

## Sumillas de los cursos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Ambiental y Sostenible

### Facultad de Ciencias e Ingeniería

#### Quinto Ciclo

##### **EST218 Estadística para Ingeniería (3.5 créditos)**

El curso estudia la estadística descriptiva: Introducción, organización, y tratamiento de los datos, resúmenes numéricos de los datos. Probabilidad: Introducción, conceptos básicos de probabilidad, probabilidad condicional, teorema de Bayes, variables aleatorias discretas y continuas, teorema del límite central. Estadística inferencial: Estimación (puntual y por intervalos), prueba de hipótesis para la media y proporciones.

##### **QUIXXX Instrumentación y Monitoreo (4.0 créditos)**

El propósito del curso es presentar los principios básicos del diseño y funcionamiento de instrumentación utilizada en el análisis químico y monitoreo ambiental. Se presentará los fundamentos de la operación de sensores y equipos utilizados para la evaluación y caracterización de composición química y de parámetros ambientales y se discutirá tendencias recientes en la evolución de técnicas y abordajes para su estudio. Al finalizar el curso el alumno estará en capacidad de comparar los diversos métodos analítico-instrumentales (clásicos, espectroscópicos, electroquímicos y separativos) y seleccionar entre ellos los sistemas más apropiados para la evaluación o monitoreo en una situación dada.

##### **AMSXXX Filosofía de la Naturaleza (3.0 créditos)**

El curso estudiará las diversas interpretaciones que el ser humano ha construido sobre su entorno. Observar y estudiar las distintas maneras en que la naturaleza ha sido pensada y sentida nos llevará a una reflexión más adecuada de la concepción del cosmos que hemos manejado. El estudio de las miradas míticas iniciales hasta las primeras observaciones espaciales y matemáticas de los griegos hasta las comprensiones científicas actuales como (presocráticos, Euclides, Aristóteles, Copérnico, Galileo, Descartes, Newton, Darwin, Einstein, Thomas Khun, Paul Feyerabend, Niklas Luhmann, entre otros) nos permitirán reflexionar sobre la impresionante subjetividad humana que ha cargado la comprensión del planeta desde los tiempos antiguos hasta los actuales.

##### **GEO240 Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (4.0 créditos)**

Descripción y análisis de los fundamentos de la cartografía automatizada (CAM, CAD, SIC, SIA, SIG). Manejo de datos en un contexto espacial. Estructura espacial de datos. Creación de bases de datos georeferenciados y aplicación de SIG al análisis ambiental, territorial y socio económico.

##### **CIV229 Fundamentos de Ingeniería Ambiental (3.5 créditos)**

Analiza la importancia de los aspectos ambientales en proyectos de Ingeniería, identificando sus impactos y las fuentes de contaminación de agua, aire y suelo, y aborda además los principales instrumentos de gestión ambiental: manejo de residuos, análisis del ciclo de vida, evaluación de impacto ambiental, entre otros.

**CIV230 Geología (3.0 créditos)**

El curso busca que el alumno conozca, a través de diversos trabajos individuales y grupales, los principios geológicos fundamentales, las características de la corteza terrestre. Se estudia la naturaleza y estructura de las rocas, así como el origen y deposición de los suelos. Se realiza una introducción a las aguas subterráneas, el rol geológico de la hidrosfera y la atmósfera, así como algunas aplicaciones a obras civiles.

**Sexto Ciclo****IND231 Ingeniería Económica (3.5 créditos)**

El valor del dinero en el tiempo. Factores de equivalencia. Tasa de interés nominal y tasa de interés efectiva. Operaciones de crédito. Inflación. Conceptos contables básicos. Costo ponderado de capital. Depreciación. Evaluación de proyectos. Análisis de sensibilidad del proyecto.

**MEC264 Termodinámica General (3.5 créditos)**

Definiciones fundamentales. Sustancia pura y gases. Trabajo y calor. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Entropía. Ciclo Rankine (planta con turbina a vapor). Ciclo Joule-Brayton (planta con turbina a gas). Ciclos teóricos de motores de combustión interna. Ciclo de refrigeración. Mezcla Gas-Vapor.

**MEC245 Laboratorio de Termodinámica General (1.0 créditos)**

Instrumentación. Planta térmica. Refrigeración. Compresor alternativo. Psicrometría.

**CIV274 Mecánica de Fluidos (3.5 créditos)**

Estudia las propiedades de los fluidos y su comportamiento en reposo. Desarrollo las ecuaciones fundamentales: continuidad, cantidad de movimiento, momento de la cantidad de movimiento y energía. Emplea el análisis dimensional para introducir los principios de semejanza y modelaje. Desarrolla la teoría de la capa límite. Estudia el efecto de la viscosidad y su aplicación al flujo permanente en tuberías.

**CIV275 Laboratorio de Mecánica de Fluidos (0.5 créditos)**

Estudia en forma experimental las propiedades de los fluidos, la presión hidrostática y el número de Reynolds crítico. En el canal de corriente estudia el flujo bajo una compuerta y la fuerza sobre una compuerta. Estudia las pérdidas en un banco de tuberías.

**ING307 Introducción a la Ingeniería Sostenible (3.5 créditos)**

El curso aborda los sistemas tecnológicos y complejos, la teoría y práctica de la ingeniería sostenible, y la importancia y rol de los sistemas tecnológicos, sociales y sostenibles en este mundo moderno. El curso pone énfasis en las características de la integración sostenible de los sistemas de ingeniería con los sistemas naturales y humanos. El curso se enfoca en la necesidad de una visión holística que considere la complejidad que rodea todo sistema y sus implicaciones ambientales, sociales y económicas, en las diferentes escalas: local, regional y global.

**IAS201 Hidrología (3.5 créditos)**

En el curso se estudia el ciclo hidrológico en relación a los impactos de proyectos de ingeniería para el aprovechamiento de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas. Se aprende procedimientos de medición de variables en campo, y técnicas para el análisis de información hidrometeorológica. Se estudia la evaporación, precipitación, escorrentía, infiltración y el flujo de agua subterránea, así como se aprende a modelar la relación de

precipitación y escorrentía. Asimismo, se aprende métodos de hidrogramas, fórmulas del transporte de sedimentos, y métodos del tránsito de avenida en embalses. El curso comprende el análisis de frecuencia de valores extremos para fines de estudios hidrológicos y el diseño hidráulico.

### **IAS202 Ciencias del Suelo (3.0 créditos)**

El curso de ciencias del suelo pretende ser un curso en el que los alumnos se familiaricen con los conceptos básicos de edafología y la interacción de los suelos con la biósfera, la hidrósfera y la litósfera. Para ello, se revisarán los principales conceptos de los ciclos geoquímicos y se analizarán los principales factores, componentes y procesos edáficos. El segundo bloque del curso estará enfocado en la clasificación y evaluación de los suelos, así como sus principales funciones y las amenazas antrópicas que sufre en la actualidad. Por último, un tercer bloque se enfocará en el análisis del suelo como regulador de los ciclos biogeoquímicos superficiales, con especial énfasis en el rol que tienen los suelos como sumidero de carbono, analizando los distintos mecanismos de estabilización de carbono. Con este enfoque, se busca que el curso sirva de antesala para el curso de Contaminación y Remediación de Suelos.

## **Séptimo Ciclo**

### **IND270 Procesos Industriales (3.0 créditos)**

Procesos Industriales y la actividad industrial. Balances de masa y energía. Combustión y combustibles. Energías renovables. La industria de los metales. La industria de los minerales no metálicos. La industria del petróleo y gas. La agroindustria en el Perú. La industria de la caña de azúcar. La industria pesquera.

### **GEM294 Hidrogeología Minera y Ambiental (2.5 créditos)**

Ciclo Hidrológico. Aguas superficiales y subterráneas. Hidrogeoquímica. Los acuíferos y la dinámica del agua en el subsuelo. Calidad y Contaminación. Estándares de calidad y Contaminación de las aguas subterráneas. Muestreo y control de la contaminación de aguas subterráneas. Métodos de descontaminación. Gestión de acuíferos. Recursos y reservas. Las aguas subterráneas y el medio ambiente.

### **IAS203 Sistemas Hidráulicos (3.5 créditos)**

En relación al aprovechamiento de los recursos hídricos, el tema principal del curso es el diseño de sistemas hidráulicos que toma en cuenta el contexto climático-hidrológico así como condiciones económicas, sociales y ambientales. El objetivo es formar y capacitar a la/os estudiantes de ingeniería en el diseño de sistemas hidráulicos que permitan reducir los impactos de la intervención humana sobre la naturaleza, así como que sean eficientes en el uso del agua, la energía y recursos vinculados. La/os estudiantes aprenden las leyes de la física que describen el flujo en canales. Comprenden el concepto de eficiencia hidráulica. Aprenden a diseñar canales abiertos. Estudian los procesos de erosión y sedimentación. Luego, aprenden métodos de diseño de embalses y presas, obras de defensa ribereña, irrigaciones y centrales hidroeléctricas. El curso comprende una introducción al diseño de estructuras hidráulicas de ingeniería costera y portuaria.

### **IAS204 Tecnología para el tratamiento de Agua (3.0 créditos)**

El curso busca que el alumno comprenda los fundamentos teóricos y conceptuales relacionados con los procesos físicos y químicos usados en el tratamiento de agua potable.

**IAS205 Fundamentos de contaminación del Aire (3.0 créditos)**

El curso introduce al alumno a las fuentes, transporte, impactos (locales, regionales y globales) y control de la contaminación del aire. Los temas incluidos son: Fundamentos y escala de la contaminación del aire, sistemas y procesos de contaminación del aire, riesgos producidos por contaminación del aire y fundamentos del modelamiento y monitoreo de contaminación del aire.

**IAS206 Microbiología Ambiental (3.0 créditos)**

El curso aborda el estudio de los microorganismos en el ambiente: aire, agua y suelo, así como los impactos de estos en la salud pública y el ambiente.

**IAS207 Laboratorio de Microbiología Ambiental (1.0 créditos)**

Incluye los siguientes ensayos relacionados al curso: Conteo de Unidades Formadoras de Colonias, Detección de Bacteriófagos en muestras de agua, Técnicas del Número Más Probable y Filtración por membrana para el análisis de muestra de agua, Reacción en cadena polimerasa (Polymerase Chain Reaction: PCR) y Transcripción Reversa (RT).

**Electivo (3.0 créditos)****Octavo Ciclo****AMSXXX Estudios de Impacto Ambiental y Social (3.0 créditos)**

El curso estudiará la funcionalidad y la importancia de los Estudios de Impacto Ambiental y de los Estudios de Impacto Social en el marco de la gestión ambiental y social preventiva. Asimismo, ofrece el marco teórico-práctico, los principios, las metodologías y los procedimientos y técnicas – sociales, físicas y biológicas – para la elaboración de Estudios de Impactos Ambientales y Sociales de los diversos sectores económicos.

**MIN328 Minería y Medio Ambiente (4.5 créditos)**

Pretende enfocar todos los tópicos ambientales de importancia para los ingenieros en la industria minera, metalúrgica e industrias afines. En él se incluyen temas relacionados a técnicas aplicadas y el marco legal involucrado en el manejo ambiental en minería.

**ING310 Sustainable Energy (3.0 créditos)**

This course is designed to increase the student understanding of the role of energy in modern society, the link between energy consumption and environmental degradation, and alternative energy approaches. Through the student work in the course program, the student will be able to: Understand the current major sources of energy and how each of these sources is used; Understand the environmental impacts associated with extraction, transportation and use of the current major sources of energy; Identify what are the alternative sources of energy that are being pursued, their limitations and the prospects for alternative sources replacing traditional sources of energy; Be familiar with the role of energy in a modern society, the link between energy use and economic advancement and energy conservation as an alternative to energy consumption; Know the scientific evidence behind global warming; Understand how energy is used in developing countries and the link between economic advancement and energy consumption in the globe; Understand the relationship between energy use and consumer behavior.

**ING220 Ética Profesional (2.0 créditos)**

Curso orientado al análisis y discusión de temas de ética que están vinculados al ejercicio profesional de la ciencia y de la ingeniería. Ética y deontología: definiciones, evolución

moral del pensamiento ético, ética y moral, ética profesional. Los valores. El bien común y el principio de subsidiaridad. Responsabilidad Social y Ética.

#### **IAS208 Manejo Sostenible de Residuos Sólidos (3.0 créditos)**

El curso busca entregar a los estudiantes competencias técnicas para identificar los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en diversas actividades humanas y las alternativas actualizadas para su manejo en forma sostenible. Busca además entregar los principios básicos de las estrategias de prevención de la contaminación mediante medidas dirigidas al minimizar en el origen los residuos sólidos producidos y describir las técnicas de manejo, tratamiento y valorización de residuos sólidos para su aprovechamiento energético y/o material. Considera además entregar los criterios básicos para la definición y/o selección de equipos de tratamiento y para el diseño de rellenos sanitarios.

#### **IAS209 Contaminación y Remediación de Suelos (3.5 créditos)**

El curso busca entregar a los estudiantes competencias técnicas sobre Química del Suelo, Materiales Peligrosos, Contaminación del Agua Subterránea práctica o Aplicaciones, modelo de evaluación y remediación del sitio, modelización de aguas subterráneas, Herramientas de Gestión de Proyectos para proyectos ambientales, incluyendo estrategias de estimación de costos y de la comunicación, de sedimentos. Remediación de suelos y de aguas subterráneas, entre otros.

#### **IAS215 Primera Práctica Supervisada Pre-Profesional (0.5 créditos)**

El curso permite al alumno aplicar sus conocimientos, habilidades y aptitudes mediante el desempeño en una situación real de trabajo.

### **Noveno Ciclo**

#### **GEM358 Responsabilidad Social y Relaciones Comunitarias (3.0 créditos)**

Conceptos, herramientas, marco de análisis en aspectos sociales y ambientales relacionados a las actividades cotidianas de la industria. Gestión de la responsabilidad social y las relaciones comunitarias Diseño de programas de responsabilidad social.

#### **IAS210 Toxicología Ambiental y Salud Pública (3.0 créditos)**

El curso tiene como objetivo introducir al alumno en el mundo de la Toxicología. En los tres primeros temas se estudiarán los conceptos fundamentales de la Toxicología, las diversas fases del fenómeno tóxico y los factores que influyen en el desarrollo de una respuesta tóxica en cada una de las fases. El tema 4 se dedicará a la descripción de algunos ensayos de toxicidad de uso común y su aplicación en el campo de la evaluación de riesgos tanto para las poblaciones humanas como medioambientales. El tema 5 está dedicado a la epidemiología de las enfermedades no infecciosas producidas por tóxicos. El tema 6 está dedicado a las relaciones de la toxicología con el medio ambiente, estudiando las sustancias o grupos de ellas con mayor impacto sobre el medio ambiente y el ser humano. Así en los temas 7 y 8 se estudiará la toxicología de plaguicidas, metales, derivados del petróleo, compuestos organoclorados, contaminantes atmosféricos y contaminación física. Finalmente se dedicará el tema 9 a la contaminación química y biológica del agua.

#### **IAS211 Tratamiento de Aguas Residuales (3.0 créditos)**

El curso se enfocará en los fundamentos básicos relacionados al tratamiento de aguas residuales municipales. En particular, el curso abordará los fundamentos de los procesos biológicos y la aplicación de estos procesos en el tratamiento de aguas residuales.

### **IAS212 Análisis de Riesgo Ambiental (3.5 créditos)**

La temática del curso incluye: Introducción al riesgo ambiental, Percepción de riesgo, Evaluación del riesgo, Identificación del riesgo, Evaluación dosis-respuesta, Evaluación de la exposición humana y Caracterización de riesgo.

### **IAS301 Proyecto de Fin de Carrera 1 (1.5 créditos)**

En este curso los alumnos eligen e inician el desarrollo de su Proyecto de Fin de Carrera que será un proyecto de profesional o de investigación asociado a cualquier área de Ingeniería Ambiental y Sostenible. El desarrollo de este tema debe hacerse en coordinación con un asesor o mentor.

### **Dos Electivos (6.0 créditos)**

## **Decimo Ciclo**

### **DER229 Derecho y Medio Ambiente (3.0 créditos)**

Instrumentos legales tanto peruanos como internacionales que existen y se vienen estableciendo para regular la actuación de las sociedades en el ambiente. Experiencias de aplicación.

### **ING320 Análisis de ciclo de vida de los productos (3.0 créditos)**

El curso brindará a los alumnos los conceptos y la metodología para la aplicación de la herramienta ambiental Análisis de Ciclo de Vida, a través de clases en aula, desarrollo de casos prácticos y haciendo uso de un software como soporte informático. También ayudará al alumno a desarrollar un enfoque holístico e integrador para el análisis ambiental de los procesos productivos y para la toma de decisiones que contribuyan al desarrollo sostenible. Los principales temas a desarrollar son: Origen y campos de aplicación de la herramienta ambiental Análisis de Ciclo de Vida. Inventario de los consumos de recursos y energía, así como la de los residuos sólidos, efluentes y emisiones. Cálculo de los impactos ambientales considerando diferentes categorías de impacto. Interpretación de resultados y propuestas de mejora.

### **IAS213 Environmental and Sustainable Engineering seminar (3.0 créditos)**

This course will introduce the student to professional practices and ongoing research on the field of Environmental and Sustainable Engineering. Professionals and researchers from around the world will be invited as guest lectures of this class.

### **IAS214 Ecología Industrial (3.0 créditos)**

El curso introduce a los estudiantes a los desafíos propios del diseño, la fabricación y el rendimiento durante el ciclo de vida de los productos y los servicios, en una economía global donde las consideraciones ambientales y sociales son cada vez más importante. Los estudiantes se familiarizarán con las perspectivas metodológicas, como el análisis de escenarios, análisis de flujos de materiales y análisis de ciclo de vida.

### **IAS302 Proyecto de Fin de Carrera 2 (3.0 créditos)**

En este curso los alumnos continúan con el desarrollo de su Proyecto de Fin de Carrera que será un proyecto de profesional o de investigación asociado a cualquier área de

Ingeniería Ambiental y Sostenible. El desarrollo de este tema debe hacerse en coordinación con un asesor o mentor.

### **Tres Electivos (9.0 créditos)**

## Electivos

### Área de Sostenibilidad

#### **IAS310 Movilidad y Sostenibilidad**

El curso ofrecerá una visión crítica de las políticas utilizadas por los gobiernos locales para satisfacer la necesidad de transporte de las personas. Se explicará cómo a pesar que en los países en vías de desarrollo todavía se utilizan los estudios de transportes para planificar la oferta de infraestructura vial, en algunos países desarrollados el concepto de movilidad está remplazando al de transporte. Se explicará cómo a mediados del siglo XX aparece la sostenibilidad como un reto, con lo cual surge la movilidad sostenible. Se analizará la magnitud y consecuencias del problema de los traumatismos causados por el tránsito, un nuevo marco teórico en donde el diseño de la ciudad, la calidad del espacio público y los sistemas de gestión enfocados en lograr una movilidad sostenible contribuyen enormemente en la seguridad vial urbana lo que da origen al planteamiento de una nueva estrategia bajo el nombre de movilidad sostenible y segura.

#### **IAS311 Economía para Sostenibilidad**

La economía sostenible concilia el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva. La economía sostenible favorece el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades, y se basa en el uso racional de los recursos naturales. Para pueda existir una economía sostenible se deben mantener, a lo largo del tiempo, una relación equilibrada entre: producción/ recursos naturales y producción/consumo. En ese contexto, el curso introducirá al alumno a los conceptos de economía y estadística relevantes al área de sostenibilidad y técnicas cuantitativas como apoyo al proceso de decisión. El temario del curso incluye los siguientes tópicos: Representación probabilística del problema de decisión, Teoría de la utilidad, Teoría del Crecimiento y la Sostenibilidad e Introducción a la Teoría de Juegos, entre otros aspectos.

#### **IAS312 Análisis Social y Cultural de Sistemas de Ingeniería**

El curso introducirá al alumno a las implicaciones sociales y culturales inherentes a todo sistema de ingeniería. Al finalizar el curso, el alumno podrá identificar y considerar los aspectos sociales y culturales relacionados con los sistemas de ingeniería de las cuales forman parte. Asimismo el alumno conocerá los distintos enfoques de las ciencias sociales y los relaciona con los sistemas de ingeniería e incorpora conceptos propios de las ciencias sociales en el análisis de los sistemas de ingeniería.

#### **IAS313 Teoría de Sistemas Complejos**

Este curso introduce la actual discusión sobre complejidad para entender la relación entre fenómenos económicos, culturales, sociales, organizacionales, políticos, tecnológicos y de gobierno. Para ello se discutirán diversos conceptos que sirvan de reflexión para el trabajo en ingeniería sostenible. Se introduce al alumno al análisis de redes sociales como un complemento necesario para entender las estructuras sociales y decisionales; y también

se entrena al alumno en técnicas básicas de simulación de sistemas complejos, utilizando principalmente software que simule modelos basados en agentes (MBA).

### **IAS314 Seminario de Tecnologías Emergentes**

La nanotecnología y sus aplicaciones están comenzando a transformar drásticamente al mundo en diversos sectores, incluyendo el sector de salud pública, tecnológico, industrial, construcción, entre otros. Existen diversos impactos positivos y negativos, relacionados con la aplicación de esta tecnología emergente, en los ámbitos tecnológico, ambiental, social, cultural y económico. Este seminario introduce al alumno al mundo de la nanotecnología, el estado del arte, sus aplicaciones presentes y futuras, así como las implicaciones de sostenibilidad relacionadas con el uso de esta tecnología emergente por la sociedad.

### **IAS315 Temas avanzados de cambio climático**

Este curso se enfoca en las principales causas y efectos del cambio climático. Se basa en los conocimientos de los que se disponen en la actualidad para entender las causas y consecuencias de la variabilidad natural del clima, así como del calentamiento global inducido por la actividad humana. Para ello, se usará una amplia gama de ejemplos a nivel local, regional y global, con especial énfasis en cómo el cambio climático puede afectar a los ecosistemas, las comunidades humanas y la economía en el Perú. Asimismo, la parte final del curso versará sobre las principales herramientas de gestión ambiental que permiten entender los riesgos que el calentamiento global presenta para el medio ambiente y la sociedad, y cómo se deberían tratar de manera eficaz a través de medidas de mitigación y adaptación. Se dará énfasis a la evaluación de riesgos y vulnerabilidad relacionados con el cambio climático, y se estudiarán estrategias de planificación y adaptación al cambio climático, teniendo en cuenta la participación de distintos actores multidisciplinares (autoridades, sector privado, ONGs, etc...). Un último bloque consistirá en un estudio exhaustivo del nivel de desarrollo y aplicación de políticas a nivel nacional y mundial para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático.

### **IAS316 – Temas Avanzados de Ingeniería Ambiental**

El curso pretende transmitir al estudiante una visión holística de los distintos tipos de impactos ambientales relacionados con las actividades humanas, algunos muy presentes en nuestra vida cotidiana, como el cambio climático o el agotamiento de la capa de ozono, hasta otras esferas menos conocidas, como pueden ser la eutrofización, la acidificación de los océanos o la eco-toxicidad. Se pretende, por lo tanto, estudiar las distintas esferas de impacto ambiental de forma independiente, pero integrada, observando las interconexiones que hay entre ellas, así como analizando los efectos globales, regionales o locales que puedan tener. Para ello, se hace un estudio exhaustivo de los contaminantes, fuentes de contaminación, impactos ambientales, técnicas de recuperación y estándares de calidad ambiental en el agua, aire y suelo, así como de las consecuencias que puedan tener dichos impactos en los ecosistemas, en la salud humana y en el agotamiento de recursos bióticos y abióticos. El curso incluye también ejemplos prácticos en los que para distintos casos de estudio se usan determinados instrumentos de gestión ambiental, entre ellos la evaluación de impacto ambiental, el análisis de ciclo de vida o la eco-eficiencia.

### **DAM622 Aprovechamiento Sostenible y Conservación de la Biodiversidad**

Se estudiarán los conceptos de la biología de la conservación y la biodiversidad. Se analizarán los tres componentes de la biodiversidad: Ecosistemas, especies y recursos

genéticos. Se analizará la importancia de la conservación de la biodiversidad, se estudiarán y analizarán los ecosistemas frágiles y la categorización de las especies a conservar. Se distinguirá entre diversidad genética y diversidad ambiental. Se estudiará la conservación in situ y ex situ. Se analizará la conservación de recursos en el Perú.

## **Área de Infraestructura e Industrias Extractivas**

### **IAS320 Introducción al Manejo de Residuos Tóxicos**

Este curso tiene como objetivo introducir al alumno a las técnicas disponibles para el tratamiento y manejo de residuos tóxicos generados en diversas industrias peruanas, incluyendo la industria minera.

### **GEO311 Geografía Minera y Medio Ambiente**

Marco conceptual de la geografía minera mundial y nacional. Origen y transformación del paisaje minero. Relaciones entre los centros mineros y su entorno. La minería y sus impactos ambientales.

### **GEO256 Paisajes Peruanos y Desarrollo**

Heterogeneidad ecológica del Perú y formas de utilización del espacio geográfico. Ofertas y limitaciones ambientales para el desarrollo. Identificación de casos en el norte, centro, sur y oriente peruano.

### **GEO316 Planificación Urbana**

Historia del urbanismo. Modelos y problemas de uso del suelo urbano. Distribución de servicios e interrelaciones a nivel intra e interurbano. Recuperación de centros antiguos y zonificación. El curso incluye investigación de diseño urbano.

### **MIN344 Plan de Cierre y Recuperación en Minas**

Hoy en día el cierre de minas constituye una fase indispensable del ciclo de vida de la mina, el cual tiene implicancias técnicas, ambientales, sociales, legales y económicas. Por tal motivo, el planeamiento del cierre de una operación minera requiere del concurso de diversas disciplinas. El presente curso busca mostrar un panorama de los diferentes aspectos que contempla el planeamiento del cierre de una operación minera y discutir los aspectos clave que deben ser considerados para asegurar el logro de los objetivos del cierre.

## **Área de Energía**

### **MEN654 Energía Solar**

Conceptos físicos de radiación. Radiación y clima. Sistemas de captación solar. Clasificación de instalaciones solares térmicas. Equipos e instalaciones solares térmicas. Diseño y dimensionado de una instalación solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Subsistemas de generación, almacenamiento, regulación y acondicionamiento de potencia. Sistemas aislados y conectados a la red. Dimensionado de instalaciones fotovoltaicas. Aplicaciones de energía solar fotovoltaica, y en solar térmica.

### **MEN613 Análisis de Sistemas Eléctricos**

Curso en el que se desarrollan capacidades para el análisis de los sistemas eléctricos, lo que incluye: la generación (conversión electromecánica de la energía), los sistemas de

transmisión y los sistemas de distribución; así como sus usos finales. Transmisión de energía eléctrica en corriente continua y corriente alterna. Limitaciones físicas de la transmisión y pérdidas de energía. Elementos de sistemas auxiliares de los sistemas eléctricos. Conceptos generales de regulación de los servicios eléctricos de generación, transmisión y distribución.

### **MEN651 Energía de la Biomasa**

Conceptos generales sobre la biomasa energética: ventajas y desventajas, situación de la biomasa energética en el Perú y en el mundo. Biomasa residual: tipos y procesos de conversión energética. Cultivos energéticos. Biocombustibles sólidos: proceso de obtención y aplicaciones. Biocarburantes.

### **MEN652 Energía Eólica**

Curso en el que se imparten conceptos de energía eólica, la evolución histórica del aprovechamiento del viento, los conceptos de meteorología en energía eólica, el aprovechamiento del viento. El potencial eólico, los beneficios de la energía eólica. Los aerogeneradores, composición y funcionamiento. El parque eólico, sus tipos de conexión eléctrica, según se trate de sistemas aislados o conectados a la red. Energía eólica offshore y sus implicancias ambientales. Fases en el desarrollo de un proyecto eólico, legislación y proyectos de instalación de parques eólicos en Perú.

### **MEN622 Uso Eficiente de Energía**

Curso diseñado para crear habilidades en el uso de tecnologías inter-sectoriales y sectoriales, y en sistemas energéticos integrados, así como las capacidades para el análisis energético y exergético de procesos y sistemas. Ello se complementa con la formulación y evaluación de proyectos de uso eficiente y racional de la energía, y con el uso de herramientas de gestión energética y ambiental.

## **Área de Recursos Hídricos**

### **IAS330 Temas Avanzados de Hidrogeología**

Este curso abarcará los temas avanzados de hidrogeología que incluyen modelamiento de acuíferos y su aplicación en proyectos de ingeniería.

### **IAS331 Temas Avanzados de Tratamiento de Agua**

El curso profundizará en las técnicas más recientes (en etapa de investigación, prototipo o comercial) relacionadas al tratamiento de aguas y aguas residuales.

### **CIV326 Sistemas de agua potable y de alcantarillado (3.5)**

Es un curso teórico y práctico. Primero, se tiene una introducción a la situación actual del abastecimiento de agua para el consumo humano y del saneamiento en América Latina, en particular, en el Perú. Luego, la/os estudiantes aprenden el diseño hidráulico de sistemas de agua potable y de alcantarillado según la norma técnica peruana, así como conceptos y criterios del estado del arte del diseño a nivel internacional. En el curso, se aprende a usar software de dominio público para la simulación hidráulica de redes de agua potable y de alcantarillado. Asimismo, se tiene una introducción al análisis de vulnerabilidad de sistemas de agua potable y alcantarillado, así como a la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) para el desarrollo sostenible.

### **CIV339 Centrales hidroeléctricas (3.0)**

El curso comprende una introducción al panorama de la matriz energética a nivel mundial y nacional, enfocándose luego en las fuentes de energía en el Perú y en su potencial de hidroenergía. En este contexto, la/os estudiantes conocen proyectos de centrales hidroeléctricas en el país. Aprenden diferentes tipos de esquema de un proyecto. Estudian el fenómeno transitorio: “golpe de ariete” y oscilaciones en la chimenea de equilibrio. Luego, estudian la ingeniería de un proyecto: embalse, presa, paso o escalera de peces, obras de toma, conducción, tubería forzada, chimenea de equilibrio, casa de máquinas, conducto de descarga y obras de arte menores. Identifican los impactos de los proyectos hidroeléctricos. Aprenden a seleccionar el tipo de turbina, y el diseño hidráulico de los elementos de un proyecto en los casos de baja y de alta caída, teniendo en cuenta criterios del diseño para la sostenibilidad.

### **GEO247 El Mar y sus Recursos**

Fenómenos oceanográficos que permiten comprender el papel de los mares en la vida del planeta. Unidades que componen el relieve submarino. Procesos que dan origen a los océanos. Descripción de las propiedades físicas y químicas del agua de mar y sus variaciones geográficas. Principales características del Mar Peruano. Evolución, distribución, explotación, manejo y gestión de sus recursos. Actividades humanas e impactos ambientales.

## **Área de Seguridad**

### **MIN229 Seguridad Minera y Control de Pérdidas**

Familiariza al alumno con la administración de la seguridad minera a través del control de pérdidas. Hace conocer al estudiante los riesgos a que está expuesto el trabajador minero durante su trabajo, las técnicas disponibles para reducir dicho riesgo al mínimo y la legislación vigente al respecto. Se crea conciencia en el futuro profesional de la importancia que tiene la promoción del bienestar físico y social del personal que trabaja en la industria minera.

### **IND290 Seguridad Integral**

Aspectos básicos. Organización preventiva en la empresa. Efectos en la eficiencia y rentabilidad. Efectos en la eficiencia y rentabilidad. Técnicas de seguridad. Prevención de incendio y explosión. Riesgos eléctricos. Seguridad en la planta. Higiene y salud industrial. Contaminantes químicos y biológicos. Agentes físicos ambientales. Medicina del trabajo. Ergonomía. Ergonomía: antropometría y biomecánica. Ergonomía: aplicaciones al diseño de puestos de trabajo. Ecología, contaminación y control ambiental. Manual de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo. Evaluación de sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.