



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
UNIDAD DE POSGRADO**



**PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA
EN CIENCIAS EN INGENIERÍA AMBIENTAL CON
MENCIÓN EN TRATAMIENTO DE AGUAS Y REÚSO DE DESECHOS**

FIA - UNI



MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA AMBIENTAL CON MENCIÓN EN TRATAMIENTO DE AGUAS Y REÚSO DE DESECHOS

Presentación

La Universidad Nacional de Ingeniería fue la primera universidad en el país en abordar la problemática ambiental, desde 1937 a través del Programa Académico de Saneamiento y luego desde 1986 a través de la Facultad de Ingeniería Ambiental viene fortaleciendo capacidades para atender demandas y retos que en ese campo el país reclama. Destacan la formación de profesionales y el desarrollo de investigaciones vinculados estrechamente con la realidad nacional. La formación de ingenieros sanitarios desde 1937 ha sido consolidada con el inicio, en 1987, de los estudios de Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos, lograda con la cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud, OPS y de su Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS.

La Facultad de Ingeniería Ambiental es consciente que el siglo 21 tiene grandes retos nacionales y mundiales que consisten en permitir que las actuales y futuras generaciones puedan satisfacer sus necesidades y alcanzar un desarrollo integral y sostenido de los recursos; y que la educación, la creatividad y la innovación tecnológica son la clave para trazar una nueva estrategia para el desarrollo de los países. Se requieren profesionales capaces de enfrentar los nuevos retos que enfrenta la ingeniería y que guardan estrecha relación con el cambio climático y escases de recursos naturales, entre ellas el agua; el buen uso de este recurso es indispensable para asegurar las generaciones futuras; a través de los años se han diseñado estrategias que contribuyan con el mejor manejo del agua y sus recursos. Es allí que la maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos que se desarrolla en la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería, es una forma de contribuir con el desarrollo de los países al tener hoy egresados que vienen contribuyendo favorablemente en la lucha constante de los problemas del mal uso de agua y crecimiento de los residuos; los esfuerzos que en ese campo se den a lo largo de estos años serán prioridades de políticas, por tanto deben reafirmarse los planes y proyectos al respecto, especialmente los asociados al fortalecimiento de capacidades y desarrollo de tecnología, tanto a nivel nacional como regional y local.

Grados

Los estudios de posgrado del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos es conducente a la obtención de:

Maestro en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos.

Objetivos Educativos

1. Inducir en los profesionales a las nuevas tendencias, en relación al diagnóstico, análisis y toma de decisiones para la solución técnico-económica de problemas sanitarios y ambientales que afecten al ser humano y al ambiente.
2. Fortalecer competencias en nuestros profesionales de manera que se desarrollen mejores capacidades en tecnologías apropiadas de bajo costo, así como las tecnologías avanzadas aplicables al tratamiento de aguas para consumo humano y uso industrial, tratamiento y reúso de aguas residuales domésticas e industriales y una adecuada gestión de residuos sólidos domésticos e industriales con aplicaciones de tratamiento y reciclaje apropiados.
3. Formar investigadores y docentes con capacidades para desarrollar proyectos innovadores en el campo del tratamiento de aguas, desagües y reúso de desechos.



Perfil del Graduado

Al finalizar la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos, el graduando:

- Diagnostica, pronostica y soluciona problemas sanitarios y ambientales, relacionados con el agua, desagües y residuos de una manera técnica y dentro del contexto de desarrollo sostenible.
- Desarrolla tecnologías apropiadas de bajo costo en poblaciones rurales en el marco de soluciones a problemas relacionados con el agua, desagüe y residuos.
- Planifica y ejecuta proyectos innovadores relacionados con el agua de consumo y de uso industrial.
- Investiga, crea y analiza escenarios que conduzcan a la creación de nuevas tecnologías en el tratamiento de aguas residuales.
- Gestiona el manejo adecuado de los residuos generados como consecuencia de uso de nuestros recursos.

Plan Curricular

El Plan Curricular de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos consta de cursos y de un trabajo de investigación. El Plan Curricular está organizado en cursos obligatorios, cursos electivos de especialidad y cursos electivos complementarios. El trabajo de investigación es conducente a la elaboración de la tesis y la presentación de un artículo para ser publicado en la revista científica de la Universidad. El trabajo de investigación se desarrolla durante los semestres de estudio.

Requiere haber aprobado los estudios de una duración de 4 semestres académicos con un contenido mínimo de 48 créditos. El plazo máximo para la culminación del Plan Curricular, incluido el desarrollo de la investigación, incluyendo el período de sustentación y aprobación de la tesis, es de 5 años. Los plazos se computan a partir de la fecha de admisión al programa de maestría. El estudiante que no culmina con los estudios y la sustentación de tesis dentro del plazo máximo señalado es retirado automáticamente del programa. Los estudiantes pueden llevar cursos complementarios a su Plan Curricular hasta un máximo de seis (6) créditos en otros Programas de Maestría.

Los cursos se miden por créditos, cada crédito equivale a 16 horas académicas y cada hora académica dura 45 minutos. Los alumnos sólo pueden llevar un curso por dos veces, la desaprobación del curso por segunda vez significa la separación del alumno de la maestría. El promedio ponderado final considera los cursos aprobados y desaprobados. La asistencia a clases presenciales es obligatoria, para aprobar el curso se requiere una asistencia mínima de 85%. El retiro parcial o total y cambio de cursos se realizan hasta la tercera semana de iniciado el ciclo.

Para optar el grado de Maestro se requiere cumplir con los requisitos administrativos y reglamentos de la Universidad.

Los estudios de la Maestría permiten que después del segundo ciclo los alumnos puedan iniciar su trabajo de investigación conducente a la tesis de grado.



El Plan Curricular de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos es el siguiente:

CICLO I

N°	Código	Curso	Crédito	Requisito	Condición
1	SA-101	Metodología de la investigación y estadística aplicada	2	Ninguno	Obligatorio
2	SA-201	Ecología aplicada y salud ambiental	2	Ninguno	Obligatorio
3	SA-210	Química ambiental y elementos de bioquímica	3	Ninguno	Obligatorio
4	GA-102	Economía y comercio en el desarrollo sostenible	2	Ninguno	Electivo ⁽¹⁾
5	HO-104	Epidemiología y toxicología ocupacional y ambiental	3	Ninguno	Electivo ⁽¹⁾

CICLO II

N°	Código	Curso	Crédito	Requisito	Condición
1	SA-103	Investigación I	2	SA-101	Obligatorio
2	SA-211	Operaciones y procesos unitarios aplicables al tratamiento de agua y aguas residuales	3	SA-210	Obligatorio
3	SA-401	Minimización, control y reciclaje de residuos sólidos municipales	3	SA-201	Obligatorio
4	SA-505	Control de la contaminación de aguas superficiales	3	SA-210	Electivo ⁽¹⁾

CICLO III

N°	Código	Curso	Crédito	Requisito	Condición
1	SA-104	Investigación II	2	SA-103	Obligatorio
2	SA-402	Minimización, control y reciclaje de residuos sólidos industriales, especiales y peligrosos	3	SA-401	Obligatorio
3	SA-501	Tratamiento de agua para consumo humano	4	SA-211	Obligatorio
4	GA-302	Evaluación de Impacto ambiental	3	SA-201	Electivo ⁽¹⁾

CICLO IV

N°	Código	Curso	Crédito	Requisito	Condición
1	SA-105	Formulación y evaluación de proyectos	2	SA-103	Obligatorio
2	SA-213	Biorremediación de metales	2	SA-211	Electivo ⁽¹⁾
3	SA-502	Tratamiento de aguas residuales domésticas	4	SA-211	Obligatorio
4	SA-506	Tratamiento de aguas residuales industriales	3	SA-502	Electivo ⁽¹⁾
5	SA-606	Seminario de Tesis	3	SA-104	Obligatorio



Cursos Electivos de Especialidad ⁽¹⁾				
Nº	Código	Curso	Crédito	Requisito
1	SA-102	Macroanálisis del desarrollo sostenible y sus necesidades de investigación	3	Ninguno
2	SA-503	Tratamiento de aguas para uso industrial	3	SA-501
3	SA-504	Control y protección de aguas subterráneas	3	SA-210
4	SA-507	Morfodinámica fluvial	2	SA-505
5	SA-510	Métodos avanzados de tratamiento de agua para consumo humano	2	SA-501

Cursos Electivos Complementarios ⁽¹⁾				
Nº	Código	Curso	Crédito	Requisito
1	SA-301	Calidad ambiental y desarrollo sostenible	3	HO-104
2	SA-303	Vigilancia sanitaria y ambiental	3	SA-301
3	GA-203	Evaluación económica ambiental	2	SA-201
4	GA-206	Sistemas de gestión ambiental	3	GA-102

Trabajo de Investigación ⁽¹⁾				
Nº	Código	Curso	Crédito	Requisito
1	SA-601	Trabajo de investigación I	12	SA-211
2	SA-602	Trabajo de investigación II	12	SA-601

⁽¹⁾ Los cursos obligatorios se programan cada semestre, los demás cursos serán programados por la Unidad de Posgrado según la disponibilidad y demanda.

Las convalidaciones de cursos proceden cuando los objetivos y el contenido de los mismos son similares, se resuelven con opinión favorable de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Posgrado.

Los cursos del Programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos llevados y aprobados bajo la modalidad de cursos libres son convalidados mediante Resolución Directoral de la Unidad de Posgrado, cuando el interesado es admitido como alumno a dicho Programa.



Líneas de investigación de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos

Las líneas de investigación están orientadas a la búsqueda de conocimiento asociada a la ciencia, la tecnología, la innovación y el desarrollo en campos que representen potencialidades en el país para atender sus necesidades y favorecer el aprovechamiento de sus oportunidades que le permitan facilitar el tránsito hacia el desarrollo sostenible.

El agua y saneamiento así como el manejo integral de los residuos son campos prioritarios de atención en el país representan la base para el logro de la salud y esta es indispensable para lograr la productividad y competitividad en todos los campos. El análisis de la realidad nacional, especialmente vinculada a la ingeniería ambiental, y el exhaustivo estudio de los avances mundiales, sustenta la identificación de proyectos de investigación a ser desarrollados por la Universidad como una de las principales contribuciones con el país.

En ese contexto las Líneas de Investigación son:

1. Agua y Saneamiento.

Aborda el desarrollo de investigaciones asociadas a la mejora de la calidad sanitaria en el país como sustento de su desarrollo, los campos de tratamiento de agua para consumo humano y de aguas residuales domésticas son los principales, los objetivos están orientados a proporcionar mejores alternativas para enfrentar las bajas coberturas de abastecimiento de agua, mejorar la calidad de agua para consumo humano, prevenir la contaminación ambiental especialmente de cursos y cuerpos de agua con el debido tratamiento de los efluentes domésticos e industriales y facilitar las tecnologías para incrementar las coberturas de saneamiento. La orientación se basa en lograr mejores indicadores de salud a través de alternativas tecnológicas más costo-efectivas.

Es con ello que se establece como eje la línea de investigación:

–Línea de Investigación para el desarrollo de Proyectos en tratamiento de aguas y desagües.

2. Genómica y Biotecnología Ambiental.

Dentro de las grandes potencialidades que la ciencia ofrece para el siglo 21 la genómica y la biotecnología aplicada a resolver problemas ambientales es una de las mejores alternativas con la que el país puede contar para hacer resolver problemas sanitarios y ambientales, la gran biodiversidad que existe en el país, permite una rápida aplicación. La biorremediación constituye una de las principales aplicaciones ya se ha investigado con éxito en la remoción de metales pesados del agua para consumo humano, las posibilidades para remover otros contaminantes a bajo costo y grandes eficiencias es altamente factible.

3. Manejo de Residuos Sólidos.

En este campo uno de los principales retos consiste en desarrollar alternativas tecnológicas para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos, las investigaciones deben poner énfasis en resolver problemas asociados a residuos domésticos con gran porcentaje de orgánicos putrescibles y a residuos industriales con características peligrosas especialmente por la presencia de metales pesados en el sector industrial y minero y de patógenos relacionado con residuos hospitalarios. La adopción de políticas y técnicas relacionadas con la minimización y el reciclaje principalmente orientadas al Reúso. Es con ello que se establece como eje la línea de investigación:

–Línea de Investigación para el desarrollo de Proyectos en gestión de residuos sólidos.



Sumillas de las Asignaturas

SA-101 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTADÍSTICA APLICADA.

Lograr las bases para obtener los mejores resultados en un trabajo de investigación. Criterios para selección de temas de investigación. Revisión bibliográfica. Elaboración del marco teórico. Formulación de hipótesis y objetivos. Las variables. Selección de variables. Diseño de Investigación. Población muestra. Selección y cálculo de la muestra. Control de sesgos. Diseño de instrumento y plan de análisis. Ética de la investigación científica. Aspectos administrativos: cronograma, presupuesto y divulgación. Prueba piloto. Métodos estadísticos. Variables estadísticas. Modelos de distribución de probabilidades. Estimación de parámetros y pruebas de hipótesis. Correlación. Diseño de experimentos.

SA-102 MACROANÁLISIS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE Y SUS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN.

Análisis de la situación sanitaria y ambiental y su relación con el desarrollo sostenible. Tendencias asociadas a la tecnología, la producción y el comercio. Mega tendencias del siglo 21. Desarrollo sostenible y pobreza. Necesidades de investigación en salud, seguridad, higiene y medio ambiente. Análisis de los diferentes actores sus atribuciones, competencias e intereses vinculados con el desarrollo. Distribución de la PEA, en el país, América latina y el mundo. Interrelación trabajo-productividad-salud-desarrollo- Sectores económicos: informal, de servicios, industrial, pesquero, agropecuario, y otros. Desarrollo de alternativas, técnico-económica y sociales factibles

SA-103 INVESTIGACIÓN I.

Desarrollo, aplicando las técnicas, métodos y análisis estudiados de una evaluación integral de riesgos (multidisciplinario) de un caso real e importante de saneamiento, salud ocupacional o protección ambiental en el país, en cualquier sector económico. En el trabajo se pone énfasis en la educación, desarrollando un análisis metodológico de la situación con miras a desencadenar procesos que resuelvan problemas estructurales de capacidades en el mediano y largo plazo.

SA-104 INVESTIGACIÓN II.

Desarrollo de estrategias para una gestión y comunicación integral de riesgos, que involucre aspectos de tecnología que sean viables de aplicar en la realidad nacional. Diseño y desarrollo de tecnología apropiada y de bajo costo para la prevención y control de riesgos y para la optimización de procesos en los diferentes sectores del país. Desarrollo de una investigación y preparación de la tesis de grado.

SA-105 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

Lineamientos para el desarrollo de proyectos, que tengan viabilidad técnica- económica-financiera y social, a fin de que las soluciones que se propongan lleguen a ejecutarse y logren estar de acuerdo a la realidad del país. Análisis de las diferentes metodologías especialmente las requeridas internacionalmente para el desarrollo de proyectos sociales de lucha contra la pobreza o económicos y de comercio para generación de empleo y mejoramiento de la productividad en base a tecnología limpia.

SA-201 ECOLOGÍA APLICADA Y SALUD AMBIENTAL.

Compatibilidad entre el desarrollo socioeconómico y la protección de la calidad del ambiente y el equilibrio ecológico. Ecosistemas y la importancia de la diversidad biológica existente en nuestro país. Ecosistemas frágiles. Desertificación y sequía, zonas de montaña, ecosistemas acuáticos, etc. Análisis de los ecosistemas que tienen relación con la protección de la salud de la población y de los trabajadores. Procedimientos biológicos usados en el tratamiento de la contaminación ambiental; procedimientos comprendidos en la biotecnología ambiental. Tendencias y movimientos hacia la gestión ecológicamente racional de la biotecnología. Tendencias de la salud ambiental y los ecosistemas.



SA-210 QUÍMICA AMBIENTAL Y ELEMENTOS DE BIOQUÍMICA.

Importancia de la química ambiental. Elementos químicos en el medio ambiente. Principales contaminantes químicos. Cinética de las reacciones. Principios de química coloidal, química orgánica y bioquímica. Química de los procesos de tratamiento de aguas y desechos sólidos. Criterios de control de calidad ambiental. Métodos instrumentales de mayor uso en el análisis ambiental.

SA-211 OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS Y AGUAS RESIDUALES.

Aspectos generales. Transferencia de calor y masa. Absorción y desorción. Adsorción e intercambio de iones. Mezclado de fluidos. Operaciones físicas y procesos químicos y biológicos unitarios. Operaciones y procesos para el tratamiento de la contaminación ambiental.

SA-213 BIORREMEDIACIÓN DE METALES.

Aplicación de microorganismos en la solución de problemas sanitarios y ambientales asociados a los metales. Fisiología y morfología de las bacterias, diversidad de las bacterias en el ambiente. Equilibrio redox. Reducción de los metales por las bacterias, sorción de los metales por bacterias. Producción de minerales por las bacterias. Resistencia a los metales. Casos de estudio.

SA-301 CALIDAD AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

La calidad ambiental en el contexto del desarrollo sostenible. Los acuerdos y estándares internacionales. Los estándares de calidad ambiental (ECAs) en el Perú. La calidad de los diferentes medios asociados a la salud, productividad y desarrollo sostenible agua, aire, alimentos, mercancías peligrosas y suelos. Se analizarán las técnicas y procedimientos para encontrar ECAs. Se conocerán los límites permisibles de los principales contaminantes ambientales establecidos por organismos nacionales e internacionales. Evaluación, gestión y comunicación de riesgos de los contaminantes. Planes y programas para su gestión.

SA-303 VIGILANCIA SANITARIA Y AMBIENTAL.

Análisis de situación de salud y ambiente. Desarrollo de sistemas de información y comunicación para el mejor conocimiento de la realidad sanitaria y ambiental y la adopción de decisiones más acertadas. Aplicación del sistema para el fortalecimiento institucional, mejoramiento de planes y programas, ampliación y fortalecimiento de capacidades y promoción de cambios de comportamiento y adopción de estilos de vida saludables por la población.

SA-401 MINIMIZACIÓN, CONTROL Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Legislación aplicable. La gestión integral de los residuos sólidos. Modificación de patrones de producción y consumo insostenibles enmarcados en la minimización de residuos. Minimización de la generación de residuos y optimización de procesos. Manejo seguro y sostenible de los residuos. Sistemas de manejo de residuos sólidos. Ciclo de vida de los productos. Ciclo del manejo de los residuos. Métodos de tratamiento y disposición final. Reciclaje y bolsa de residuos. Planes y programas nacionales. Diseño de proyectos de inversión.

SA-402 MINIMIZACIÓN, CONTROL Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS.

Legislación aplicable. Diagnostico nacional de la generación de residuos sólidos industriales, especiales y peligrosos. Las tendencias de gestión de residuos industriales, especiales y peligrosos en el mundo. Principios de protección ambiental y Responsabilidad empresarial. Convenios internacionales en gestión de residuos peligrosos, especialmente Basilea. Gestión integral de los residuos peligrosos. Sistemas de manifiestos y declaración de generación. Rellenos de seguridad y métodos de tratamiento apropiados. Minimización de la generación de residuos y optimización de procesos. Planes y programas nacionales.



SA-501 TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Análisis y desarrollo avanzado sobre diseño, evaluación, operación, mantenimiento y administración de plantas de tratamiento de aguas para consumo humano. Calidad de agua para consumo humano. Tipos de plantas de tratamiento para agua. Simulación de procesos para determinación de parámetros para el tratamiento de aguas. Criterios para la gerencia, operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas. Aplicación de tecnologías de avanzada para la potabilización del agua. Sistemas de aseguramiento de la calidad.

SA-502 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.

Análisis de los diferentes procesos de tratamiento de aguas residuales y sus tendencias a nivel mundial. Caracterización y tratamiento primario. Tipos de tratamiento anaerobio, aerobio, facultativo. Lagunas de oxidación, filtros percoladores y lodos activados. Planes y programas nacionales. Reúso y reaprovechamiento en agricultura, recreación, ecología, etc.

SA-503 TRATAMIENTO DE AGUAS PARA USO INDUSTRIAL.

Diseño, evaluación, operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento de agua para uso industrial. Calidad de agua de acuerdo al tipo de proceso. Definición de parámetros para la selección de procesos de tratamiento de agua. Clases de plantas de tratamiento para agua. Aplicación de tecnologías compactas para el tratamiento de agua.

SA-504 CONTROL Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Conceptos fundamentales de aguas subterráneas. Calidad de aguas subterráneas. Comportamiento de los contaminantes en la sub-superficie, procesos físicos, procesos bioquímicos. Métodos de investigación del escenario geológico, evaluación del régimen hidráulico, vulnerabilidad, explotación. Gestión ecológica del recurso. Planes y programas nacionales.

SA-505 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES.

Tendencias mundiales. Contexto nacional. Desarrollo de modelos matemáticos de calidad de agua. Aplicación de los principios de conservación de masa en el desarrollo de ecuaciones, incluyendo transporte, reacciones e insumos para ríos, estuarios y lagos. Clasificación y efecto de descargas naturales o antropogénicas. Vertimientos. Emisarios submarinos. Desarrollo y aplicación de métodos de estado permanente aplicando análisis de cinéticas de primer orden y conceptos simplificados de transporte. Eutroficación de lagos. Técnicas de monitoreo y muestreo. Planes y programas nacionales.

SA-506 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.

Análisis de los diferentes procesos de tratamiento de aguas residuales industriales y sus tendencias a nivel mundial. Caracterización. Acondicionamiento y pre tratamiento. Tipos de tratamiento. Tratamiento anaerobio, aerobio, facultativo, Tratamientos especiales y avanzados. Planes y programas nacionales. Reúso y/o reaprovechamiento.

SA-507 MORFODINÁMICA FLUVIAL.

Mecánica de flujo en canales abiertos, Mecánica del transporte de sedimento, incluyendo el inicio del transporte de sedimento y cuantificación de las tasas de transporte de sedimento, Formación y propiedades geométricas de formas de lecho (dunas, arrugamientos y bars), Resistencia al flujo, Teoría del Régimen y su aplicación a la estabilización y regularización de corrientes, Meandros y ramificaciones como formas planas debido a la turbulencia horizontal, Geometría y mecánica de meandros de ríos.

SA-510 MÉTODOS AVANZADOS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Introducción. Bases científicas de la regulación del agua potable. Coagulación y floculación, enfatizando en "coagulación reforzada" y su relación con la materia orgánica. Decantación. Presentación de la evolución de las tecnologías rápida y directa. Desinfección, teoría y desarrollos recientes. Presentación del concepto CT oxidación, remarcando en la formación de subproductos



cancerígenos como THM y otros, y las técnicas de control. Efecto de las redes de distribución sobre la calidad del agua potable de los consumidores. Discusión sobre la necesidad de normas y sobre los diferentes enfoques utilizados para definir las y ponerlas en funcionamiento.

SA-601 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN I.

De acuerdo a una de las líneas de investigación el alumno en coordinación con un asesor propone un tema de investigación que el director de dicha línea debe aprobar, el trabajo durante el primer semestre desarrolla la investigación principal a partir de la cual se desarrollará posteriormente una investigación específica que conduzca a la tesis de grado. **El trabajo de investigación deberá ser desarrollado con dedicación a tiempo completo.**

SA-602 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN II.

Desarrollada la investigación principal, desarrollará una investigación específica que debe ser aprobada como proyecto de tesis la que debe desarrollarse durante el semestre la misma que permitirá además presentar un artículo científico para ser publicada en la revista científica de la UNI. **El trabajo de investigación deberá ser desarrollado con dedicación a tiempo completo.**

SA-606 SEMINARIO DE TESIS

Esta asignatura es de carácter teórico-práctico que orienta al estudiante de posgrado a desarrollar artículos científicos y el informe de la tesis de grado de maestro, de acuerdo a los respectivos protocolos establecidos. Se enfoca en la culminación del estado del arte previa definición del problema, metodología de las experiencias, análisis de resultados, contraste de hipótesis y conclusiones del informe de tesis de grado que servirán para la publicación de un artículo científico.

El contenido de la asignatura está dividido en: Revisión del protocolo de informe de la tesis, desarrollo del informe de la tesis, protocolo de artículo científico y desarrollo de un artículo científico.

La aprobación de esta asignatura requiere el desarrollo y sustentación del informe de la tesis y la presentación de la primera versión de un artículo científico.

GA-102 ECONOMÍA Y COMERCIO EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Análisis de la economía mundial, procesos de integración económica y libre comercio y su relación con el desarrollo sostenible. Micro y macro análisis. Acuerdos y políticas internacionales. Economía y estabilidad económica. Mercados internacionales. Acuerdos comerciales. Política económica. El mercado financiero internacional.

GA-203 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL.

Aplicación de mecanismos e instrumentos económicos para la valoración de los recursos naturales. Contexto, legal y del mercado en relación a los recursos naturales. Contabilidad ambiental. Auditoría. Valoración de los efectos de la contaminación en la salud y el ambiente. Determinación de potencialidades. Análisis de la pobreza. Posicionamiento en el mercado. Balance económico de la producción. Exportaciones de recursos primarios y su efecto económico y ambiental. Riesgo-beneficio y costo-beneficio de la producción en el país. Mercado de valores para mecanismos de desarrollo limpio Avances nacionales y hemisféricos.

GA-206 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.

Enfoque genérico de los instrumentos de gestión ambiental para auditorías y fiscalización. Mecanismos innovadores, etiquetado eco-balance, participación ciudadana, educación ambiental, comunicación de riesgos. Diseño de los sistemas de Gestión Ambiental, organización, planeamiento, aplicación, Control y seguimiento. Certificación Ambiental. El desafío ambiental. Empresa y medio ambiente. Familia de normas ISO 14000. ISO 14001. Requisitos. Aplicaciones del Sistema Ambiental en los Sistemas productivos: Minería, petróleo, Industria.



GA-302 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El estudio de impacto ambiental y su importancia en la gestión ambiental. Diagnóstico ambiental. Línea de base. Análisis de riesgos asociados al medio físico, biológico y socio-cultural. Métodos y modelos para determinar los impactos ambientales. Plan de gestión ambiental, estrategias, plan de acción preventivo, monitoreo ambiental, plan de contingencia y plan de cierre, entre otras. Políticas y legislación nacional. El sistema de evaluación de impacto ambiental en el país. Tendencias mundiales. Los EIA y la evaluación de riesgos en el campo de la salud. Situación nacional.

HO-104 EPIDEMIOLOGÍA Y TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL Y AMBIENTAL.

El curso está diseñado para realizar una revisión estructurada de los principios teóricos y la metodología de la investigación epidemiológica. Se enfatizan los aspectos relacionados con el diseño y la implementación de estudios epidemiológicos, la prevención y/o identificación de errores que comúnmente se cometen al llevarlos a cabo, así como la interpretación de los resultados. Dada la creciente importancia de los riesgos ambientales y ocupacionales, la epidemiología constituye un instrumento metodológico para el abordaje de los mismos desde el punto de vista de la Salud Pública. El contenido temático del curso consta de cuatro unidades que abordan los siguientes temas: Introducción ¿Qué es la epidemiología moderna?; causalidad e inferencia; medidas de frecuencia de la enfermedad; diferencia entre tasa y riesgo; medidas de asociación; clasificación de los estudios epidemiológicos y diseños de investigación en epidemiología; ensayo clínico aleatorizado; cohorte; casos y controles; transversales; ecológicos; ensayos comunitarios aleatorizados.

Plana Docente

Los Docentes de las Maestrías están conformados por la Plana Docente de la Facultad de Ingeniería Ambiental de las áreas de Ciencias Básicas, Ingeniería Sanitaria e Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial, por los docentes invitados de reconocidas universidades del país y del extranjero, expertos en el manejo del agua y residuos; y por la plana de Consultores de entidades prestigiosas como: La Organización Panamericana de la Salud, asociados al desarrollo sostenible y salud ambiental, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud, entre otros:

Dr. César Ruddy Noriega Pissani

Doctorado en Ingeniería Ambiental

Dra. Miriam Zsazsa López Paraguay

Doctorado en Ciencias Materiales

Dra. Rosa Yaya Beas

Doctorado en Ciencias Ambientales

Dr. Guy Carvajal Carranza.

Doctorado en Salud Pública y Microbiología

Dr. Raymundo Erazo Erazo

Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dr. Aldo Muñoz Elguera

Doctor en Ingeniería de Desalación y Reutilización de Aguas

Dr. Carlos Zamalloa Nalvarte

Doctor en Ingeniería Ambiental



Dr. Renzon Daniel Cosme Pecho

Doctorado en Ingeniería de Metalúrgica, Procesos Químicos, Materiales y Tecnología Ambiental

Dr. Javier Prado Blas

Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dr. Hugo Chirinos Collantes

Doctorado en Ciencias Área de concentración: Tecnología Nuclear – Aplicaciones.

Dra. Mery Cecilia Gómez Marroquín

Doctorado en Ingeniería Metalurgia y de Materiales

Dr. Miguel Angel Tipacti Milachay

Doctor en Desarrollo Económico, Espacio y Medio Ambiente

Dr. Hernán Garrafa Aragón

Doctor en Economía

PhD. José L. Santisteban Castillo

Doctorado en Ciencias Biológicas

MSc. Víctor Maldonado Yactayo.

Master en Tratamiento de Agua y Reúso de Desechos

MSc. José Jorge Espinoza Eche

Master en Ciencias Ambientales con mención en Control de la Contaminación y Ordenamiento Ambiental

MSc. Gladys Monge Talavera.

Master en Ciencias Environmental Pollution Control

MSc. Warren Reátegui Romero

Master en Ciencias con Mención en Petróleo y Gas

MSc. Pablo Paccha Huamaní

Master en Ciencias con Mención en Gestión Ambiental

MSc. Alejandro Mendoza Rojas.

Master en Ciencias Biológicas

MSc. Amparo Becerra Paucar

Master en Ciencias con Mención en Gestión Ambiental

MSc. Carlos del Valle Jurado

Master en Ciencias Ambientales

MSc. Mercedes Riofrío Cisneros

Master en Ciencias Economía de Recursos y del Medio Ambiente

MSc. Pedro Valdivia Maldonado

Master en Ciencias Electrónica y Sistemas Automáticos



MSc. Edwin Paucar Palomino

Master en Gestión Ambiental

MSc. Eduardo Yactayo Infante

Master en Gestión Ambiental

MSc. César Javier Osorio Carrera

Master en Gestión Ambiental

MSc. Francisca Beatriz Castañeda Saldaña

Master en Economía con Mención en Métodos Cuantitativos de la Economía

MSc. Wiliam Salvador Segura Rodríguez

Master en Project Management