



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA			
1. Nombre de la actividad curricular MUESTREO Y MONITOREO AMBIENTAL			
2. Nombre de la actividad curricular en inglés ENVIRONMENTAL SAMPLING AND MONITORING			
3. Unidad Académica: ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES Y BIOTECNOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE CHILE Profesores Coordinadores: DRA. ISEL CORTÉS NODARSE DR. RICHARD TORO ARAYA			
4. Ámbito: <i>Especialización Disciplinar (AE), Competencias Sello (CS)</i> Nivel: <i>VIII Semestre</i> Carácter: <i>Obligatorio</i> Modalidad: <i>Presencial</i>			
5. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)	
Coordinador: ICN	3.0	6.0	
Colaboradores: RTA	2.0	4.0	
6. Tipo de créditos:	SCT	5.0	2.0
7. Número de créditos SCT – Chile: 7.0			
8. Requisitos	Métodos de Análisis Químico II Bioética		
9. Propósito general del curso	<i>Curso de carácter práctico orientado a conocer y aplicar los fundamentos del muestreo y monitoreo ambiental. A través del desarrollo de actividades prácticas y salidas a terreno se espera que el(la) estudiante maneje los protocolos estandarizados del muestreo en diferentes matrices ambientales y relacione las actividades humanas desarrolladas en diferentes entornos con posibles impactos ambientales a través del reconocimiento y cuantificación de especies químicas en el aire, el agua y el suelo.</i>		
8. Competencias a las que contribuye el curso	<i>AE1. Reconoce especies químicas de interés ambiental para evaluar la calidad fisicoquímica del agua, el aire, el suelo, y la biota, en ambientes urbanos y naturales con diferente grado de intervención antrópica.</i> <i>AE2. Analiza el transporte, la movilidad y las transformaciones de los contaminantes para conocer su dinámica física y química en el ambiente y su expresión territorial considerando distintas escalas espacio-temporales.</i> <i>AE3. Evalúa la sustentabilidad de los proyectos y los impactos ambientales de las especies químicas para establecer un</i>		



	<p><i>diagnóstico de los efectos que puedan producir en una perspectiva científico-técnica y ética.</i></p> <p><i>CS2. Capacidad crítica y autocrítica.</i></p> <p><i>CS7. Compromiso con la preservación del medio ambiente.</i></p>
9. Subcompetencias	<p><i>AE1.1 Reconoce especies químicas de interés para evaluar la calidad en muestras reales.</i></p> <p><i>AE1.2 Conoce las variables fisicoquímicas que determinan la calidad ambiental del agua, el aire, el suelo y la biota.</i></p> <p><i>AE1.3 Analiza información científica para evaluar la calidad ambiental y el posible deterioro de entornos urbanos y naturales.</i></p> <p><i>AE2.1 Identifica fuentes y sumideros de contaminantes del ambiente para establecer su origen y destino.</i></p> <p><i>AE2.2 Analiza vías de transporte y transformaciones de especies químicas para conocer su dinámica en el ambiente.</i></p> <p><i>AE2.3 Evalúa el alcance espacio-temporal de la contaminación para conocer su expresión territorial en el ambiente.</i></p> <p><i>AE3.1 Determina el destino de los contaminantes para establecer sus efectos potenciales en estudios ambientales.</i></p> <p><i>AE3.2 Analiza las implicancias de las especies químicas en los sistemas naturales para establecer un diagnóstico del estado del ambiente y su contexto fisico-químico.</i></p> <p><i>AE3.3 Evalúa los impactos ambientales de los contaminantes para establecer un diagnóstico desde una perspectiva científico-técnica y ética.</i></p>
10. Resultados de Aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"><i>1. Identificar las especies químicas de interés ambiental en las matrices aire, agua y suelo, así como las principales fuentes de contaminación y su expresión territorial, aplicando fundamentos teóricos y prácticos para la obtención, manejo y conservación de muestras representativas mediante protocolos estandarizados de muestreo y monitoreo.</i><i>2. Analizar e interpretar los datos y resultados obtenidos en campañas de muestreo ambiental, evaluando la validez y calidad de las mediciones, identificando posibles fuentes de error y proponiendo alternativas de gestión para mejorar la confiabilidad de las conclusiones, desde una perspectiva científica, técnica y ética.</i><i>3. Complementar y profundizar los conocimientos adquiridos en los cursos de especialidad relacionados con la contaminación de aguas, suelos y aire, aplicando criterios normativos y técnicos para el diseño de campañas de muestreo ambiental orientadas al diagnóstico de contaminación o cumplimiento regulatorio.</i><i>4. Seleccionar y aplicar criterios estandarizados para la toma de muestras ambientales de acuerdo con los objetivos de cada estudio, elaborando planes de muestreo documentados, adecuados a la matriz y a la situación específica del entorno bajo estudio.</i>



11. Saberes / contenidos

SECCION 1: GENERALIDADES

Generalidades de muestreo de matrices ambientales. Conceptos. Plan de muestreo. Implementos. Envases. Cantidad de muestras. Frecuencia de toma de muestras. Responsabilidades. Documentación.

SECCION 2: AGUAS

1.- Muestreo, caracterización y monitoreo de agua potable

Consideraciones para el muestreo de agua potable y agua de consumo humano según normativa vigente. Tipo de muestra. Preservación. Tiempo de espera. Cantidad de muestras requeridas.

Trabajo práctico asociado:

Diseño de plan de muestreo considerando como área de estudio el Campus Juan Gómez Millas. Ejecución del plan de muestreo. Toma de muestras. Caracterización general.

2.- Muestreo, caracterización y monitoreo de aguas naturales

Consideraciones para el muestreo de aguas naturales superficiales y subterráneas según normativa vigente considerando opciones de cumplimiento normativo, estudios o accidentes. Tipo de muestra. Preservación. Tiempo de espera. Cantidad de muestras requeridas.

Trabajo práctico asociado:

Caracterización de muestras de aguas naturales no contaminadas y de aguas naturales contaminadas con nutrientes (eutrofizadas).

3.- Muestreo, caracterización y monitoreo de aguas residuales urbanas e industriales.

Consideraciones para el muestreo de aguas residuales, según la normativa vigente. Tipo de muestra. Preservación. Tiempo de espera. Cantidad de muestras requeridas.

Trabajo práctico asociado:

Conformación de muestra compuesta de aguas contaminadas, según el caudal y su caracterización.

Caracterización de muestras de aguas residuales urbanas (aguas grises) e industriales.

Terreno: *Conocer la operación de muestreador automático de aguas residuales en PTAS Pudahuel Sur. Montaje y operación del instrumento. Recogida de muestras simples y conformación de la muestra compuesta.*

4.- Mediciones de efectividad de operaciones de tratamiento para descontaminación de aguas

Diseñar y ajustar mediante mediciones, operaciones sencillas para el tratamiento de aguas contaminadas, eliminando contaminantes seleccionados.

Trabajo práctico asociado:

Implementar, a nivel de laboratorio, estrategias simples de descontaminación de aguas residuales, medir la eficacia en la reducción de la concentración del contaminante. Evaluar si se alcanza el cumplimiento normativo y proponer alternativas de mejora.



SECCION 3: AIRE

5.- Muestreo y monitoreo de calidad de aire

Definición y diferenciación: Muestreo ambiental: caracterización puntual de la calidad del aire en un lugar y tiempo específicos. Monitoreo ambiental: mediciones sistemáticas, continuas o periódicas. Objetivos del muestreo/monitoreo: diagnóstico, cumplimiento normativo, investigación científica, evaluación de impacto ambiental. Estrategias de diseño de campañas: ubicación de puntos de muestreo, frecuencia, duración, según matriz, contaminantes objetivo y normativas.

Trabajo práctico asociado:

Diseño de una campaña de muestreo y monitoreo de calidad del aire para una cuenca urbana simulada, considerando fuentes, receptores y normativas. Discusión grupal sobre elección de métodos y limitaciones.

6.- Mediciones de radiación solar por radiometría UV

Fundamentos de radiación solar ultravioleta y su interacción con la atmósfera. Importancia ambiental y sanitaria del monitoreo UV: ozono estratosférico, radiación UV-B y efectos en salud. Radiómetros UV y factores que afectan la radiación UV a nivel del suelo: nubosidad, altitud, albedo.

Trabajo práctico asociado:

Mediciones de radiación UV-A y UV-B empleando un radiómetro de banda.

7.- Muestreo de gases por difusión pasiva

Principio de difusión molecular para capturar gases atmosféricos. Ventajas y limitaciones de los métodos pasivos frente a activos. Tiempo de exposición, sensibilidad y calibración.

Gases típicamente monitoreados: NH_3 , SO_2 , NO_2 , COVs, Hg^0 . Equipos del laboratorio: Ogawa: medición pasiva de amoníaco con análisis espectrofotométrico. MerPAS-Tekran: captura de mercurio gaseoso elemental con lectura en DMA-80.

Trabajo práctico asociado:

Implementación de una campaña de muestreo pasivo de NH_3 y Hg^0 en distintos microambientes (urbano/rural). Preparación de muestras, cálculo de tasas de deposición y discusión sobre incertidumbres.

8.- Muestreo de material particulado atmosférico

Tipos de partículas y fracciones granulométricas: PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, PM_1 , partículas sedimentables. Métodos activos: muestreadores de alto volumen (Hi-Vol), bajo volumen, impactadores. Muestreo pasivo de sedimentables: fundamentos y limitaciones. Conservación, manipulación y análisis de muestras: gravimetría, microscopía para morfología y composición. Equipos del laboratorio: Muestreadores pasivos de partículas sedimentables.

Muestreador Hi-Vol MCV-CAV-A/MSb para $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$. Análisis de morfología de partículas con microscopía óptica.

Trabajo práctico asociado:

Muestreo simultáneo de partículas sedimentables y $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ en condiciones controladas. Cálculo de concentraciones más caracterización morfológica básica de filtros.



9.- Monitoreo continuo de gases y material particulado

Fundamentos de los métodos automáticos y en tiempo real, Gases: UV-fluorescencia (SO_2), quimioluminiscencia (NO_x), IR (CO), absorción atómica (Hg^0). Partículas: espectrometría láser para distribución de tamaño, fotometría beta, opacímetros. Ventajas y limitaciones respecto al muestreo manual. Importancia de la alta resolución temporal para evaluar episodios críticos. Distribución de tamaño y su relevancia para toxicidad y deposición en el sistema respiratorio. Equipos del laboratorio: GRIMM 11c: distribución de tamaños PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, PM_1 y conteo de partículas. BC-1054: monitoreo continuo de carbono negro. Lumex RA-915AM: medición en tiempo real de Hg^0 gaseoso.

Trabajo práctico asociado:

Operación de los equipos automáticos para monitoreo continuo en un entorno urbano.

Registro e interpretación de series temporales de $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ y Hg^0 , análisis de series de tiempo y distribución de tamaños de partículas.

Terreno: *Visita a estaciones de la red de monitoreo de calidad de aire de la Región Metropolitana de Santiago del Sistema Nacional de Información de Calidad de aire (SINCA).*

SECCION 4: SUELOS. EVALUACION DE LA PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN SUELO CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES.

10.- DISEÑO DE PLAN DE MUESTREO DE SUELOS CON POTENCIAL PRESENCIA DE CONTAMINANTES.

Consideraciones para el muestreo de suelos en sitio con potencial presencia de contaminantes. Tipo de muestra. Preservación. Cantidad de muestras requeridas. *Diseño de plan de muestreo considerando como área de estudio el espacio ocupado por la Facultad de Ciencias en Campus Juan Gómez Millas. Incluye un punto de muestreo fuera del sitio. Hipótesis sobre la distribución de la contaminación. Preparación para el muestreo.*

11. EJECUCION DEL PLAN DE MUESTREO.

Ejecución del plan de muestreo. Toma de muestras en el sitio y en el punto fuera del sitio. Etiquetado y traslado al laboratorio. Caracterización inicial organoléptica y preparación para secado.

12. MEDICIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO Y EXTRACCIÓN DE CONTAMINANTES DESDE EL SUELO.

Medición de propiedades físicas de las muestras de suelo: textura, densidad, color, pH, conductividad, pegajosidad, humedad.

Preparación de extracción secuencial de contaminantes del suelo, utilizado como extractantes que simulan:

metales lixiviables con lluvia ácida: *Extracto1-SPLP (solución H_2SO_4 + HNO_3 , relación 60/40 pH 4.2); Extracto2-SPLP (solución H_2SO_4 + HNO_3 , relación 60/40 pH 5.0) agitados por 18 h a temperatura ambiente;*

metales bioaccesibles a partir de ingesta de suelo: *buffer HCl-KCl pH2, agitado en baño termostático a 37C por 2h*



metales bioaccesibles a partir de contacto dérmico con suelo: Agua desionizada, agitado en baño termostatado a 37C por 2h

metales solubles para plantas: KCl + Buffer de fosfatos pH 7, agitado a temperatura ambiente (25 C) por 2h

13. MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN MUESTRAS DE SUELO:

Medición de contaminantes en el suelo, a partir de los extractos que simulan:

metales lixiviables con lluvia ácida: Extracto1-SPLP (solución H₂SO₄ + HNO₃, relación 60/40 pH 4.2); Extracto2-SPLP (solución H₂SO₄ + HNO₃, relación 60/40 pH 5.0) agitados por 18 h a temperatura ambiente;

metales bioaccesibles a partir de ingesta de suelo: buffer HCl-KCl pH2, agitado en baño termostatado a 37C por 2h

metales bioaccesibles a partir de contacto dérmico con suelo: Agua desionizada, agitado en baño termostatado a 37C por 2h

metales solubles para plantas: KCl + Buffer de fosfatos pH 7, agitado a temperatura ambiente (25 C) por 2h

Utilizando tiras reactivas rápidas, mediciones espectrofotométricas (según lo que haya disponible de los cursos de Métodos de Análisis) y por absorción atómica.

Evaluación de la peligrosidad del suelo según normativa vigente y evaluación de la contaminación del sitio de estudio.

12. Metodología

El curso se divide en cuatro secciones: clases expositivas y/o ayudantías de preparación de terreno y laboratorios, laboratorios, salidas a terreno y elaboración de informes técnicos y/o de laboratorio.

Durante las clases expositivas y/o ayudantías de preparación de terreno y laboratorios se abordan los fundamentos teóricos del muestreo y monitoreo ambiental, así como los procedimientos estandarizados y las consideraciones logísticas para la correcta planificación de las campañas y actividades experimentales. Estas instancias permiten al estudiante comprender los principios físico-químicos que sustentan las prácticas de campo y laboratorio, familiarizarse con los equipos, normas de seguridad y criterios de calidad, y preparar los materiales requeridos para la recolección y análisis de muestras ambientales.

Durante los laboratorios, los estudiantes ejecutan procedimientos analíticos para la caracterización físico-química de las muestras recolectadas en terreno, aplicando técnicas instrumentales y métodos normalizados. Estas actividades promueven el aprendizaje práctico, la destreza técnica, el manejo responsable de los equipos y la interpretación de resultados en función de las normativas y criterios ambientales.

Durante las salidas a terreno, los estudiantes reconocen las condiciones ambientales in situ, identifican fuentes y sumideros potenciales de contaminantes y aplican protocolos de muestreo representativo conforme a estándares técnicos y normativos, asegurando la integridad y validez de las muestras.

Finalmente, la elaboración de informes técnicos y/o de laboratorio consiste en la presentación clara y sistemática de los resultados experimentales obtenidos, su análisis e interpretación crítica, integrando los datos con la teoría, los estándares de calidad ambiental y las implicancias científico-técnicas y éticas de los hallazgos. Esta sección fomenta la capacidad de análisis, comunicación escrita y evaluación de impactos ambientales desde una perspectiva integral y sustentable.



13. Evaluaciones: Las instancias de evaluación son:

- Dos Pruebas parciales (P1: 30%; P2: 30%).
- Controles de entrada (C: 15%). Se evaluará mediante controles semanales al inicio de la sesión de los días miércoles (preferentemente).
- Informes de Laboratorio y Terrenos (L: 25%) (corresponde a la nota promedio de todos los informes entregados)
- Nota Final (NF) del curso se calcula según:

$$NF = P1 \times 0.30 + P2 \times 0.30 + C \times 0.15 + L \times 0.25$$

14. Requisitos de aprobación

Se debe cumplir cada uno de los siguientes criterios:

- La nota promedio de ambas pruebas parciales debe ser superior a 3.5. En caso contrario se considerará reprobado el curso con la nota obtenida.
- La asistencia a todas las evaluaciones, laboratorio y terrenos es obligatoria. En caso de ausencia justificada debe presentarse a una prueba recuperativa global al final del semestre cuya nota reemplaza la ausencia.
- Las inasistencias a actividades obligatorias deben justificarse a través de la DAEC.

15. Palabras Clave

Muestreo ambiental, Monitoreo, Matrices ambientales, Protocolos estandarizados.

16. Bibliografía Obligatoria

- Keith, L. H. (1991). *Environmental Sampling and Analysis: A Practical Guide*. Lewis Publishers.
- 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 Compilation of EPA's Sampling and Analysis Methods, 2nd Edition, Edited By Lawrence H. Keith, Copyright 1996.
- U.S. EPA (1999). Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air – Second Edition (EPA/625/R-96/010b).
- U.S. EPA (1999). Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air.

17. 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://sqi.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. (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)
- Ravi Krishna, R., Shiva Nagendra, S.M., Saraswati, Diya, M. (2021). Air Quality Monitoring and Techniques. In: Shiva Nagendra, S.M., Schlink, U., Müller, A., Khare, M. (eds) Urban Air Quality Monitoring, Modelling and Human Exposure Assessment. Springer Transactions in Civil and Environmental Engineering. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5511-4_2
- J.F. ARTIOLA, A.W. WARRICK, SAMPLING AND DATA QUALITY OBJECTIVES FOR ENVIRONMENTAL MONITORING, Editor(s): Janick F. Artiola, Ian L. Pepper, Mark L. Brusseau, Environmental Monitoring and Characterization, Academic Press, 2004, Pages 11-27, ISBN 9780120644773, <https://doi.org/10.1016/B978-012064477-3/50004-7>.
- Immacolata Bortone, Frederic Coulon, Carmen Fernandez Lòpez, Paolo Ciampi, Chapter 6 - Soil and groundwater pollution: advancements in techniques for characterisation, remediation, and monitoring, Editor(s): Salvatore Martino, Marta Della Seta, Carlo Esposito, Geohazards and Disasters, Elsevier, 2025, Pages 181-222, ISBN 9780443221392, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-22139-2.00007-7>.
- J.F. Artiola, M.L. Brusseau, Chapter 10 - The Role of Environmental Monitoring in Pollution Science, Editor(s): Mark L. Brusseau, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, Environmental and Pollution Science (Third Edition), Academic Press, 2019, Pages 149-162, ISBN 9780128147191, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814719-1.00010-0>.
- Iyyanki V. Muralikrishna, Valli Manickam, Chapter Eighteen - Analytical Methods for Monitoring Environmental Pollution, Editor(s): Iyyanki V. Muralikrishna, Valli Manickam, Environmental Management, Butterworth-Heinemann, 2017, Pages 495-570, ISBN 9780128119891, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811989-1.00018-X>.

18. 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/repositorioldga/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

19. Código de honor

Código de honor, basado en competencias sello de nuestra universidad y en sus reglamentos.

“Como miembro de la Universidad de Chile, y en particular como participante del curso de Muestreo y monitoreo ambiental de la Facultad de Ciencias, me comprometo a respetar los principios éticos, valóricos y normativas que rigen a nuestra comunidad. Asimismo, me comprometo a actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia (pruebas, tareas, etc.), al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, me comprometo a velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta impropia de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual”.



Suscriba este código de honor en U-cursos.

20. Compromisos del estudiante

El(la) alumno(a) ha de asumir sus propios compromisos no sólo en lo que respecta al aprendizaje sino también en las relaciones con los profesores y con sus compañeros(as).

Entre sus compromisos deben figurar:

1. Velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta impropia de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual.
2. Respetar los principios y normativas que rigen a nuestra comunidad.
3. Actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento.
4. Asistir y participar en las clases con regularidad, plantear dudas y pedir aclaración sobre términos o conceptos que lo requieran.
5. Pedir la palabra para expresar libremente sus opiniones en cualquier momento de la clase. Respetar las opiniones de sus compañeros y de los profesores, contribuyendo al buen ambiente en clase.
6. Estudiar y realizar las actividades planteadas por los profesores.
7. Aprovechar los conocimientos de los profesores para ayudar en el aprendizaje de la asignatura así como pedir orientación sobre aspectos relacionados con la misma.
8. Utilizar un lenguaje correcto tanto en sus comunicaciones verbales como escritas en el entorno académico.



Suscriba este compromiso en U-cursos.

21. Compromisos del cuerpo docente

El cuerpo docente se compromete a:

1. Crear un ambiente grato en clase y en el trato. Todos deben sentirse libres de expresar su opinión, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento.
2. Velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta impropia de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual".
3. Escuchar las propuestas en relación con el método de enseñanza utilizado y proponer cambios en el mismo si fuese necesario.
4. Entregarles los materiales de trabajo con el tiempo suficiente para organizar su propio trabajo.
5. Informar los procedimientos que va a emplear para comprobar los resultados del aprendizaje.
6. Publicar los resultados de las evaluaciones en el menor plazo y con pautas de revisión.



El cuerpo docente suscribirá este compromiso en U-cursos.

22. Detección de Plagio

Al hacer entrega de actividades académicas (p. Ej., pruebas, ensayos e informes, entre otros) debe asegurarse de evitar el plagio.

Link de interés: <https://uchile.cl/u114403>



El cuerpo docente suscribirá este compromiso en U-cursos.



PLANIFICACION DETALLADA DE ACTIVIDADES

Semana	Curso	Código	Día	Fecha	Horario	Tipo de actividad y profesor a cargo	Saberes / contenidos	ALCANCE GENERAL	LUGAR DE REALIZACIÓN
Semana1	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	05-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio-Teoria-Isel Cortes	Sección: Introducción al curso. Generalidades de muestreo de matrices ambientales.	GENERAL	LAB_EN_QUI04
Semana1	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	06-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio-Teoria-Isel Cortes	Sección 1: Generalidades de muestreo de matrices ambientales - 2	GENERAL	LAB_EN_QUI04
Semana2	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	12-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	5.- Muestreo y monitoreo de calidad de aire	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana2	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	13-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	5.- Muestreo y monitoreo de calidad de aire	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana3	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	19-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental sencillo)- Isel Cortes	1.- Muestreo, caracterización y monitoreo de agua potable	AGUA	LAB_EN_QUI04



Semana3	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	20-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental sencillo)- Isel Cortes	2.- Muestreo, caracterización y monitoreo de aguas naturales	AGUA	LAB_EN_QUI04
Semana4	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	26-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental sencillo)- Isel Cortes	10.- Diseño de plan de muestreo de suelos con potencia presencia de contaminantes.	SUELO	LAB_EN_QUI04
Semana4	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	27-ago-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental sencillo)- Isel Cortes	11. Ejecución del Plan de Muestreo.	SUELO	LAB_EN_QUI04
Semana5	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	02-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	6- Mediciones de radiación solar por radiometría UV	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana5	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	03-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	6.- Mediciones de radiación solar por radiometría UV	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana6	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	09-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	Agua 3: Muestreo, caracterización y monitoreo de aguas residuales urbanas e industriales.	AGUA	LAB_EN_QUI04



Semana6	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	10-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	12. Medición de propiedades físicas del suelo y extracción de contaminantes desde el suelo.	SUELO	LAB_EN_QUI04
Semana8	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	23-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	7.- Muestreo de gases por difusión pasiva	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana8	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	24-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	7.- Muestreo de gases por difusión pasiva	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana9	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	30-sept-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	12. Medición de propiedades físicas del suelo y extracción de contaminantes desde el suelo.	SUELO	LAB_EN_QUI04
Semana9	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	01-oct-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	12. Medición de propiedades físicas del suelo y extracción de contaminantes desde el suelo.	SUELO	LAB_EN_QUI04
Semana10	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	07-oct-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	VISITA ESTACIONES SINCA	AIRE	SALIDA A TERRENO
Semana10	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	08-oct-25	8:30 - 13:30	EVALUACION. Isel Cortes / Richard Toro	Prueba Parcial 1	EVALUACION	LAB_EN_QUI04



Semana11	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	14-oct-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	3: Muestreo, caracterización y monitoreo de aguas residuales urbanas e industriales.	AGUA	LAB_EN_QUI04
Semana11	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	15-oct-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	3: Muestreo, caracterización y monitoreo de aguas residuales urbanas e industriales.	AGUA	LAB_EN_QUI04
Semana12	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	21-oct-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	8.- Muestreo de material particulado atmosférico	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana12	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	22-oct-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	8.- Muestreo de material particulado atmosférico	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana13	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	28-oct-25	8:30 - 13:30	Semana de trabajo autonomo	Trabajo autónomo integrado (a orientar)	AGUA-SUELO-AIRE	NO APLICA
Semana13	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	29-oct-25	8:30 - 13:30	Semana de trabajo autonomo	Trabajo autónomo integrado (a orientar)	AGUA-SUELO-AIRE	NO APLICA
Semana14	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	04-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental	4: Mediciones de efectividad de operaciones de tratamiento para descontaminación de aguas	AGUA	LAB_EN_QUI04



						complejo)- Isel Cortes			
Semana14	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	05-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	Agua 4: Mediciones de efectividad de operaciones de tratamiento para descontaminación de aguas	AGUA	LAB_EN_QUI04
Semana15	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	11-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio-Terreno- Isel Cortes	Salida a terreno PTAS Pudahuel. Muestreo aguas residuales y suelos	AGUA-SUELO-AIRE	SALIDA A TERRENO
Semana15	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	12-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio-Terreno- Isel Cortes	Salida a terreno PTAS Pudahuel. Muestreo aguas residuales y suelos	AGUA-SUELO-AIRE	SALIDA A TERRENO
Semana16	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	18-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	9.- Monitoreo continuo de gases y material particulado	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana16	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	19-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio Richard Toro	5.- Visita estaciones de la red de monitoreo de la red SINCA	AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana17	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	25-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	13. Medición de contaminantes químicos en muestras de suelo.	SUELO	LAB_EN_QUI04



Semana17	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	26-nov-25	8:30 - 13:30	Laboratorio (Expositivo y experimental complejo)- Isel Cortes	13. Medición de contaminantes químicos en muestras de suelo.	SUELO	LAB_EN_QUI04
Semana18	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	02-dic-25	8:30 - 13:30		Entrega de informes finales por laboratorios	AGUA-SUELO-AIRE	LAB INVESTIGACION EDIFICIO QUIMICA
Semana18	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	03-dic-25	8:30 - 13:30	EVALUACION. Isel Cortes / Richard Toro	Prueba Parcial 2	EVALUACION	LAB_EN_QUI04
Semana19	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Martes	09-dic-25	8:30 - 13:30				
Semana19	Muestreo y monitoreo ambiental	QCQA822-1	Miércoles	10-dic-25	8:30 - 13:30	EVALUACION. Isel Cortes / Richard Toro	EXAMEN FINAL	EVALUACION	LAB_EN_QUI04