

Preparación y planificación del muestreo de aguas superficiales

Ingeniería | Ingeniería ambiental

Descripción del Curso

Descripción: La asignatura Ingeniería Ambiental se estructura en tres unidades de aprendizaje que permiten al estudiante desarrollar habilidades prácticas y analíticas aplicables a problemas reales de gestión ambiental. Cada unidad está orientada a la ejecución rigurosa de procesos de muestreo, el manejo adecuado de la información y la comunicación técnica de resultados, enfatizando trazabilidad, calidad de datos y coherencia entre metodologías y conclusiones.

- **Actividad 1: Puesta en marcha de un protocolo de campo** — Ejecución simulada de un protocolo de muestreo con registro de datos de campo y generación de códigos de muestra. Aprendizajes clave: trazabilidad, precisión en el registro y consistencia operativa.
- **Actividad 2: Registro y transporte de muestras** — Práctica de llenado de formularios, empaque y transporte simulado con verificación de condiciones de conservación. Aprendizajes clave: preservación, tiempos de tránsito y documentación.
- **Actividad 3: Elaboración de informe de muestreo** — Preparación de un informe que resuma la ejecución, metadatos y calidad de los datos. Aprendizajes clave: comunicación técnica y coherencia entre datos y conclusiones.

Objetivo:

- Rúbrica de ejecución del protocolo de muestreo: cumplimiento, registro de campo y calidad de los datos.
- Evaluación de la trazabilidad: precisión de códigos, metadatos y condiciones de transporte.
- Producto final: informe de muestreo completo y trazable.

y específicos:

2 semanas

Competencias

- Aplicar conceptos de muestreo ambiental y trazabilidad para diseñar y ejecutar protocolos de campo simulados con registro de datos preciso y coherente.
- Desarrollar habilidades de documentación técnica, llenado de formularios y conservación de muestras para garantizar la integridad de la información a lo largo de la cadena de custodia.
- Analizar y sintetizar metadatos y resultados de muestreo para generar informes claros, coherentes y trazables entre métodos, datos y conclusiones.

- Comunicar resultados de forma técnica y adecuada a auditores, equipos de trabajo y partes interesadas, promoviendo la responsabilidad profesional y la ética en la comunicación de datos.
- Trabajar de manera colaborativa en entornos de simulación de campo, gestionando tiempos, roles y recursos para cumplir con estándares de calidad.

Requerimientos

- Acceso a recursos digitales y materiales de apoyo que describen los protocolos de muestreo y las plantillas de registro.
- Participación en las tres actividades evaluativas: Puesta en marcha del protocolo, Registro y transporte de muestras, y Elaboración de informe de muestreo.
- Equipo y materiales para simulaciones de campo (formularios, códigos de muestra, equipos de muestreo simulados) y ordenador para la elaboración y entrega del informe final.
- Disponibilidad para un periodo de 2 semanas de trabajo intensivo y cumplimiento de la rúbrica de evaluación basada en precisión, trazabilidad y claridad del informe.
- Compromiso con la seguridad, la ética y la protección de datos durante la ejecución de las actividades.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Preparación y planificación del muestreo de aguas superficiales - Elementos clave

Objetivos de Aprendizaje

- Definir el alcance y los objetivos del muestreo y establecer los entregables esperados.
- Reconocer la normativa aplicable, principios éticos y requisitos de seguridad para la toma de muestras en aguas superficiales.
- Identificar riesgos y requerimientos logísticos y documentales previos a la campaña de muestreo.

Contenidos Temáticos

1. **Definición de alcance y objetivos** — Descripción corta: Determinar qué se va a muestrear, por qué y qué resultados se esperan, con indicadores de éxito claros.
2. **Normativa aplicable y ética** — Descripción corta: Revisión de normativas ambientales, permisos y principios éticos en la toma de muestras.
3. **Seguridad y gestión de riesgos en campo** — Descripción corta: Identificación de riesgos, medidas de protección y planes de emergencia para muestreo en aguas superficiales.

4. **Logística y documentación previa** — Descripción corta: Requisitos de permisos, logística de transporte, equipos y registros previos a la campaña.

Unidad 2: Unidad 2: Fases de un plan de muestreo y su relación con los resultados

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar la función y productos de cada fase del plan de muestreo.
- Relacionar las decisiones de cada fase con la calidad y utilidad de los resultados.
- Identificar riesgos y controles de calidad relevantes en cada etapa.

Contenidos Temáticos

1. **Definición de objetivos y alcance del estudio** — Descripción corta: Cómo los objetivos guían el diseño del plan y su validación.
2. **Selección de sitios y estaciones** — Descripción corta: Criterios geográficos, hidrológicos y de representatividad.
3. **Diseño de muestreo (puntual vs compuesto) y frecuencia** — Descripción corta: Diferencias entre muestreo puntual y compuesto y criterios de periodicidad.
4. **Logística y control de calidad** — Descripción corta: Transporte, cadena de frío, conservación y aseguramiento de la calidad de datos.

Unidad 3: Unidad 3: Diseño de un plan de muestreo para un caso práctico de agua superficial

Objetivos de Aprendizaje

- Definir la distribución de estaciones que permita cobertura representativa del cuerpo de agua.
- Seleccionar entre muestreo puntual y muestreo compuesto y establecer la frecuencia adecuada.
- Especificar procedimientos de muestreo y medidas de seguridad para el campo.

Contenidos Temáticos

1. **Caso práctico y criterios de selección de sitio** — Descripción corta: Formalización de un supuesto escenario y criterios de decisión para ubicar estaciones.
2. **Distribución de estaciones** — Descripción corta: Estrategias para distribución espacial y representatividad.
3. **Tipo de muestreo y frecuencia** — Descripción corta: Criterios para elegir entre muestreo puntual o compuesto y la periodicidad adecuada.
4. **Procedimientos y seguridad de muestreo** — Descripción corta: Protocolos operativos y medidas de seguridad específicas para el caso.

Unidad 4: Selección y justificación de métodos y cadena de custodia para aguas superficiales

Objetivos de Aprendizaje

- Seleccionar métodos analíticos y materiales adecuados para los parámetros de interés.
- Justificar condiciones de preservación, tipos de contenedores y requisitos de transporte.
- Diseñar y explicar la cadena de custodia para garantizar la trazabilidad de las muestras.

Contenidos Temáticos

1. **Métodos de muestreo y parámetros analíticos** — Descripción corta: Selección de métodos y su adecuación a los objetivos y parámetros de interés.
2. **Materiales, contenedores y preservación** — Descripción corta: Tipos de contenedores, preservantes y condiciones de preservación para distintas matrices.
3. **Transporte y cadena de custodia** — Descripción corta: Requisitos de transporte, documentación y procedimientos para mantener la trazabilidad.
4. **Documentación y trazabilidad** — Descripción corta: Registro de muestras, códigos y control de calidad de la cadena de custodia.

Unidad 5: Ejecución de un protocolo de muestreo documentado y trazabilidad de datos

Objetivos de Aprendizaje

- Ejecutar el protocolo de muestreo de manera consistente y documentada en campo.
- Registrar y codificar correctamente las muestras y las condiciones de transporte para asegurar trazabilidad.
- Elaborar un informe de muestreo que refleje la ejecución y la calidad de los datos.

Contenidos Temáticos

1. **Protocolos de muestreo documentados** — Descripción corta: Estructura y elementos mínimos de un protocolo de muestreo para aguas superficiales.
2. **Registro de campo y codificación de muestras** — Descripción corta: Formularios, códigos, metadatos y su importancia para la trazabilidad.
3. **Transporte y condiciones de transporte** — Descripción corta: Requisitos de transporte y conservación durante el traslado al laboratorio.

4. **Informe de muestreo y control de calidad** — Descripción corta: Presentación de resultados, interpretación y recomendaciones de calidad de datos.