

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular <i>MUESTREO AMBIENTAL</i>		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés <i>ENVIRONMENTAL SAMPLING</i>		
3. Unidad Académica: <i>Escuela de Ciencias Ambientales y Biotecnología. Facultad de Ciencias</i> Profesor Coordinador: <i>Isel Gertrudis Cortes Nodarse</i> Profesores Colaboradores:		
4. Ámbito <i>Profesional</i> Nivel: <i>IX Semestre</i> Carácter: <i>Electivo</i> Modalidad: <i>Remota</i> Requisitos: <i>Contaminación de Aguas, Contaminación de Suelos, Contaminación de Aire</i>		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:	4 semanales	4 semanales
Colaboradores:		
5. Tipo de créditos <i>SCT</i> <i>(Corresponde al Sistema de Creditaje de diseño de la asignatura, de acuerdo con lo expuesto en la normativa de los planes de estudio en que esta se desarrolla.)</i>	<i>((indique la distribución de horas definida en el plan de formación. Corresponde a la traducción en carga horaria de los sct))</i>	<i>((indique la distribución de horas definida en el plan de formación. Corresponde a la traducción en carga horaria de los sct))</i>
5. Número de créditos SCT – Chile 6		

6. Requisitos	<i>Haber aprobado las asignaturas previas de Contaminación de Aguas, Contaminación de Suelos y Contaminación de Aire</i>
7. Propósito general del curso	<i>Este curso tiene el propósito de entregar formación profesional específica respecto de los criterios internacionalmente aceptados e instrucciones generales y específicas para el diseño de planes para la toma de muestras de matrices ambientales, su adecuada recolección, envasado, transporte y conservación para ser enviadas a análisis en diferentes contextos de estudios ambientales.</i>
8. Competencias a las que contribuye el curso	<p>Competencias del ámbito de especialización disciplinar</p> <p><i>AE3. Evalúa la sustentabilidad de los proyectos y los impactos ambientales de las especies químicas para establecer un diagnóstico de los efectos que puedan producir en una perspectiva científicotécnica y ética.</i></p> <p>Competencias del ámbito profesional</p> <p><i>AP.1. Maneja la institucionalidad ambiental y las herramientas de gestión ambiental para evaluar la contaminación y el daño ambiental con un sentido ético, proponiendo soluciones sustentables y/o medidas de mitigación.</i></p> <p><i>AP2. Explora y analiza información científica y técnica para actualizar sus conocimientos de manera autónoma, crítica y reflexiva.</i></p> <p><i>AP3. Colabora en equipos interdisciplinarios comunicando la química ambiental y su importancia en un lenguaje sencillo y comprensible para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas.</i></p> <p>Competencias sello</p> <p><i>CS2 Capacidad crítica y autocrítica</i></p>
9. Subcompetencias	<i>AE3.1 Determina el destino de los contaminantes para establecer sus efectos potenciales en estudios ambientales.</i>

	<p><i>AE3.3 Evalúa los impactos ambientales de los contaminantes para establecer un diagnóstico desde una perspectiva científico-técnica y ética.</i></p> <p><i>AP1.1 Conoce la institucionalidad ambiental y las herramientas de gestión ambiental para buscar soluciones a los problemas ambientales de la sociedad.</i></p> <p><i>AP1.2 Utiliza herramientas de gestión para proponer medidas de manejo (seguimiento, mitigación, compensación) en los sistemas naturales desde una perspectiva ética y sustentable.</i></p> <p><i>AP1.3 Evalúa la contaminación y la existencia de daño ambiental, para apoyar los procesos de fiscalización y sanción de acuerdo con las normativas vigentes.</i></p> <p><i>AP2.1 Explora literatura científica y técnica en bases de datos, para indagar en problemáticas y conocimiento básico propio de la disciplina.</i></p> <p><i>AP2.2 Valora la información científica y técnica para su aplicación a los problemas ambientales estableciendo la confiabilidad desde una perspectiva crítica y reflexiva.</i></p> <p><i>AP2.3 Analiza la información científica y técnica para actualizar sus conocimientos de manera autónoma e integrada.</i></p> <p><i>AP3.1 Comunica la química ambiental para apoyar la toma de decisiones en un lenguaje sencillo y comprensible.</i></p> <p><i>AP3.2 Colabora en equipos interdisciplinarios para incorporar los aspectos químicos como dimensión de los problemas ambientales apoyando la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas.</i></p>
--	---

10. Resultados de Aprendizaje

Complementar y profundizar los conocimientos de los cursos de especialidad relacionados con contaminación de aguas, suelos y aire, respecto al diseño de la toma de muestras ambientales para estudios de contaminación y cumplimiento normativo.

Aprender criterios estandarizados para la toma de muestras ambientales según los objetivos de cada estudio, basados en la calidad de los resultados y la seguridad de los muestreadores,

debidamente documentados en planes de muestreo adecuados a cada matriz y situación de estudio ambiental.

Identificar los factores que pueden alterar la calidad de la muestra aprendiendo las alternativas disponibles para su gestión según los requerimientos de los diferentes estudios ambientales.

11. Saberes / contenidos

- *Tema 1: Generalidades de muestreo de matrices ambientales. Conceptos. Plan de muestreo. Implementos. Envases. Cantidad de muestras. Frecuencia de toma de muestras. Responsabilidades. Documentación.*
- *Tema 2: Muestreo de aguas. Muestreo de aguas naturales. Muestreo de agua potable. Muestreo de aguas residuales y contaminadas. Diseño de planes de muestreo; implementos y consideraciones específicas de seguridad.*
- *Tema 3: Muestreo de suelos. Muestreo de suelos no contaminados (niveles background) y contaminados (investigación confirmatoria y evaluación de riesgos).*
- *TEMA 4: Muestreo de residuos peligrosos industriales, según DS 148/2003 MINSAL. Plan de muestreo. Implementos. Envases. Condiciones de seguridad.*
- *Tema 5: Muestreo de sedimentos fluviales y marinos. Plan de muestreo. Implementos. Envases. Condiciones de seguridad.*
- *Tema 6: Muestreo de material particulado sedimentable (MPS). Plan de muestreo. Implementos. Envases. Condiciones de seguridad.*
- *Tema 7: Muestreo de biota. Plan de muestreo. Implementos. Envases. Condiciones de seguridad.*
- *Tema 8: Muestreo de material particulado atmosférico y aire. Plan de muestreo. Implementos. Envases. Condiciones de seguridad.*
- *Tema 9: Estudio de casos ambientales complejos.*

12. Metodología

Aprendizaje en base a problemas, clases lectivas y estudio de casos, lo que se complementa con actividades experimentales de análisis de contaminantes físicos y químicos para la caracterización de aguas contaminadas de origen doméstico e industrial, diseño de alternativas de tratamiento para el abatimiento de contaminantes específicos de acuerdo con las normas de emisión de contaminantes a cuerpos de agua.

13. Evaluación

Dos cuestionarios individuales de examen parcial de contenidos.

Examen final escrito.

14. Requisitos de aprobación

Clases lectivas, teóricas; modalidad remota.

Estudio individual de material complementario disponible incluyendo normativa vigente en Chile y estudio de casos.

Dos exámenes parciales que se aprueban de manera independiente con nota mínima de 4,0 puntos en escala de 1,0 a 7,0 puntos. Si aprueban los dos exámenes parciales (nota superior a 4,0 puntos) pueden eximirse del examen final escrito.

La nota final de la asignatura se conforma a partir del promedio de las notas de los dos exámenes parciales.

15. Palabras Clave

Muestreo; toma de muestras ambientales.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

Ministerio del Medio Ambiente "Normas de Calidad Ambiental y de Emisión. Planes de Prevención y Descontaminación". Editorial Gráfica Metropolitana

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition (2017) by R.B. Baird (Author), A.D. Eaton (Author), editors E.W. Rice (Author). ISBN 978-0875532875

15. Bibliografía Complementaria

Guía Metodológica para la gestión de suelos con potencial presencia de contaminantes. Fundación Chile (2012), disponible en <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/10/guia-metodologica-suelos-digitalbaja-1.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente. Lineamientos metodológicos para la evaluación de riesgo ecológico (2014) <https://sgj.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/07/g2-Guia-Metodologica-Evaluacion-Riesgo-Ambiental.pdf>

Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual Operativo de la norma de muestreo de aguas residuales NCh 411/10 - 2005 (2010) disponible en https://www.siss.gob.cl/586/articles-8519_Manual_opNMAR.pdf

NCh410.Of96 Calidad del agua - Vocabulario.

NCh 3400/1:2016 Calidad del suelo – Muestreo – Parte 1: Directrices para el diseño de los programas de muestreo

NCh 3400/2:2016 Calidad del suelo – Muestreo – Parte 2: Directrices sobre técnicas de muestreo

NCh 3400/3:2017 Calidad del suelo – Muestreo – Parte 3: Directrices de seguridad

NCh 2297/2017 Calidad del suelo - Vocabulario

ASTM D 4687-95: Standard Guide for General Planning of Waste Sampling. (PENDIENTE https://www.astm.org/BOOKSTORE/BOS/TOCS_2021/11.04.html)

ASTM Designation: D1739 – 98 (Reapproved 2010) Standard Test Method for Collection and Measurement of Dustfall (Settleable Particulate Matter)

16. Recursos web

- NCh ISO 5667/1 : 2017 Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
- NCh ISO 5667/4 : 2016 Calidad del agua. Muestreo. Parte 4: Guía para la toma de muestras de lagos naturales y artificiales.
- NCh ISO 5667/6 : 2015 Calidad del agua. Muestreo. Parte 6: Guía para el Muestreo de Ríos y Cursos de Agua.
- NCh ISO 5667/14 : 2015 Calidad del agua. Muestreo. Parte 14: Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.
- NCh ISO 5667/24 : 2016 Calidad del agua. Muestreo. Parte 24: Guía para la auditoría del muestreo de la calidad del agua.
- NCh411/19 2017 Calidad del agua - Muestreo - Parte 19: Guía para el muestreo de sedimentos marinos
- Dirección General de Aguas. Diagnóstico y acompañamiento al muestreo de las redes de calidad de aguas de la Dirección General de Aguas. (2010), disponible en https://snia.mop.gob.cl/repositoriodga/bitstream/handle/20.500.13000/6796/CQA555_1_informe_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dirección General de Aguas. Acompañamiento al muestreo 2017 de las redes de calidad de aguas de la Dirección General de Aguas en zonas extremas. (2017) disponible en <https://snia.mop.gob.cl/sad/LGO5739.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente. Armonización de criterios de muestreo y análisis tendientes a la modelación de la calidad ambiental de estuarios y bahías. (2011), disponible en https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20181121/20181121093458/propuesta_protocolo_marino_2011.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente. Evaluación preliminar de riesgos a la salud de la población de la cuenca del Estero El Cobre asociados con contaminantes ambientales originados por actividad minera, en relación con la exposición hídrica y agroalimentaria, disponible en https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Info_Final_Esta_el_Cobre_completo.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente. Evaluación de exposición ambiental a sustancias potencialmente contaminantes presentes en el aire, comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. (2013) disponible en <https://sqi.mma.gob.cl/wp->

[content/uploads/2018/07/E6-Evaluacion-Exposicion-Sustancias-Quimicas-Con-Con_Quintero.pdf](#)