

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELO

CLAVE: E-MCS-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumno evaluará suelos contaminados con base en el análisis de las concentraciones de contaminación física, química y biológica para determinar su posible interacción con el sistema y proponer alternativas de remediación y/o restauración			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Evaluar la calidad de sistemas ambientales mediante la realización de muestreos y análisis fisicoquímicos y microbiológicos conforme a protocolos establecidos, para la verificación del cumplimiento del marco jurídico que aplique a las organizaciones.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	5	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- El suelo: conceptos básicos, características y clasificación de suelos.	6	9	15
II. Muestreo, análisis físicos y químicos de muestras de suelos.	23	22	45
III. Medidas de remediación y restauración de suelos.	11	19	30
Totales	40	50	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Desarrollar muestreos y análisis fisicoquímicos y microbiológicos de acuerdo con protocolos establecidos para la determinación de su calidad ambiental.	Diagnosticar la calidad ambiental en materia de residuos, agua, aire, suelo, flora y fauna para los análisis fisicoquímicos y microbiológicos con base en metodologías establecidas en la legislación vigente y aplicable.	Entrega un plan de muestreo que contenga: - Sitio de muestreo - Ubicación del punto de muestreo (croquis de localización) - Tipo y técnica de muestreo - 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 -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. -Presenta la muestra envasada e identificada: fecha, hora, lugar, punto de muestreo, responsable, tipo de análisis a realizar.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
	Determinar características físicas, químicas y biológicas de muestras de sistemas ambientales, mediante técnicas, métodos y procedimientos validados para la valoración cualitativa y cuantitativa de los parámetros de interés ambiental	Realiza el procesamiento entrega-recepción de una muestra (cadena de custodia): - recibe y registra la muestra - ejecuta los métodos, técnicas y procedimientos estandarizados y validados para el análisis - registra los resultados - requisita la bitácora de laboratorio - manejo de residuos -diagrama de flujo
Comparar los datos obtenidos de los análisis realizados a los sistemas ambientales con base en la normatividad vigente para establecer el cumplimiento de la calidad ambiental.	Elaborar un reporte para la documentación de los resultados obtenidos en los análisis realizados con base a la normatividad vigente.	Elabora el reporte que contenga: - resultados obtenidos de los parámetros evaluados - resultados de estudios de repetibilidad y reproducibilidad - la referencia del método - Datos generales del muestreo (lugar, fecha, hora, responsable, tipo de análisis) - bitácoras, cadenas de custodia - Listado de normatividad aplicable -Análisis estadístico -Grado de cumplimiento
	Elaborar programas de gestión ambiental con base en la legislación ambiental vigente proponiendo acciones y estrategias que permitan un manejo integral de recursos naturales para asegurar el aprovechamiento de residuos, la conservación y la restauración de flora y fauna, agua, suelo y aire.	Elaborar un plan de seguimiento y monitoreo ambiental en agua, aire, suelo, ruido, flora y fauna. A través del diseño de muestreos (frecuencia, cantidad, horarios y métodos), criterios de muestreo, llenado de bitácoras, identificación de metodologías (preservación y conservación), implementación de cadenas de custodia.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	Unidad I. El suelo: conceptos básicos, características y clasificación de suelos.					
Propósito esperado	El estudiante adquirirá los conocimientos necesarios para la evaluación, conservación y gestión de los suelos de manera sostenible, reconociendo su importancia en la agricultura y en la calidad de los sistemas ambientales.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
1.1 Conceptos básicos de: edafología, pedología, definiciones de suelo.	Definir suelo		a) Adquirir los conocimientos fundamentales plasmados en la normatividad de suelos para aplicarlos con ética y responsabilidad en su vida y trabajo. b) Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y trabajo en equipo. c) Ejercer la capacidad para el aprendizaje de forma autónoma y trabajo organizado en las actividades, prácticas de laboratorio o proceso a desarrollar.
	Comprender la edafología como la rama de la ciencia del suelo que se centra en el estudio de la formación, composición, propiedades y clasificación del suelo.		
	Identificar los principales procesos físicos, químicos y biológicos involucrados en la formación del suelo.		
1.2 Características del suelo.	Describir los principales usos del suelo en México: residencial, recreativo, agrícola, comercial, industrial, de conservación.	Obtener una carta del INEGI de los diferentes usos de suelo de una región específica	
	Determinar las características físicas, químicas y biológicas de los diferente tipos de suelo en México.	Identificar en campo un pedón y describir cualitativamente las características: físicas, químicas y biológicas que observe.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
	Comparar los criterios de clasificación de suelos del sistema taxonómico del USDA y la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB).	Definir las propiedades del horizonte de suelo, composición y propiedades químicas, características morfológicas, factores de formación del suelo de conformidad con el sistema del USDA o Soil Taxonomy.	d) Colaborar de manera efectiva y respetuosa con otros profesionales y especialistas en proyectos ambientales, promoviendo un ambiente de trabajo colaborativo donde se comparten ideas, conocimientos y habilidades para alcanzar objetivos comunes.
		Elaborar un listado de las 32 unidades de referencia y 120 subunidades que emplea la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB)	e) Actuar con solidaridad y ética hacia las comunidades y ecosistemas afectados por problemas ambientales, ofreciendo apoyo y colaboración en la búsqueda de soluciones sostenibles y equitativas. f) Garantizar la confiabilidad y precisión de los datos, análisis y resultados obtenidos en proyectos de ingeniería ambiental, proporcionando información confiable y verificable para respaldar la toma de decisiones informadas

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Estudio de Caso Equipos Colaborativos Aprendizaje Basado en proyectos Visitas a Empresas Documentales Discusión y reflexión grupal	Equipo de cómputo con internet. Materiales, herramientas y equipo de laboratorio. Normatividad nacional en materia de suelos. Artículos Científicos. Catálogos de proveedores de servicios en materia de suelos. Reportajes ambientales. Reportes de laboratorio. Informes de Estadía.	Laboratorio / Taller	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Listado de los procesos: físicos químicos y biológicos que intervienen en la formación del suelo. Identificar en una carta del INEGI, los tipos de suelo: residencial, recreativo, agrícola, comercial, industrial, de conservación. Identificar los horizontes: 0, A, B, C y D en un suelo cercano que se preste para ello	A través de un estudio de caso, el estudiante Identificara los horizontes: 0, A, B, C y D; así como los procesos: físicos, químicos y biológicos que pudieron haber intervenido en la formación de este.	Lista de Verificación. Examen. Evaluaciones basadas en observación.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero Ambiental, Ingeniero en Tecnología Ambiental, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Forestal	Manejo de herramientas didácticas para enseñanzas-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos, desarrollo de material didáctico.	Elaboración de programas de conservación de suelos, o de programas de fertilización de cultivos, análisis de parámetros de suelos, responsable de vivero, o invernadero, Inspector ambiental o de CONAFOR

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	Unidad II. Muestreo, análisis físicos y químicos de muestras de suelos.					
Propósito esperado	El alumno entenderá los desafíos actuales relacionados con la contaminación y degradación del suelo, así como las herramientas y el conocimiento necesario para implementar prácticas de conservación y manejo del suelo efectivas y sostenibles.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	23	Horas del Saber Hacer	22	Horas Totales	45

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
2.1 Diseño y ejecución del plan de muestreo.	Definir muestreo de suelo	Identificar un sitio para muestreo, preparar las herramientas y material de campo, tomar las muestras simples para preparación de muestra compuesta, etiquetar y preservar la muestra para su envío a laboratorio.	a) Adquirir los conocimientos fundamentales plasmados en la normatividad de suelos para aplicarlos con ética y responsabilidad en su vida y trabajo. b) Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y trabajo en equipo. c) Ejercer la capacidad para el aprendizaje de forma autónoma y trabajo organizado en las actividades, prácticas de laboratorio o proceso a desarrollar.
	Definir los posibles objetivos de un muestreo de suelo (análisis agrícola, ambiental, geotécnico) identificar los criterios para la distribución espacial, establecer la profundidad del muestreo, conocer las técnicas de preservación de muestras, establecer la información de la etiqueta para envío de muestras a laboratorio propio o externo.		
2.2 Tipos y clasificación de contaminantes del suelo.	Definir los principales contaminantes inorgánicos del suelo tales como: metales pesados, compuestos inorgánicos provenientes de la sobre fertilización, agua residual y residuos sólidos urbanos, así como contaminación radioactiva.	Obtener una noticia, artículo y/o documental de contaminación inorgánica del suelo.	
	Definir los principales contaminantes orgánicos del suelo tales como: hidrocarburos, pesticidas y herbicidas, compuestos orgánicos volátiles.	Obtener una noticia, artículo y/o documental de contaminación orgánica del suelo.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
	Definir los principales contaminantes biológicos del suelo tales como: bacterias, virus, hongos.	Obtener una noticia, artículo y/o documental de contaminación biológica del suelo.	d) Colaborar de manera efectiva y respetuosa con otros profesionales y especialistas en proyectos ambientales, promoviendo un ambiente de trabajo colaborativo donde se comparten ideas, conocimientos y habilidades para alcanzar objetivos comunes. e) Actuar con solidaridad y ética hacia las comunidades y ecosistemas afectados por problemas ambientales, ofreciendo apoyo y colaboración en la búsqueda de soluciones sostenibles y equitativas. f) Garantizar la confiabilidad y precisión de los datos, análisis y resultados obtenidos en proyectos de ingeniería ambiental, proporcionando información confiable y verificable para respaldar la toma de decisiones informadas.
2.3 Análisis de características físicas, químicas y contaminantes en muestras de suelo.	Definir textura, densidad aparente, porosidad y permeabilidad del suelo.	Realizar un análisis de: textura o densidad aparente o permeabilidad del suelo.	
	Definir: pH, contenido de materia orgánica y de nutrientes en suelo.	Realizar un análisis de: pH, contenido de materia orgánica y de nutrientes en suelo.	
	Definir: biodiversidad, actividad microbiana y toxicidad del suelo.	Realizar un análisis de: biodiversidad, actividad microbiana y toxicidad del suelo.	
2.4 Interpretación de los resultados o datos de parámetros de suelos.	Identificar los parámetros de interés y rangos óptimos para un suelo de uso agrícola.	Obtener los resultados de un artículo, reportaje, documental o análisis de laboratorio de un suelo agrícola y establecer cuales estan dentro y fuera de rango en base en la normatividad o lineamientos correspondientes.	
	Determinar los parámetros de interés y rangos óptimos para un suelo contaminado (interés ambiental).	Determinar a partir de los resultados de un artículo, reportaje, documental o análisis de laboratorio de un suelo de interés ambiental los parámetros que esten dentro y fuera de rango de conformidad con la norma o lineamientos correspondientes.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
	Establecer los parámetros de interés y rangos óptimos para un suelo de uso geotécnico.	Determinar a partir de los resultados de un artículo, reportaje, documental o análisis de laboratorio de un suelo de interés ambiental los parámetros que estén dentro y fuera de rango de conformidad con la norma o lineamientos correspondientes.	
2.5 Legislación actual sobre contaminación de suelos.	Identificar las principales leyes normas oficiales mexicanas y normas técnicas nacionales relacionadas con el manejo y conservación del suelo	Elaborar una lista de verificación de los parámetros y rangos óptimos que se establecen para los suelos en la normatividad nacional	
2.6 Monitoreo de suelos.	Definir en que consiste el monitoreo de un suelo	Obtener los resultados de un artículo, reportaje, documental o análisis de laboratorio de un suelo de interés ambiental, agrícola y/o geotécnico y establecer cuales están dentro y fuera de rango de conformidad con la normatividad o lineamientos correspondientes.	
	Identificar algunas tecnologías empleadas en el monitoreo de suelos tales como: recorridos de campo, análisis de laboratorio, Teledetección, Sensores Remotos, Modelos de Predicción.	Desarrollar un comparativo de las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas de monitoreo.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de Caso Equipos Colaborativos Aprendizaje Basado en proyectos Visitas a Empresas Documentales Discusión y reflexión grupal	Equipo de cómputo con internet. Materiales, herramientas y equipo de laboratorio. Normatividad nacional en materia de suelos. Artículos Científicos. Catálogos de proveedores de servicios en materia de suelos. Reportajes ambientales. Reportes de laboratorio. Informes de Estadía.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Muestra de suelo para envío a análisis a laboratorio Identificar una región del país afectada con contaminación inorgánica. Identificar una región del país afectada con contaminación orgánica. Identificar una región del país afectada con contaminación biológica. Reporte de laboratorio con los resultados de los análisis realizados al suelo Reporte con la identificación del grado de cumplimiento e incumplimiento de los parámetros de interés requeridos para el uso de suelo correspondiente	A partir de la obtención de una muestra compuesta de suelo afectada por algún tipo de contaminación orgánica, inorgánica o biológica, realizar al menos un análisis físico, químico y biológico y determinar en base al tipo de normatividad o lineamiento que le corresponde si se encuentra fuera o dentro de rango del parámetro especificado.	Lista de Verificación. Exámenes. Evaluaciones basadas en observación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Determinación de los requerimientos que un suelo tiene para un uso específico de conformidad con la normatividad nacional. Reporte de evolución de parámetros de un suelo de interés a lo largo del tiempo.		
---	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero Ambiental, Ingeniero en Tecnología Ambiental, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Forestal	Manejo de herramientas didácticas para enseñanzas-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos, desarrollo de material didáctico.	Elaboración de programas de conservación de suelos, o de programas de fertilización de cultivos, análisis de parámetros de suelos, responsable de vivero, o invernadero, Inspector ambiental o de CONAFOR

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	Unidad III. Medidas de remediación y restauración de suelos.				
Propósito esperado	El estudiante conocerá técnicas para la remoción de la contaminación del suelo, mitigar sus impactos ambientales y promover la recuperación de los suelos degradados, contribuyendo así a la conservación y gestión sostenible del recurso.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	19	Horas Totales 31

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
3.1 Técnicas térmicas.	Definir los procesos de tratamiento térmico del suelo para reducción y/o remoción de contaminantes tales como: incineración, desorción, vaporización, pirólisis y calcinación.	Obtener los resultados de un artículo, reportaje, documental y/o análisis en donde se utilizó algún tratamiento térmico para remoción de la contaminación del suelo. Identificar los principales contaminantes y variables empleadas en el proceso de descontaminación del suelo por vía térmica e implementar o simular su recuperación por este método.	a) Adquirir los conocimientos fundamentales plasmados en la normatividad de suelos para aplicarlos con ética y responsabilidad en su vida y trabajo. b) Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y trabajo en equipo.
3.2 Técnicas fisicoquímicas.	Identificar los procesos fisicoquímicos para para reducción y/o remoción de contaminantes del suelo tales como: extracción con solventes, lavado del suelo(lixivación), electro remediación, oxidación química, reducción, química, precipitación química, inmovilización y estabilización.	Obtener los resultados de un artículo, reportaje, documental en donde se utilizará algún tratamiento físico químico para remoción de la contaminación del suelo.	c) Ejercer la capacidad para el aprendizaje de forma autónoma y trabajo organizado en las actividades, prácticas de laboratorio o proceso a desarrollar.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
		Identificar los principales contaminantes y variables empleadas en el proceso de descontaminación del suelo por vía fisicoquímica e implementar o simular su recuperación por dicha vía.	d) Colaborar de manera efectiva y respetuosa con otros profesionales y especialistas en proyectos ambientales, promoviendo un ambiente de trabajo colaborativo donde se comparten ideas, conocimientos y habilidades para alcanzar objetivos comunes.
3.3 Técnicas biológicas	Establecer los procesos biológicos para para reducción y/o remoción de contaminantes del suelo tales como: biorremediación, reforestación, fitorremediación, bioventing, bioestimulación y bioaumentación.	Identificar los principales contaminantes y variables empleadas en el proceso de descontaminación del suelo por vía fisicoquímica.	e) Actuar con solidaridad y ética hacia las comunidades y ecosistemas afectados por problemas ambientales, ofreciendo apoyo y colaboración en la búsqueda de soluciones sostenibles y equitativas.
		Identificar los principales contaminantes y variables empleadas en el proceso de descontaminación del suelo por vía biológica y simular o implementar su recuperación por estos medios.	f) Garantizar la confiabilidad y precisión de los datos, análisis y resultados obtenidos en proyectos de ingeniería ambiental, proporcionando información confiable y verificable para respaldar la toma de decisiones informadas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de Caso Equipos Colaborativos Aprendizaje Basado en proyectos Visitas a Empresas Documentales Discusión y reflexión grupal	Equipo de cómputo con internet. Materiales, herramientas y equipo de laboratorio. Normatividad nacional en materia de suelos. Artículos Científicos. Catálogos de proveedores de servicios en materia de suelos. Reportajes ambientales. Reportes de laboratorio. Informes de Estadía.	Laboratorio / Taller	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Reporte de cambio de los parámetros de interés del suelo antes y después del tratamiento térmico. Reporte de cambio de los parámetros de interés del suelo antes y después del tratamiento fisicoquímico. Reporte de cambio de los parámetros de interés del suelo antes y después del tratamiento biológico.	A partir de los resultados de los análisis efectuados a una muestra de suelo contaminada proponer cual sería la estrategia de restauración más adecuada.	Lista de Verificación. Exámenes. Evaluaciones basadas en observación.

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero Ambiental, Ingeniero en Tecnología Ambiental, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Forestal	Manejo de herramientas didácticas para enseñanzas-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos, desarrollo de material didáctico.	Elaboración de programas de conservación de suelos, o de programas de fertilización de cultivos, análisis de parámetros de suelos, responsable de vivero, o invernadero, Inspector ambiental o de CONAFOR

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Jaume Porta, Marta López-Acevedo, Rosa M. Poch.	2013	Edafología. Uso y protección de suelos.	España	Mundi Prensa	9788484766612
Ballesta Jiménez R. Ediciones	2017	Introducción a la Contaminación de Suelos.	España	Mundi Prensa	9788484767893
Michael D. LaGrega, Phillip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans.	1996	Gestión de Residuos Tóxicos Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos.	España	Mc Graw Hill	8448107136
L. Davis Mackenzie	2003	Ingeniería y Ciencias Ambientales	México	Mc Graw Hill /Interamerica na México	0072350539

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO	16/05/2024	La contaminación del suelo una realidad oculta	https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7d70ca8d-7503-4839-8d6b-8250e9add8ac/content
Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO	16/05/2024	Guía para la descripción de suelos	https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b54d0348-dfce-413c-bd5d-142b3a14a049/content

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

FERTILAB	16/05/2024	Laboratorios para análisis de suelos	https://www.fertilab.com.mx/Laboratorio/Nutricion/Analisis-de-fertilidad-de-suelo
Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales.	16/05/2024	Remediación y Revitalización de Sitios contaminados: Casos Exitosos en México. Wini Schmidt, Rosa María Flores, Ulises Ruiz Saucedo. Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales.	https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros/2011/CD001789.pdf
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión	16/05/2024	Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf
Secretaria de Economía	16/05/2024	NMX-AA-132-SCFI-2016 MUESTREO DE SUELOS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y LA CUANTIFICACIÓN DE METALES Y METALOIDES, Y MANEJO DE LA MUESTRA	http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2010/nmx-aa-132-scfi-2016.pdf
Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales.	16/05/2024	NOM-021-SEMARNAT-2000 - Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.	http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69255.pdf
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática	16/05/2024	Mapas Edafológicos de México	https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/
Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales.	16/05/2024	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación en suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, selenio, y/o talio.	https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1392/1/nom-147-semarnat_ssa1-2004.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales.	16/05/2024	NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013#gsc.tab=0
Secretaria de Medio ambiente y Recursos Naturales.	16/05/2024	NORMA Oficial Mexicana NOM-023-SEMARNAT-2001 Que establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos.	https://sigajalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom023semarnat2001.htm
EPA United States Environmental Protection agency	17/05/2024	Land Research Home	https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7d70ca8d-7503-4839-8d6b-8250e9add8ac/content

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	