Teóricas	32
4. Horas Prácticas	28
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno determinará las características estructurales y funcionales de problemas socioambientales, a través de la teoría general de sistemas y sus herramientas de análisis, para contribuir a la gestión de sistemas ambientales.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Conceptos básicos de Teoría General de Sistemas	16	0	16
II. Representación gráfica de sistemas complejos	16	28	44
Totales	32	28	60

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Conceptos básicos de Teoría General de Sistemas
2. Horas Teóricas	16
3. Horas Prácticas	0
4. Horas Totales	16
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno distinguirá los principios de la teoría general de los sistemas, para contribuir al análisis integral de los sistemas ambientales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la teoría general de los sistemas	Explicar los principios básicos de la teoría general de los sistemas. Describir los componentes y características de los sistemas abiertos y cerrados. Identificar la relación entre la teoría general de los sistemas y el análisis de los sistemas ambientales.		Trabajo en equipo Pro actividad Iniciativa Comunicación efectiva Organizado Dinámico Objetivo Honestidad Puntualidad Capacidad de análisis
Funcionamiento de los sistemas	Describir las características de funcionamiento de los sistemas abiertos y cerrados.		Trabajo en equipo Pro actividad Iniciativa Comunicación efectiva Organizado Dinámico Objetivo Honestidad Puntualidad Capacidad de análisis

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un mapa conceptual que incluya: - Principios básicos de la teoría general de los sistemas - Componentes estructurales de los sistemas abiertos y cerrados - Funcionalidad de los sistemas abiertos y cerrados - Relación entre la teoría general de los sistemas y el análisis de los sistemas ambientales	1. Comprender los principios básicos de la teoría general de los sistemas 2. Identificar los componentes y características de los sistemas abiertos y cerrados 3. Analizar la relación entre la teoría general de los sistemas y el análisis de los sistemas ambientales 4. Comprender el funcionamiento de los sistemas abiertos y cerrados	Estudio de casos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Análisis de casos Equipos colaborativos	Impresos de casos Materiales audiovisuales Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Representación gráfica de sistemas ambientales
2. Horas Teóricas	16
3. Horas Prácticas	28
4. Horas Totales	44
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará las variables relacionadas en problemas socioambientales, para la propuesta de soluciones integrales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Herramientas de análisis estructural y funcional de sistemas	Identificar las herramientas de análisis estructural y funcional de sistemas cerrados y abiertos: - <i>Constitución:</i> naturaleza, identidad, componentes, magnitud, ámbito, características, parámetros. - <i>Disposición:</i> organización, agregación, jerarquías, niveles, patrones y vínculos - <i>Función:</i> objeto de cada parte y del conjunto sinérgico, vínculos relacionales, dinámicas entre sus componentes, orientación de cada parte y del todo, intensidad, ritmos y duración	Determinar los componentes estructurales de sistemas. Determinar las funciones de los componentes en sistemas.	Trabajo en equipo Pro actividad Iniciativa Comunicación efectiva Organizado Dinámico Objetivo Honestidad Puntualidad Capacidad de análisis

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelaje de sistemas socioambientales	Explicar concepto y características del modelaje de sistemas socioambientales. Identificar los elementos estructurales y relaciones funcionales de sistemas socioambientales.	Representar gráficamente las estructuras y relaciones funcionales de sistemas socioambientales.	Trabajo en equipo Pro actividad Iniciativa Comunicación efectiva Organizado Dinámico Objetivo Honestidad Puntualidad Capacidad de análisis

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso de problemas socioambientales, elaborará un reporte que incluya: - Tipo de sistema - Representación gráfica de la estructura y funcionalidad del sistema - Características de constitución del sistema: naturaleza, identidad, componentes, magnitud, ámbito, características, parámetros - Características de disposición del sistema: organización, agregación, jerarquías, niveles, patrones y vínculos. - Características de función del sistema: objeto de cada parte y del conjunto sinérgico, vínculos relacionales, dinámicas entre sus componentes, orientación de cada parte y del todo, intensidad, ritmos y duración - Conclusiones	1. Comprender las herramientas y procedimientos del análisis de sistemas 2. Comprender el modelaje de sistemas socioambientales 3. Analizar la estructura y función de sistemas socioambientales 4. Analizar problemas socioambientales	Estudio de casos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Análisis de casos Discusión en grupo	Impresos Equipos audiovisuales Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar programas de muestreo y análisis en fuentes fijas para contaminantes atmosféricos de acuerdo a la metodología establecida en normatividad aplicable, para determinar las especificaciones del muestreo.	Entrega un programa que contenga: - Fecha del muestreo - Condiciones de muestreo in situ a partir de: + Puntos y puertos de muestreo + Frecuencia y parámetros a muestrear + Equipo requerido + Personal requerido + Norma de referencia para comparar resultados
Determinar niveles de concentración de contaminantes atmosféricos en fuentes fijas mediante la aplicación del programa de muestreo y la interpretación de los datos obtenidos para integrar el dictamen técnico, establecer el grado de cumplimiento normativo y sugerir acciones de minimización y control.	Entrega un reporte técnico comparativo que contenga el análisis de resultados contra los valores establecidos en la normatividad aplicable, anexando las bitácoras de campo y cadena de custodia. Entrega catálogo de tecnologías disponibles que responda a la problemática detectada, eficiencia de remoción, ventajas y desventajas y sus condiciones de operación, además de sugerencias de acciones para minimización de emisiones del aire actuales y potenciales
Clasificar los residuos, empleando técnicas de análisis de tipificación y normatividad, para determinar su composición y proponer usos potenciales.	Entrega un reporte que contenga: - Proceso y fuente de generación - Tipo y cantidad de residuos - Clasificación con base en la normatividad - Análisis de su composición - Manejo interno - Uso potencial

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Formular planes de manejo integral de residuos, con base en la caracterización, la normatividad, el uso de tecnologías y mercados disponibles para establecer acciones de minimización, reúso, reciclaje o disposición final.	Entrega un Plan de Manejo Integral que contenga los requisitos establecidos en la normatividad vigente: - Datos generales del promovente - Modalidad del plan - Residuos objeto del plan - Mecanismos de control - Valorización y aprovechamiento - Formas de manejo - Responsables de la ejecución del plan
Analiza suelos contaminados aplicando técnicas generales de muestreo y análisis, para generar información diagnóstica que contribuya a los estudios de afectación de suelo.	Entrega un informe que contenga: - Diseño de muestreo (Sitio de muestreo - Ubicación del punto de muestreo (croquis de localización) - Técnica de muestreo - Tipo y tamaño de la muestra - Frecuencia de muestreo - Material y equipo de muestreo - Equipo de seguridad - Método de preservación - Tiempo de conservación y de resguardo - Cadena de custodia - Formato de Bitácora de muestreo - Referencias bibliográficas) - Análisis de parámetros - Evaluación de resultados
Elaborar programa de muestreo y análisis de agua, con base en la normatividad y metodologías aplicables para definir tanto la cantidad y calidad de muestras como los procesos posteriores para su análisis.	Entrega un programa que contenga: - Lugar y ubicación geográfica - Fecha - Objetivo - Datos generales del sitio de muestreo - Justificación - Metodología - Equipos y materiales a utilizar - Cronograma de actividades - Responsable del muestreo - Formato de bitácora de muestreo - Formato de reporte de resultados

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Realizar muestreo y análisis de agua a través de equipos, instrumentos y metodologías de análisis de calidad del agua para integrar el dictamen técnico de calidad del agua.	Requisita la bitácora de muestreo: - Lugar y punto de muestreo - Fecha y hora de la toma - Responsable - Tamaño y tipo de muestra - Método de preservación - Mediciones in situ - Parámetros a analizar - Duración del muestreo - Observaciones - Acuse de entrega/recepción Realiza el procesamiento de una muestra: - Recibe y registra la muestra - Ejecuta la técnica de análisis - Registra los resultados - Requisita la bitácora de laboratorio - Manejo de residuos - Elabora reporte de resultados Elabora un dictamen que contenga: - Datos generales (lugar, fecha, hora, responsable, tipo de análisis) - Comparación de los resultados contra los límites máximos permisibles o estándares - Interpretación
Supervisar unidades de tratamiento de agua, a través de investigaciones documentales, de campo y principios de operación para identificar la eficiencia del tratamiento y mantenerlo en condiciones óptimas.	Realiza un informe de las características de las unidades de tratamiento existentes y su tren de tratamiento: - Flujo de entrada - Caudal tratado - Índice de remoción de contaminantes por etapa - Tiempo de residencia - Bitácora de operación y resultados de la eficiencia de tratamiento - Lodos generados

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diagnosticar los sistemas productivos de acuerdo al marco legal, normativo e instrumentos de medición, para detectar cumplimiento al sistema de operación sustentable.	Elabora un diagnóstico que contenga: - Unidades de proceso y sus aspectos ambientales e impactos asociados - Nivel de cumplimiento de las normas y procedimientos de gestión ambiental de calidad y de seguridad ocupacional - Listas de verificación requisitadas
Elaborar el programa de la auditoria de los sistemas de gestión ambiental, calidad y de seguridad ocupacional, con base en el diagnóstico y de acuerdo a normas y documentación de la empresa para establecer la agenda de actividades y criterios de evaluación.	Entrega plan de auditoría que contenga: - Formatos de registro - Agenda de la auditoría - Propuestas de respuesta a los hallazgos (en lo ambiental, de calidad, o de seguridad ocupacional) - Requisitos que solicitan las normas ISO (14000, 9000, 18000) - Lista de verificación del contenido de las carpetas de evidencias del sistema

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

ANÁLISIS DE SISTEMAS AMBIENTALES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Bertalanffy Von, L.	(1976)	<i>Teoría General de los Sistemas</i>	D.F.	México	Fondo de Cultura Económica
Ashby, W.R.	(1984)	<i>Sistemas y sus Medidas de Información. En: von Bertalanffy, et. al. Tendencias en la Teoría General de los Sistemas</i>	Madrid	España	Alianza
Rodríguez, D. & M. Arnold.	(1991)	<i>Sociedad y Teoría de Sistemas</i>	Santiago	Chile	Editorial Universitaria
Bertalanffy, von L.; Ashby, W. R.; Weinberg, et al.	(1987)	<i>Tendencias en la teoría general de sistemas</i>	Madrid	España	Editorial Alianza
Lange, O.	(1975)	<i>Los Todos y Las Partes, Una Teoría General de Conducta de Sistemas</i>	D.F.	México	Fondo de Cultura Económica
Odum, H. T.	(1983)	<i>Systems Ecology, an Introduction</i>	New York	USA	Wiley Interscience
Johansen Bertoglio, O.	(1982)	<i>Introducción a la teoría general de sistemas.</i>	D.F.	México	Limusa
Kendall y Kendall	(1997)	<i>Análisis y Diseño de Sistemas</i>	New York	USA	Prentice Hall
Murray	(1991)	<i>Análisis y Diseño de Sistemas</i>	D.F.	México	Limusa
Scheel Mayenberger, C	(1998)	<i>Modelación de la Dinámica de Ecosistemas</i>	D.F.	México	Editorial Trillas

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	