

### ASIGNATURA DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO

<b>1. Competencias</b>	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.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Tercero
<b>3. Horas Teóricas</b>	37
<b>4. Horas Prácticas</b>	53
<b>5. Horas Totales</b>	90
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	6
<b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno evaluará suelos contaminados con base en el análisis de las características físicas, químicas y concentración de contaminantes para determinar su posible interacción con el sistema, aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. El suelo: conceptos básicos, características y clasificación de suelos</b>	7	8	15
<b>II. Muestreo de suelos contaminados</b>	15	20	35
<b>II. Análisis físicos y químicos de muestras de suelos contaminados</b>	15	25	40
	<b>37</b>	<b>53</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CONTAMINACIÓN DEL SUELO

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. El suelo: conceptos básicos, características y clasificación de suelos</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	7
<b>3. Horas Prácticas</b>	8
<b>4. Horas Totales</b>	15
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará las características físicas y químicas de suelos para su clasificación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos de: edafología, pedología, definiciones de suelo	Explicar los conceptos relacionados con el suelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- morfología</li> <li>- estructura</li> <li>- uso</li> </ul>		Comunicación efectiva Manejo de grupo Organizado Dinámico Objetivo Honestidad Puntualidad
Características del suelo	Explicar las características físicas y químicas de los suelos y su clasificación.  Explicar la nomenclatura de clasificación de suelos conforme a la normatividad aplicable (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI, y la Food American Organization FAO).	Determinar las características físicas y químicas de los suelos muestreados y clasificarlo de acuerdo a los resultados.  Obtener información que nos permita caracterizar los suelos de cierta región.  Generar información sobre tipos de suelos que puedan contribuir a generar mapas de georreferenciación.	Comunicación efectiva Manejo de grupo Organizado Dinámico Objetivo Honestidad Puntualidad

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CONTAMINACIÓN DEL SUELO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un ensayo que describa las características físicas y químicas, así como la clasificación de un tipo de suelo asignado previamente.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender los conceptos básicos relacionados con el suelo</li><li>2. Identificar las características físicas y químicas del suelo</li><li>3. Identificar los tipos de suelo con base en la clasificación de INEGI-FAO</li></ol>	Ensayo Lista de cotejo

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CONTAMINACIÓN DEL SUELO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación Discusión en grupo Lectura asistida	Impresos Internet Laboratorio de cómputo Pizarrones Cañón Computadora Audiovisuales impresos de casos Muestras físicas

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b> Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b> Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b> C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> Septiembre de 2018	

X		
---	--	--

## CONTAMINACIÓN DEL SUELO

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>6. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Muestreo de suelos contaminados</b>
<b>7. Horas Teóricas</b>	15
<b>8. Horas Prácticas</b>	20
<b>9. Horas Totales</b>	35
<b>10. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno obtendrá muestras de suelos contaminados para su estudio.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Diseño del plan de muestreo	<p>Describir los elementos de un plan de muestreo: descripción del sitio, método y puntos de muestreo, tamaño y número de muestras, materiales y equipos.</p> <p>Identificar los criterios de calidad del muestreo: reproducibilidad de la muestra, cadena de custodia, hojas o bitácora de campo.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable al plan del muestreo de suelos.</p>	<p>Determinar el plan de muestreo de suelos conforme a la normatividad aplicable.</p> <p>Establecer los criterios de calidad del muestreo conforme a la normatividad.</p>	<p>Comunicación efectiva</p> <p>Manejo de grupo</p> <p>Organizado</p> <p>Dinámico</p> <p>Objetivo</p> <p>Honestidad</p> <p>Puntualidad</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Ejecución del muestreo	Identifica las técnicas de muestreo, materiales, equipos y bitácoras de registro.	<p>Seleccionar la técnica de muestreo de un suelo contaminado.</p> <p>Obtener muestras de suelo.</p> <p>Muestrear y determinar riesgos en un área.2.4: A través de la información generada sobre los muestreos de suelos es posible proponer e implementar políticas, modelos y mejores prácticas.</p>	<p>Comunicación efectiva</p> <p>Manejo de grupo</p> <p>Organizado</p> <p>Dinámico</p> <p>Objetivo</p> <p>Honestidad</p> <p>Puntualidad</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CONTAMINACIÓN DEL SUELO

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un muestreo de suelo contaminado y elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Plan de muestreo</li><li>- Técnicas de muestreo</li><li>- Criterios de clasificación</li><li>- Bitácora de registro</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los elementos de un plan de muestreo de suelos contaminados</li><li>2. Comprender los criterios de calidad aplicables al muestreo</li><li>3. Identificar las técnicas de muestreo, materiales, equipos y bitácoras de registro</li></ol>	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CONTAMINACIÓN DEL SUELO

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de campo Equipos colaborativos Investigación	Audiovisuales impresos de casos Muestras físicas Manuales y catálogos

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------

<b>ELABORÓ:</b> Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b> Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b> C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> Septiembre de 2018	

	<b>X</b>	
--	----------	--

## CONTAMINACIÓN DEL SUELO

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>11. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Análisis físicos y químicos de muestras de suelos contaminados</b>
<b>12. Horas Teóricas</b>	15
<b>13. Horas Prácticas</b>	25
<b>14. Horas Totales</b>	40
<b>15. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las características físicas, químicas y concentración de contaminantes en muestras de suelo contaminado, para generar el reporte de resultados de análisis.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Contaminantes del suelo	Identificar los tipos de contaminantes que afectan los suelos: físicos, químicos y biológicos.	Caracterizar el suelo y sus contaminantes mediante técnicas analíticas.	Honestidad Responsabilidad Observador Comunicación efectiva Capacidad de análisis y de síntesis
Análisis de contaminantes y características físicas y químicas	Reconocer los métodos analíticos que determinan las características físicas y químicas de un suelo y la cuantificación de contaminantes.	Determinar las características y concentración de contaminantes en una muestra de suelo.  Elabora las gráficas de concentración de contaminantes e interpreta los resultados.	Honestidad Responsabilidad Observador Comunicación efectiva Capacidad de análisis y de síntesis

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Reporte de resultados de análisis	<p>Establecer los parámetros fisicoquímicos y biológicos a determinar.</p> <p>Analizar los resultados de la caracterización química, física y biológica obtenidos de los ensayos analíticos aplicados al suelo contaminado.</p>	Diseñar un plan de muestreo y análisis de suelo.	<p>Honestidad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Observador</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p>

## CONTAMINACIÓN DEL SUELO

### *PROCESO DE EVALUACIÓN*

<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Secuencia de aprendizaje</b>	<b>Instrumentos y tipos de reactivos</b>
---------------------------------	---------------------------------	--

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<p>Realizará un muestreo de suelo contaminado y elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de muestreo</li> <li>- Técnicas de muestreo</li> <li>- Criterios de clasificación</li> <li>- Bitácora de registro</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los tipos de contaminantes del suelo</li> <li>2. Comprender el método analítico que determinar un contaminante en una muestra de suelo</li> <li>3. Relacionar los resultados obtenidos del análisis con los límites máximos permisibles establecidos en las normas</li> </ol>	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>
--	---	---

## CONTAMINACIÓN DEL SUELO

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

<b>Métodos y técnicas de enseñanza</b>	<b>Medios y materiales didácticos</b>
--	---------------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



Prácticas de campo Equipos colaborativos Investigación	Audiovisuales impresos de casos Muestras físicas Manuales y catálogos
--	---

*ESPACIO FORMATIVO*

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

**CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

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

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Analizar suelos contaminados aplicando técnicas generales de muestreo y análisis, para generar información que contribuya a los estudios de afectación y restauración de suelos.</p>	<p>Entrega un informe que contenga:</p> <p>Descripción del sitio de muestreo</p> <p>Diseño del Plan de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquis de los puntos de muestreo</li> <li>- Técnica de muestreo</li> <li>- Tipo y tamaño de la muestra</li> <li>- Frecuencia de muestreo</li> <li>- Material y equipo de muestreo</li> <li>- Equipo de seguridad</li> <li>- Método de preservación</li> <li>- Tiempo de conservación y de resguardo</li> <li>- Cadena de custodia</li> <li>- Formato de Bitácora de muestreo</li> <li>- Referencias normativas y bibliográficas</li> <li>- Análisis de parámetros</li> <li>- Evaluación de resultados</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# CONTAMINACIÓN DEL SUELO

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Alban, L. A.; Kellogg, M.	(1959)	<i>Methods of soil analysis</i>	Oregon	E.U.A.	Corvallis Ed.
Chapman H.D.	(2005)	<i>Método de análisis para suelos</i>	Cd. de México	México	Trillas
Flores, D.; Cegarra, H. G.; Arce, J. M.; Fernández L. C.; Ramírez, M. E.; Rojas, N. G.; Uribe, R.; Reyes R. J. y Roldan T. G.	(2006)	<i>Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados</i>	Cd. de México	México	Instituto Nacional de Ecología
Bohn, Hinrich L.	(1999)	<i>Química del suelo</i>	Cd. de México	México	Limusa
Seoanez Calvo, Mariano.	(1998)	<i>Contaminación del suelo : Estudios, tratamiento y gestión</i>	Madrid	España	Mudi-prensa
Velasco Molina, Hugo A.	(1983)	<i>Uso y manejo del suelo: Estudios de campo. Determinaciones físicas y químicas.</i>	Cd. de México	México	Limusa

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	