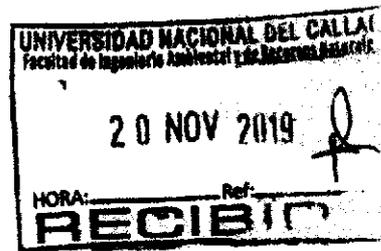


Universidad Nacional del Callao  
Oficina de Secretaría General

Callao, 11 de noviembre de 2019

Señor



Presente.-

Con fecha once de noviembre de dos mil diecinueve, se ha expedido la siguiente Resolución:

**RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 440-2019-CU.- 11 DE NOVIEMBRE DE 2019.- EL CONSEJO UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO:**

Visto el punto de agenda 2. ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIOS DE PREGRADO, SEGUNDA ESPECIALIDAD Y DE POSGRADO, de la sesión extraordinaria de Consejo Universitario del 11 de noviembre de 2019.

**CONSIDERANDO:**

Que, el Art. 18° de la Constitución Política del Perú, establece que "Cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes";

Que, conforme a lo establecido en el Art. 8 de la Ley Universitaria N° 30220, el Estado reconoce la autonomía universitaria, la misma que se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución, la acotada Ley y demás normativa aplicable, autonomía que se manifiesta en los regímenes: 8.1 Normativo, 8.2 De gobierno, 8.3 Académico, 8.4 Administrativo y 8.5 Económico;

Que, por Resoluciones N°s 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360 y 361-2019-CU del 21 de octubre de 2019, se aprobaron, los planes de los diecisiete programas académicos de pregrado;

Que, por Resoluciones N°s 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245 y 246-2017-CU del 06 de julio de 2017, se aprobaron la actualización de los diecisiete Planes de Estudios de la Segunda Especialidad Profesional de la Facultad de Ciencias de la Salud,

Que, con Resolución N° 361-2019-CU del 21 de octubre de 2019, se resolvió aprobar, en vías de regularización, la Denominación de los 17 (Diecisiete) Programas de Segunda Especialidad Profesional de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo establecido en la Ley Universitaria N° 30220;

Que, con Resoluciones N°s 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409 y 410-2019-CU del 21 de octubre de 2019, por las cuales se actualizan los treinta y tres Planes de Estudios de las Maestrías de la Universidad Nacional del Callao;

Que, con Resoluciones N°s 038, 058 y 196-2017-CU, 156, 157 y 158-2019-CU del 05 de enero y 27 de junio de 2017, 03 de mayo de 2019, se aprueban las actualizaciones y modificaciones de los planes de estudios de los Doctorados de esta Casa Superior de Estudios;

Que, en sesión extraordinaria de fecha 11 de noviembre de 2019, sobre el punto de agenda 2. ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIOS DE PREGRADO, SEGUNDA ESPECIALIDAD Y DE POSGRADO, los señores consejeros, acordaron aprobar la actualización de los Planes de Estudios de los Programas de Pregrado, Maestrías, Doctorados y de Segunda Especialidad Profesional de la Universidad Nacional del Callao;

Estando a lo glosado; a lo acordado por el Consejo Universitario en su sesión extraordinaria del 11 de noviembre de 2019; y, en uso de las atribuciones que le confiere el Art. 116 del Estatuto de la Universidad, concordantes con los Arts. 58 y 59 de la Ley Universitaria, Ley N° 30220;

**RESUELVE:**

1° **APROBAR** la **ACTUALIZACIÓN** de los diecisiete (17) Planes de Estudios de Pregrado de la Universidad Nacional del Callao, según el siguiente detalle:



1. ADMINISTRACIÓN
2. CONTABILIDAD
3. ECONOMÍA
4. EDUCACIÓN FÍSICA
5. ENFERMERÍA
6. FÍSICA
7. MATEMÁTICA
8. INGENIERÍA DE ALIMENTOS
9. INGENIERÍA PESQUERA
10. INGENIERÍA EN ENERGÍA
11. INGENIERÍA MECÁNICA
12. INGENIERÍA INDUSTRIAL
13. INGENIERÍA DE SISTEMAS
14. INGENIERÍA ELÉCTRICA
15. INGENIERÍA ELECTRÓNICA
16. INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
17. INGENIERÍA QUÍMICA

2° **TRANSCRIBIR**, la presente Resolución a los Vicerrectores, Facultades, Escuela de Posgrado, Órgano de Control Institucional, Dirección Universitaria de Gestión y Aseguramiento de la Calidad, Oficina de Registros y Archivos Académicos, SUDUNAC, SINDUNAC, Sindicato Unitario, Sindicato Unificado, Oficina de Tecnologías de Información y Comunicación, representación estudiantil, para conocimiento y fines consiguientes.

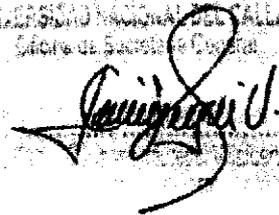
**Regístrese, comuníquese y archívese.**

Fdo. **Dr. BALDO ANDRÉS OLIVARES CHOQUE**.- Rector de la Universidad Nacional del Callao.- Sello de Rector y Presidente del Consejo Universitario.-

Fdo. **Mg. CÉSAR GUILLERMO JAUREGUI VILLAFUERTE**.- Secretario General.- Sello de Secretaría General.-

Lo que transcribo a usted, para su conocimiento y fines pertinentes.-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
Secretaría General



cc. Rector, Vicerrectores, Facultades, EPG, OCI, DUGAC, SUDUNAC,  
cc. SINDUNAC, Sindicato Unitario, Sindicato Unificado, OTIC, RE.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS**  
**NATURALES**



**PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA PROFESIONAL**  
**DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS**  
**NATURALES**  
**MODALIDAD PRESENCIAL**

**(Resolución N° 440-2019-CU, de Fecha 11 de noviembre de 2019)**

**CALLAO – PERÚ**

**2019**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>1.1. BASE HISTÓRICO- LEGAL</b> .....	4
1.1.1. LEY UNIVERSITARIA N° 30220.....	4
1.1.2. ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO APROBADO POR LA ASAMBLEA ESTATUTARIA, 2015.....	6
<b>II. DIAGNÓSTICO</b> .....	8
<b>2.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b> .....	8
2.1.1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL MUNDIAL .....	8
2.1.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NACIONAL .....	10
2.1.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL .....	10
2.1.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL LOCAL .....	12
<b>III. NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR</b> .....	14
<b>3.1. CONCEPTUAL</b> .....	14
3.1.1. CALIDAD ACADÉMICA.....	14
3.1.2. EDUCACION .....	15
3.1.3. EDUCACION DE CALIDAD.....	15
3.1.4. EXCELENCIA ACADÉMICA .....	16
3.1.5. PLAN CURRICULAR.....	17
3.1.6. MALLA CURRICULAR .....	18
3.1.7. SÍLABO.....	18
<b>IV. FUNDAMENTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR</b> .....	19
4.1. FUNDAMENTO PEDAGÓGICO .....	19
4.2. FUNDAMENTO FILOSÓFICO .....	19
4.3. FUNDAMENTO SOCIAL .....	19
4.4. MISIÓN Y VISIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES .....	20
4.4.1.1. MISIÓN .....	20
4.4.1.2. VISIÓN.....	20
4.5. JUSTIFICACION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES .....	20
4.6. OBJETIVOS ACADÉMICOS .....	21
<b>V. ESTRUCTURA Y MALLA CURRICULAR DE LA FACULTAD DE   INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES</b> .....	22
<b>VI. REGIMEN DE ESTUDIOS</b> .....	31
<b>VII. GRADUACION Y TITULACION</b> .....	31
<b>VIII. MALLA CURRICULAR</b> .....	27
<b>IX. PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS</b> .....	28
<b>X. SUMILLA DE LOS CURSOS DEL I AL X CICLO</b> .....	30
<b>XI. CUADRO DE CONVALIDACIONES I</b> .....	57
<b>XII. CUADRO DE CONVALIDACIONES II</b> .....	58
<b>XIII. CUADRO DE CONVALIDACIONES III</b> .....	58
<b>XIV. CUADRO DE COMPENSACION I</b> .....	59
<b>XV. CUADRO DE COMPENSACION II</b> .....	59

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente la ciencia y la tecnología vienen alcanzando logros en su aplicación debido al desarrollo de las disciplinas del conocimiento que cada vez son más numerosos y complejos, por su parte este avance tecnológico ha generado grandes problemas ambientales de carácter global como el deterioro ambiental, la pérdida de la biodiversidad, en tal sentido se forjó una nueva carrera de Ingeniería Ambiental y de RR.NN. con la visión de proteger y garantizar un medio ambiente de calidad a la generación presente y venideras.

Nuestra casa de estudios forma profesionales en esta especialidad a quienes impartimos conocimientos y prácticas para que afronten con éxito los retos que la vida y el actual mercado ocupacional exige. Estos conocimientos, habilidades, destrezas, prácticas y actitudes, conforman lo que hoy se conoce como competencia, por ello los temas y contenidos de los cursos apuntan a contribuir y fortalecer tales competencias.

Siendo además una necesidad de cumplimiento legal exigida por la Ley Universitaria N° 30220, la Comisión de Adecuación Curricular, Compensación Convalidaciones (CACCC) FIARN 2015-2016 presenta el Nuevo Plan de Estudios de la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y de RRNN, producto del esfuerzo y compromiso de la comisión ante los estudiantes y la institución.

El Plan de Estudios de la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y de RRNN, se ha elaborado tomando en cuenta lo que la nueva Ley Universitaria exige; contiene cursos comprendidos en el rubro de los Estudios Generales, Estudios Específicos y de Especialidad, con el propósito de dar al estudiante una formación integral con bases sólidas, por ello se han incorporado cambios y mejoras sustanciales, así el curso de "Fisicoquímica I" en adelante se denomina "Química General", "Fisicoquímica II" se denomina "Fisicoquímica", se retira el curso de "Química Inorgánica", se incorpora el curso de "Introducción a la Ingeniería Ambiental", se han fusionado asignaturas entre otros cambios significativos.

Este Plan Curricular es perfectible por eso la Ley establece que debe ser revisada anualmente y reemplazada cada tres años o en su defecto antes de ser necesario.

Finalmente, nos llena de satisfacción que la mallas y sumillas del Plan Curricular en esta etapa final, fueron presentadas discutidas, mejoradas, en dos Talleres, y una Plenaria, un Taller con los estudiantes, otro con los docentes y la Plenaria con participación de docentes y estudiantes de la FIARN, con suspensión de clases, donde cada una de las setenta y dos (72) asignaturas de la nueva malla curricular fueron aprobadas por CONCENSO. Este Plan Curricular aportará significativamente en la formación de los estudiantes.

*Comisión de Adecuación Curricular, Compensación  
Convalidaciones (CACCC)  
FIARN  
Presidente*

## I. ESTRUCTURA CURRICULAR

### 1.1. BASE HISTÓRICO- LEGAL

- a) Constitución Política del Estado Peruano.
- b) Ley Universitaria N° 30220, Art. 39 AL 42
- c) Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, Art. 36-48, 50, 75-79.
- d) La Ley General de Educación N° 28044
- e) La ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Es fundamental establecer el marco legal en la que debe actuar la carrera profesional en su papel de formador, articulándolos con las leyes generales como la Ley General de Educación, N°28044, El Proyecto Educativo Nacional, el Proyecto Educativo Regional del Callao, El Plan Estratégico Concertado del Gobierno Regional del Callao, la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, Aprobado por la Asamblea Universitaria el 2 de julio de 2015, entre otras. También es importante su historia, su experiencia adquirida en la formación de profesionales y los diversos currículos elaborados a lo largo de su vida institucional son fuente de información del nuevo currículo.

#### 1.1.1. LEY UNIVERSITARIA N° 30220<sup>1</sup>

La Ley precisa lineamientos normativos referidos a la creación y funcionamiento de las universidades. A continuación se hace referencia a los artículos de la Ley Universitaria referidas a lo indicado.

**“Artículo 39°.** El régimen de estudio se establece en el Estatuto de cada universidad, preferentemente bajo el sistema semestral, por

---

<sup>1</sup>Ley Universitaria N° 30220, Peruano del 9 de julio del 2014

créditos y con currículum flexible. Puede ser en la modalidad presencial, semi presencial o a distancia. El crédito académico es una medida del tiempo formativo exigido a los estudiantes, para lograr aprendizajes teóricos y prácticos. Para estudios presenciales se define un crédito académico como equivalente a un mínimo de dieciséis (16) horas lectivas de teoría o el doble de horas de prácticas. Los créditos académicos de otras modalidades de estudio, son asignados con equivalencia a la carga lectiva definida para estudios presenciales”.

**“Artículo 40°.** Cada universidad determina el diseño curricular de cada especialidad, en los niveles de enseñanza respectivos, de acuerdo a las necesidades nacionales y regionales que contribuyan al desarrollo del país. Todas las carreras en la etapa de pregrado se pueden diseñar, según módulos de competencia profesional, de manera tal que a la conclusión de los estudios de dichos módulos permita obtener un certificado, para facilitar la incorporación al mercado laboral. Para la obtención de dicho certificado, el estudiante debe elaborar y sustentar un proyecto que demuestre la competencia alcanzada. Cada universidad determina en la estructura curricular el nivel de estudios de pregrado, la pertinencia y duración de las prácticas pre profesionales, de acuerdo a sus especialidades. El currículum se debe actualizar cada tres (3) años o cuando sea conveniente, según los avances científicos y tecnológicos. La enseñanza de un idioma extranjero, de preferencia inglés, o la enseñanza de una lengua nativa de preferencia quechua o aimara, es obligatoria en los estudios de pregrado. Los estudios de pregrado comprenden los estudios generales y los estudios específicos y de especialidad. Tienen una duración mínima de cinco años. Se realizan un máximo de 2 semestres académicos por año”.

**“Artículo 41°.** Estudios generales de pregrado. Los estudios generales son obligatorios. Tienen una duración no menor de 35 créditos. Deben estar dirigidos a la formación integral de los estudiantes”.

**“Artículo 42°.** Estudios específicos y de especialidad de pregrado. Son los estudios que proporcionan los conocimientos propios de la profesión y especialidad correspondiente. El periodo de estudios debe tener una duración no menor de ciento sesenta y cinco (165) créditos”.

#### **1.1.2. ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO APROBADO POR LA ASAMBLEA ESTATUTARIA, 2015<sup>2</sup>**

**“Artículo 36°.** El modelo educativo de la Universidad es una representación estructural de nuestra cultura organizacional que articula las principales actividades que se deben realizar para desarrollar un proceso educacional de excelencia”.

**“Artículo 37.** El modelo reproduce el proceso de enseñanza aprendizaje, las teorías educativas constructivista y conectivista, los componentes transversales, las competencias genéricas y específicas, el diseño curricular, el desarrollo curricular y la evaluación curricular; y de las relaciones entre estas. El modelo educativo tiene como propósito fundamental la formación integral de los estudiantes”.

**“Artículo 48.** Las Escuelas Profesionales tienen las siguientes funciones:

48.1. Diseñar y actualizar el currículo de la carrera profesional”

**“Artículo 50.** Son atribuciones del Comité Directivo de la Escuela Profesional, las siguientes:

50.2. Elaborar, aprobar y proponer al Consejo de Facultad en primera instancia, los nuevos currículos y actualizaciones curriculares de la escuela, acorde con el modelo educativo institucional”.

**“Artículo 75.** El régimen de estudios en la Universidad, se rige por el sistema semestral, por créditos acorde con el modelo educativo de la

---

<sup>2</sup>Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por la asamblea Estatutaria el 2 de julio del 2015

Universidad y con currículum flexible. La modalidad de estudio es presencial, puede ser semi presencial o a distancia”.

**“Artículo 76.** El crédito académico es una medida equivalente del tiempo formativo exigido a los estudiantes, para lograr aprendizajes teóricos y prácticos. Para estudios presenciales y otras modalidades se definen un crédito académico como equivalente a un mínimo de dieciséis (16) horas lectivas de teoría o el doble de horas de práctica”.

**“Artículo 77.** El diseño curricular de cada especialidad en la Universidad, en los niveles de enseñanza respectivos, está de acuerdo con el avance de la ciencia y tecnología, así como con las necesidades regionales y nacionales que contribuyan al desarrollo del país”.

**“Artículo 78.** Los estudios de pregrado tienen una duración mínima de cinco años. Se realizan un máximo de dos semestres académicos por año y cada semestre académico tiene una duración mínima de 17 semanas”.

**“Artículo 79.** Las estructuras curriculares de todas las carreras profesionales, comprenden estudios generales, estudios específicos y estudios de especialidad”.

“En cada una de las estructuras curriculares se agrupan asignaturas para formar los módulos de competencias profesionales de manera que al concluir estos módulos, los estudiantes pueden recibir un certificado relacionado con la competencia y niveles formativos alcanzados, que faciliten su incorporación al mercado laboral. Para la obtención de dicho certificado el estudiante debe cumplir con señalado en el reglamento respectivo”.

## **II. DIAGNÓSTICO**

### **2.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

#### **2.1.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MUNDIAL**

En la actualidad, el neoliberalismo y la globalización, imprimen su sello particular a la explotación del ambiente, hacen que el medio ambiente y toda la naturaleza del planeta se encuentren comprometidos agregándosele el aumento de los niveles de miseria y pobreza en la que viven tres cuartas partes de la humanidad que agrava y potencia la acumulación de la deuda ecológica y social del Tercer Mundo<sup>3</sup>.

La Comisión Bruntland, sin tener esta visión, reconoce que "había un amplio sentimiento de frustración y de insuficiencia en la comunidad internacional acerca de nuestra propia capacidad de encararnos con las cuestiones globales vitales y de resolverlas eficazmente"<sup>4</sup>. Expresa también, los científicos señalan que hay que poner atención a los problemas, que inciden sobre nuestra propia supervivencia, a saber: un globo terráqueo que cada vez se calienta más, los peligros que corre la capa de ozono de la tierra y la desertificación, que invade las tierras agrícolas ... la degradación medio ambiental... que atañe a las naciones ricas y como un efecto secundario de la riqueza industrial, se ha convertido en una cuestión de supervivencia para las naciones en desarrollo. Aunque la Comisión Bruntland no lo expresa, el modelo de desarrollo no sintoniza con la preservación y cuidado del ambiente. Urge adoptar acciones concretas, y reorientar el modelo de desarrollo hacia un modelo de descarbonización como lo planteado en la

<sup>3</sup>Valdés Iglesias. El medio ambiente global: Análisis de un concepto. Lecturas de filosofía, Salud y Sociedad. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2000

<sup>4</sup>Naciones Unidas Informe Bruntland. Informe de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y el Desarrollo. Nuestra Futuro Común. Pag.10

COP-21. La humanidad debe tomar conciencia de que los recursos naturales son finitos (agotables), y que la relación entre los hombres dependerá de que se alcancen nuevas formas de armonización con la naturaleza, así como de los actuales patrones de consumo.

El aumento de la temperatura global del planeta urge mantener por debajo de los 2°C, como sugiere el acuerdo de París. Para esto hace falta un aumento drástico de las inversiones en energías limpias y un cambio que permita dejar de utilizar los combustibles fósiles, para esto los recursos destinados a este campo alcanzaron 330.000 millones de dólares en el 2015, seis veces más que en 2004.

No obstante, a pesar de ser una buena base, se necesitan billones de dólares anuales en las próximas décadas para mantener el aumento de la temperatura en niveles aceptables y limitar los riesgos del cambio climático. Ban Ki-moon - Secretario General de la ONU.

La energía eólica generada en China durante el año 2015 alcanzó la cifra récord de 186,3 teravatios/hora de electricidad, un número que representa alrededor del 3,3% del total de energía eléctrica generada por ese país.

Según la NOAA, los registros de temperatura se iniciaron en 1880, y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) confirmó que el año 2015 la temperatura media global fue la más alta jamás registrada en el planeta. La temperatura promedio registrada en el mes de junio de 2015 superó todos los antecedentes previos por un amplio margen de 0,76 y + 1°C por encima de los niveles preindustriales. Así mismo la OMM indicó que del 2011 al 2015 han sido los cinco años más calientes de la historia, además, señaló que 15 de los 16 años más calientes se presentaron en este siglo.

Según la agencia de la ONU, las temperaturas de la superficie del mar en la parte oriental y central del Océano Pacífico estuvieron 2 grados Celsius por encima del promedio durante el fin del año, dato que apoya las evidencias de que el evento es uno de los más severos que se hayan registrado.

"El cambio climático tendrá impactos cada vez más negativos durante al menos las próximas cinco décadas. Esto pone de relieve la necesidad de

invertir en la adaptación, además de la mitigación. Es importante fortalecer la capacidad de los países para proporcionar alertas tempranas ante desastres para minimizar las pérdidas humanas y económicas. El cambio climático aumenta el riesgo de desastres relacionados con el clima, que son un obstáculo para el desarrollo sostenible ", dijo Petteri Taalas (Secretario general de la OMM).

Es así como se muestra el panorama mundial ambiental, por su parte la ONU sostiene que existen tres grandes problemas de orden mundial: LA POBREZA, LA PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DETERIORO AMBIENTAL

### **2.1.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NACIONAL**

- Existe una gran diversidad de espacios geográficos en el territorio del país, así como una mega diversidad biológica, los que son impactados por la actividad antrópica, afectando ríos, lagos, tierras agrícolas, bosques, etc.
- La desertificación, la deforestación, el deterioro de los suelos, la urbanización de tierras agrícolas, el agotamiento de las fuentes de agua, la desaparición de especies y germoplasma, la contaminación de los suelos, agua, flora y fauna, constituyen algunos efectos sobre el ambiente en el Perú.
- Los problemas anteriormente señalados se dieron simultaneo a una ausencia de normatividad ambiental, una primera intervención tímida del Estado se expresa en la presentación del Código del Medio Ambiente y de Recursos Naturales) (08 de setiembre de 1990, D.L. N° 613 y la posterior creación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM año 1994) posteriormente la creación del Ministerio del Ambiente (año 2008). En los últimos años se han emitido abundante legislación ambiental.

### **2.1.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL**

- La gran diversidad de espacios geográficos hace de nuestro territorio un país de mega diversidad biológica y ambiental.
- La costa, los andes y la Amazonía han servido de escenario de numerosas culturas con diversos niveles de desarrollo económico y cultural.
- La región andina hasta la década del 40 concentraba en términos de habitabilidad y de ocupación, el 60% de la población total, el Perú era un país agrario.
- El deterioro de las tierras de cultivo, la estructura de la propiedad de la tierra y otros fenómenos naturales y socioeconómicos han generado un éxodo de la población del ámbito rural andino hacia la costa.
- La región de la costa desértica, con espacios naturales reducidos a los fértiles valles, ha sufrido el impacto de la movilización de la población serrana dando lugar al surgimiento de nuevas ciudades que han ido creciendo sin un plan de desarrollo urbano, que contemple la conservación de los espacios naturales y el medio ambiente.
- El deterioro del medio ambiente y los recursos naturales se observa en la destrucción de las fuentes de agua, de suelos agrícolas, contaminación atmosférica, unido todo esto a los problemas económicos y sociales, lo cual ha reducido la calidad de vida.
- Las ciudades costaneras son los espacios principales de ocupación de la población en las que la modernización de la productividad económica acarrea a un mayor deterioro de la calidad ambiental y socioeconómica y un crecimiento desordenado de la ciudad.
- El deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente se agrava por la falta de una política de gestión y manejo integral del medio ambiente y los recursos naturales, la economía y la cultura.
- Ausencia de información integrada de la problemática de las regiones.
- El centralismo político, económico, administrativo hace de la región andina un área olvidada, deteriorada en sus espacios naturales y humanos.
- La amazonía potencialmente rica en flora y fauna, se ve amenazada por una sobreexplotación, por la contaminación de ríos y cochas, que ponen en peligro nuestras reservas naturales y la vida de la población nativa.

- Las concesiones indiscriminadas general sobre explotación y conflictos sociales.

#### **2.1.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL LOCAL**

Los problemas identificados que existen dentro de la zona de influencia de la Provincia Constitucional del Callao, son:

- La gran concentración de empresas industriales, lo que significa contaminación ambiental permanente en el área urbana, sub-urbana y rural.
- El crecimiento urbano desordenado, que ha determinado la acumulación de residuos sólidos (la cobertura de recolección solo alcanza al 60% de los cuales solo llega a los rellenos sanitarios el 30%), líquidos y gaseosos llegan al mar, a los ríos y a la atmosfera, respectivamente, sin ningún control.
- Existencia del terminal aéreo (Aeropuerto Internacional), peligro latente de contaminación sonora y de catástrofes.
- El terminal marítimo (Puerto del Callao), peligro y fuente de contaminación marítima que afecta la salud y la fauna marítima de la Bahía del Callao.
- Deterioro de los recursos pesqueros, que afecta la pesca industrial y artesanal.
- La refinería de petróleo. La Pampilla, peligro potencial de contaminación y de incendios de grandes dimensiones.
- Proliferación de pueblos jóvenes sin planes de desarrollo urbano.
- Deterioro de playas de recreación, que afecta al turismo regional y nacional.
- Creciente incremento del parque automotor, que compromete el deterioro de la calidad de aire.
- Contaminación del río Rímac por residuos fecales, industriales y mineros.
- Contaminación de las principales fuentes de aguas superficiales y subterráneas del río Rímac y Chillón, afecta el uso del agua agrícola y urbano.

- Falta de proyectos y programas para identificar, formular, ordenar, manejar y controlar los procesos de gestión ambiental y su relación con el desarrollo sustentable de la Provincia Constitucional del Callao.
- Falta de profesionales con una visión sistemática y de futuro en la gestión y manejo de los ámbitos bióticos, sociales, económicos y culturales.
- La presencia de plantas de almacenamiento de concentrados de minerales (CORMIN, PERU BAR, NEPTUNIA) potencial generadora de la dispersión de los concentrados polimetálicos, los que se ha controlado con la implantación y funcionamiento de la faja transportadora.
- La legislación de las últimas décadas ha permitido la instalación en las regiones y los ámbitos municipales provinciales de las Comisiones ambientales regionales (CAR y las Comisiones Ambientales municipales (CAM).
- Recientemente se ha puesto en operación la planta de tratamiento de aguas residuales de TABOADA. La Chira entrara en funcionamiento en el mes de marzo, tratándose casi el 100% de las aguas residuales generadas en la Ciudad de Lima y Callao.

### **III. NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR**

La Comisión de Adecuación Curricular, Compensación y Convalidación se abocó a recopilar información, consultar a profesionales y egresados que trabajan en el ámbito ambiental en empresas públicas y privadas; así como el informe de actualización curricular presentado en febrero del 2015 por la anterior comisión curricular, lo que permitió la presente propuesta curricular con tres áreas: Ingeniería Ambiental, Recursos Naturales y Gestión Ambiental.

#### **3.1. CONCEPTUAL**

##### **3.1.1. CALIDAD ACADÉMICA<sup>5</sup>**

No existe un concepto único de calidad. Su definición cambia de acuerdo al punto de vista teórico y valórico utilizado. Dado que el concepto de calidad es complejo y tiene muchas acepciones es conveniente asumir una definición acotada y operacional.

La calidad es como un conjunto de características de la producción y los servicios que determinan su aptitud para satisfacer los requisitos exigidos de acuerdo al uso o aplicación previsto.

*Daniel Gallo.*

La calidad es “*algo*” que permiten apreciarlo como igual, mejor o peor que otras unidades de su misma especie. Siendo en esencia un concepto evaluativo averiguar la calidad de ese algo que exige constatar su naturaleza y luego expresarlo de modo que permita una comparación.

*Pedro Lafourcade.*

---

<sup>5</sup><http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177648s.pdf>

La calidad es un conjunto de propiedades y características que determinan la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas implícitas.

*Ruth Rodríguez.*

### **3.1.2. EDUCACION<sup>6</sup>**

Antes de entender el término educación de calidad es importante tener en cuenta el concepto de educación.

Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido, es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote. "Es preparar al hombre para la vida."<sup>7</sup>

*José Martí Pérez.*

### **3.1.3. EDUCACION DE CALIDAD**

Teniendo los términos bien definidos de educación y calidad por diferentes autores se hace más simple entender lo que es educación de calidad.

La calidad educativa es una de las expresiones más utilizadas actualmente en el ámbito educativo, como punto de referencia que justifica cualquier proceso de cambio o plan de mejora. En este contexto, la eficiencia y la eficacia son sus dos pilares básicos<sup>8</sup>.

*OCW-USAL*

---

<sup>6</sup>[http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/rodriguez\\_martinez\\_maria\\_guadalupe/hacia\\_una\\_concepcion.htm#\\_ftn3](http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/rodriguez_martinez_maria_guadalupe/hacia_una_concepcion.htm#_ftn3)

<sup>7</sup> Martí, José. "La escuela de electricidad", p.p. 281 y 282. La América New York, 1883.

<sup>8</sup> <http://ocw.usal.es/ciencias-sociales-1/investigacion-evaluativa-en-educacion/contenidos/Calidad.pdf>

Establece tres elementos para definir una educación de calidad: el respeto de los derechos de las personas; la equidad en el acceso, procesos y resultados; y la pertinencia de la educación<sup>9</sup>.

*UNESCO, en el último informe de monitoreo de la Educación para Todos (2005).*

En todas estas definiciones podemos armar un concepto propio que las englobe y por la cual podemos definir que *"Calidad Académica son todas las características que permiten apreciar ya sea a una persona o institución en este caso UNIVERSIDAD como buenas regulares o excelentes dependiendo de la aptitud que tengan para satisfacer requisitos exigidos en diferentes ámbitos como por ejemplo en términos de formación, investigación y proyección social con la finalidad de formar estudiantes que conozcan ,realicen y sepan convivir con los demás, es decir, se formen como personas"*.

#### **3.1.4. EXCELENCIA ACADÉMICA**

De acuerdo con la opinión de Pérez-Sandi (2001:34), *"la excelencia académica en los estudiantes está condicionada por las habilidades que posea y la manera de como las emplea en la captación de su aprendizaje"*<sup>10</sup>.

El concepto de calidad como excelencia, basado en la definición tradicional, equivalente a poseer estudiantes sobresalientes, académicos destacados, y aseguramientos del primer nivel<sup>11</sup>.

El patrón de calidad que nos lleva a una excelencia académica debe contener cuestiones tales como:

<sup>9</sup><http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177648s.pdf>

<sup>10</sup><http://www.redalyc.org/pdf/737/73726911004.pdf>

<sup>11</sup><http://www.rieoei.org/deloslectores/880Aguila.PDF>

- La pertinencia social, relacionada con la necesidad de encontrar nuevas formas y mecanismos para adaptar las funciones universitarias a las exigencias sociales de su entorno y no solo las del mercado.
- Las exigencias y normas internacionales más generalizadas, relacionadas con la necesidad de lograr una situación favorable para lograr el intercambio profesional, académico e investigativo en el ámbito de la competencia global.
- La comparación con estándares establecidos previo acuerdo y que satisfacen diversas exigencias sociales y estatales así como las propias de la institución.
- Aspectos que involucran la excelencia académica<sup>12</sup>
- Aceptación y reconocimiento de la calidad y excelencia académica de la población graduada.
- Grado de satisfacción del personal docente, administrativo y el estudiantado.
- Reconocimiento internacional.
- Premios nacionales e internacionales de docentes, estudiantes y equipos de investigación y extensión.
- Publicaciones.
- Vinculación nacional e internacional.
- Proyección social.
- Responsabilidad social y resonancia en la solución de problemas nacionales en materia de su competencia.

### **3.1.5. PLAN CURRICULAR**

Es el primer paso para gestionar una carrera profesional en una universidad que debe asegurar la formación profesional de calidad de sus estudiantes en una determinada especialidad. Pero es también un documento académico que da información al estudiante de cómo se desarrollará su carrera, cuáles serán las asignaturas, la organización de

<sup>12</sup>[http://www.oplau.ucr.ac.cr/phocadownload/plan\\_estrategico/Exc.Acad.\\_FloraSalas.pdf](http://www.oplau.ucr.ac.cr/phocadownload/plan_estrategico/Exc.Acad._FloraSalas.pdf)

los laboratorios, las prácticas profesionales, las investigaciones, los perfiles profesionales, el proceso de titulación, la infraestructura, etc.<sup>13</sup>.

### **3.1.6. MALLA CURRICULAR**

La malla curricular es un instrumento que contiene la estructura del diseño en la cual los docentes, maestros, catedráticos abordan el conocimiento de un determinado curso, de forma articulada e integrada, permitiendo una visión de conjunto sobre la estructura general de un área incluyendo: asignaturas, contenidos, núcleos de aprendizajes prioritarios, metodologías, procedimientos y criterios de evaluación con los que se manejarán en el aula de clase. Se denomina "malla" ya que se tejen tanto verticales, como horizontalmente, incorporando idealmente a la Transversalidad<sup>14</sup>.

*Ernesto Yturralde*

### **3.1.7. SÍLABO**

El *Sílabo* es un *programa detallado de estudios* y su elaboración por parte del profesor es muy importante por su gran utilidad, tanto para éste como, sobre todo, para los estudiantes<sup>15</sup>.

#### **A. FUNCIONES DEL SÍLABO**

Establece un elemento temprano de contacto y conexión entre el estudiante y el profesor, fijando las competencias del curso.

En los sílabos se podrá encontrar una secuencia ordenada de los temas por semana y los libros a los cuales se puede recurrir para ampliar conocimientos sobre el curso, ayudando así al estudiante a interactuar más en las clases de los docentes.

<sup>13</sup> <http://www.unsa.edu.pe/ofrrpp/entrevistas/las-universidades-deben-modernizar-sus-mallas-curriculares/>

<sup>14</sup> <http://www.mallacurricular.com/>

<sup>15</sup> <http://syllabus.awardspace.com/guia.php>

## **B. IMPORTANCIA DEL SÍLABO**

La programación del sílabo es un indicador bastante fiable de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje que se va a dar a lo largo del curso.

## **IV. FUNDAMENTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR**

### **4.1. FUNDAMENTO PEDAGÓGICO**

Determina los aportes teóricos de la ciencia de la Educación. Este debe recoger la experiencia acumulada a lo largo de los años de los docentes de la carrera. Como dice Castillo y Cabrerizo (2006) la práctica pedagógica de los profesores en su actividad docente constituye una de las fuentes básicas del currículo<sup>16</sup>. Por tal motivo, centra su interés en las ciencias y la tecnología de la educación que facilite la formación integral del profesional.

### **4.2. FUNDAMENTO FILOSÓFICO**

Permite sistematizar las aspiraciones respecto al tipo de hombre y de sociedad que la carrera profesional espera alcanzar con el profesional que forma. Este fundamento permite ver con claridad los objetivos y fines de la carrera profesional como sistema. Responde a preguntas fundamentales de la carrera profesional, orientadas a una comprensión del hombre, desde el punto de vista antropológico, social, psicológico y humano, como persona, sociedad y especie.

### **4.3. FUNDAMENTO SOCIAL**

La educación es una realidad social y una necesidad social (Gairin 1987; citado por Castillo y Cabrerizo, 2006), por lo que es necesario describir las demandas sociales y culturales, configurar la realidad sociocultural de la comunidad a la cual pertenece o donde actuarán

---

<sup>16</sup> <http://syllabus.awardspace.com/guia.php>

sus egresados, El currículo debe recoger la finalidad y funciones a fin de que sus egresados lleguen a ser miembros activos y responsables de la sociedad a la que pertenecen.

#### **4.4. MISIÓN Y VISIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

##### **4.4.1.1. MISIÓN**

Formar profesionales competentes, de excelencia académica, líderes en Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales, fomentar la investigación, articulando la Universidad con los requerimientos de la sociedad.

##### **4.4.1.2. VISIÓN**

Ser una Facultad Líder en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales. Competitiva y de excelencia académica, para la formación de profesionales y ciudadanos involucrados con la sociedad, que contribuyan al desarrollo sostenible del País.

El Ingeniero ambiental y de recursos naturales tiene por misión investigar, recuperar, preservar y gestionar el ambiente, poniendo en práctica soluciones viables a la problemática ambiental. Para ello, debe estar en capacidad de contar con los conocimientos y destrezas para la toma de decisiones sobre los distintos ambientes impactados.

#### **4.5. JUSTIFICACION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

La Universidad Nacional del Callao tomando en cuenta las necesidades de la sociedad y a la demanda de los sectores productivos para dar solución a los problemas ambientales crea la carrera profesional de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, para formar profesionales con conocimientos técnicos y científicos para contribuir a minimizar los problemas ambientales, mejorando la calidad de vida de la población.

#### **4.6. OBJETIVOS ACADÉMICOS**

El presente Currículo de estudios de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales está orientado a formar profesionales con una base científica, tecnológica, y humanística a fin de contribuir al desarrollo sustentable del país, con el fin de:

- a) Evaluar y gerenciar el medio ambiente y los recursos naturales.
- b) Investigar y generar conocimientos acordes con el avance tecnológico y científico que contribuyan al desarrollo sostenible.
- c) Planificar, programar y ejecutar acciones de saneamiento ambiental.
- d) Proponer programas de gestión ambiental, diseñar política y modelos de Gestión Ambiental y de Recursos Naturales; elaborar y evaluar estudios de Impacto ambiental; realizar auditorías ambientales.
- e) Prevenir, mitigar los riesgos naturales e inducidos por el hombre.
- f) Proponer técnicas de descontaminación y biorremediación.
- g) Fomentar el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad
- h) Analizar y aplicar Sistemas de Información Geográfica en Gestión Ambiental y de recursos naturales.
- i) Diseñar, seleccionar y operar plantas de tratamiento de residuos sólidos.
- j) Proponer proyectos de inversión para el desarrollo sostenible
- k) Promover el desarrollo del ecoturismo.
- l) Elaborar mapas temáticos para la gestión del ambiente y los recursos naturales.
- m) Fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana.
- n) Ejecutar estudios de efluentes líquidos, sólidos y gaseosos.
- o) Realizar investigaciones relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.
- p) Efectuar estudios de reutilización de residuos sólidos.
- q) Elaborar estudios de Planificación y Ordenamiento Territorial.

**V. RELACIÓN DE ASIGNATURAS SEGÚN ÁREA Y SUB ÁREA DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

AREA	SUB AREA	ASIGNATURA	
ASIGNATURAS GENERALES	HUMANIDADES Y SOCIALES	CONSTITUCIÓN Y DESARROLLO NACIONAL	
	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA BÁSICA	
		MATEMÁTICA I	
		MATEMÁTICA II	
		MATEMÁTICA III	
	QUÍMICA	QUÍMICA GENERAL	
	FÍSICA	FÍSICA I	
		FÍSICA II	
		FÍSICA III	
	BIOLOGÍA	BIOLOGÍA GENERAL	
		ECOLOGÍA GENERAL	
		MICROBIOLOGÍA GENERAL	
	ASIGNATURAS ESPECÍFICAS	FORMATIVO	DIBUJO Y DISEÑO APLICADO A LA INGENIERIA AMBIENTAL
			COMUNICACIÓN, APRENDIZAJE E INVESTIGACION
QUÍMICA ORGÁNICA			
FÍSICOQUÍMICA			
MÉTODOS NUMÉRICOS			
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
CARTOGRAFÍA Y SIG			
BIOQUÍMICA			
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA			
METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA			
ANÁLISIS QUÍMICO			
ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL			
ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y MONITOREO			
MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL			
SOCIOLOGÍA AMBIENTAL			
HIDROLOGÍA APLICADA			
LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
TOXICOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL			
MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL			
INGENIERIA ECONOMICA Y FINANCIERA			
TESIS I			
FORMULACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES			
TESIS II			
INGENIERIA		INGENIERIA	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
			PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
			INTRODUCCION A LA INGENIERIA AMBIENTAL
			BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA
			TERMODINAMICA APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL
			MECÁNICA DE FLUIDOS
			CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AIRE
			CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE SUELOS
			INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS
			OPERACIONES UNITARIAS AMBIENTALES
			SEGURIDAD Y RIESGO AMBIENTAL
			CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AGUA
			MAQUINAS EQUIPOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO
			RECURSOS NATURALES
GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL			
GEOMORFOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL			
GESTIÓN		GESTIÓN	GESTIÓN RESIDUOS SÓLIDOS
			GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS
			SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN
			GESTIÓN AMBIENTAL
			FISCALIZACIÓN Y AUDITORIA AMBIENTAL

<b>ASIGNATURAS DE ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERIA</b>	TECNOLOGIAS LIMPIAS
		DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO
		TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
	<b>RECURSOS NATURALES</b>	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
		GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y RR.NN.
		AGROFORESTERIA Y AGROECOLOGIA
		GESTION DE FLORA Y FAUNA
	<b>ECONOMIA AMBIENTAL</b>	RECURSOS ENERGETICOS, MINERIA Y PETROLEO
		ECONOMIA AMBIENTAL Y DE RR.NN.
		VALORACION ECONOMICA DE LOS RR.NN.
PRODUCCION MAS LIMPIA		
<b>ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EXTRACURRICULARES</b>	<b>CULTURALES</b>	ACTIVIDADES CULTURALES
		ACTIVIDADES DEPORTIVAS
		INGLES BASICO
		INGLES TECNICO
		LENGUAJE DE PROGRAMACION PARA INGENIERIA

IA = Ingeniería Ambiental

RR.NN. = Recursos Naturales

SIG = Sistemas de Información Geográfica

## ASIGNATURAS DEL CURRÍCULO DE ESTUDIOS, POR SEMESTRE INDICANDO CREDITOS Y HORAS SEMANALES

PRIMER SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
1	EG101	Química General	2	2	2	6	4		Ninguno
2	EG103	Matemática Básica	3	2	0	5	4		Ninguno
3	EG105	Matemática I	3	2	0	5	4		Ninguno
4	EG107	Biología General	2	0	2	4	3		Ninguno
5	EE109	Comunicación, Aprendizaje e Investigación	3	0	0	3	3		Ninguno
6	EE111	Introducción a la Ingeniería Ambiental	2	2	0	4	3		Ninguno
7	EC113	Actividades Culturales	0	2	0	2	1		Ninguno
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>15</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

SEGUNDO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
8	EE102	Química Orgánica	2	2	2	6	4		EG101
9	EG104	Física I	2	2	2	6	4		EG103, EG105
10	EG106	Matemática II	3	2	0	5	4		EG105
11	EE108	Dibujo y Diseño Aplicado a la Ingeniería Ambiental	1	2	2	5	3		EG103
12	EG110	Constitución y Desarrollo Nacional	3	0	0	3	3		EE109
13	EE112	Conservación y Aprovechamiento de los RR.NN.	2	2	0	4	3		EE111
14	EC114	Actividades Deportivas	0	2	0	2	1		Ninguno
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>13</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

TERCER SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
15	EE201	Fisicoquímica	2	2	2	6	4		EE102
16	EG203	Física II	2	2	2	6	4		EG104
17	EG205	Matemática III	3	2	0	5	4		EG106
18	EE207	Estadística Descriptiva	2	2	0	4	3		EG106
19	EE209	Cartografía y SIG	1	2	2	5	3		EE108
20	EE211	Bioquímica	3	0	2	5	4		EE102, EG107
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>13</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

CUARTO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
21	EE202	Balance de Materia y Energía	2	2	0	4	3		EE201
22	EG204	Física III	2	2	2	6	4		EG203
23	EE206	Termodinámica Aplicada a la Ingeniería Ambiental	3	2	0	5	4		EG201, EG205
24	EE208	Metodología de Investigación Científica	2	0	2	4	3		EG110
25	EE210	Geología Aplicada a la Ingeniería Ambiental	1	2	2	5	3		EE209
26	EG212	Ecología General	2	2	0	4	3		EG107, EE112
27	EC214	Inglés Básico	0	2	0	2	1		Ninguno
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	

QUINTO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
28	EE301	Mecánica de Fluidos	2	2	2	6	4		EE202, EE206
29	EE303	Meteorología y Climatología	2	2	0	4	3		EE207, EG204
30	EE305	Análisis Químico	2	2	2	6	4		EE206, EE208
31	EG307	Microbiología General	1	3	3	7	4		EE211, EG212
32	EE309	Geomorfología Aplicada a la Ingeniería Ambiental	1	2	2	5	3		EE210
33	EE311	Estadística Aplicada a la Ingeniería Ambiental	2	2	0	4	3		EE207
34	EC313	Inglés Técnico	0	2	0	2	1		EC214
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>10</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

SEXTO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
35	EE302	Análisis Instrumental y Monitoreo	2	0	2	4	3		EE305
36	EE304	Operaciones Unitarias Ambientales	2	2	2	6	4		EE301
37	EE306	Microbiología Ambiental	1	3	3	7	4		EG307
38	EE308	Métodos Numéricos	2	2	0	4	3		EG205
39	EE310	Sociología Ambiental	2	2	0	4	3		EE311
40	EE312	Hidrología Aplicada	3	2	0	5	4		EE303, EE311
41	EC314	Lenguaje de Programación para Ingeniería	0	2	0	2	1		EC313
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>12</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

SEPTIMO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
42	EE401	Contaminación y Control de Aire	2	2	2	6	4		EE302
43	EE403	Contaminación y Control de Suelos	2	2	2	6	4		EE306
44	EE405	Instrumentación y Control de Procesos	3	2	0	5	4		EE302
45	EE407	Tesis I	2	0	2	4	3		EE208
46	EE409	Legislación Ambiental	2	2	0	4	3		EE310
47	EL411	Tecnologías Limpias	2	2	0	4		3(*)	EE304
48	EL413	Gestión de la Biodiversidad y RR.NN.	2	2	0	4		3(*)	EE312
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>13</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

OCTAVO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
49	EE402	Seguridad y Riesgo Ambiental	3	2	0	5	4		EE304
50	EE404	Toxicología y Salud Ambiental	2	2	2	6	4		EE403
51	EE406	Contaminación y Control de Agua	2	2	2	6	4		EE312, EE306
52	EE408	Modelamiento y Simulación Ambiental	2	2	0	4	3		EE308, EE401
53	EE410	Ingeniería Económica y Financiera	2	2	0	4	3		EE405
54	EL412	Tratamiento de Agua para Consumo Humano	2	2	0	4		3(*)	EL411
55	EL414	Agroforestería y Agroecología	2	2	0	4		3(*)	EL413
56	EL416	Economía Ambiental y de RR.NN.	2	2	0	4		3(*)	EE405
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>13</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

NOVENO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	ESP	
57	EE501	Gestión de Residuos Sólidos	2	2	0	4	3		EE402, EE404
58	EE503	Formulación de Proyectos Ambientales	3	2	0	5	4		EE410
59	EE505	Gestión Integral de Cuencas	3	2	0	5	4		EE406
60	EE507	Sistemas Integrados de Gestión	3	2	0	5	4		EE402, EE409
61	EE509	Tesis II	2	0	2	4	3		EE407
62	EL511	Tratamiento de Aguas Residuales	2	2	0	4		3(*)	EL412
63	EL513	Gestión de Flora y Fauna	2	2	0	4		3(*)	EL414
64	EL515	Valoración Económica de los RR.NN.	2	2	0	4		3(*)	EL416
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>15</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

DECIMO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	E	
65	EE502	Gestión Ambiental	3	2	0	5	4		EE501
66	EE504	Estudios de Impacto Ambiental	3	2	0	5	4		EE408, EE503
67	EE506	Máquinas, Equipos en Plantas de Tratamiento	2	2	0	4	3		EE503
68	EE508	Fiscalización y Auditoría Ambiental	2	2	0	4	3		EE507
69	EE510	Planificación y Ordenamiento Territorial	3	2	0	5	4		EE309, EE505
70	EL512	Diseño de Plantas de Tratamiento	2	2	0	4		3(*)	EL511
71	EL514	Recursos Energéticos, Minería y Petróleo	2	2	0	4		3(*)	EL513
72	EL516	Producción Más Limpia	2	2	0	4		3(*)	EL515
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>15</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

(\*) El estudiante debe matricularse solo en un curso electivo

(\*\*) La sumatoria de horas registradas en los cuadros corresponde a las horas que lleva el alumno.

(\*\*\*) El total de créditos a aprobar por el alumno corresponde a la suma de créditos obligatorios + 3 créditos electivos.

IA = Ingeniería Ambiental

RR.NN. = Recursos Naturales

SIG = Sistema de información Geográfica

MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

PRIMER CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
1	EG101	I	QUIMICA GENERAL	O	4	32	64	96	NINGUNO
2	EG103	I	MATEMÁTICA BÁSICA	O	4	48	32	80	NINGUNO
3	EG105	I	MATEMÁTICA I	O	4	48	32	80	NINGUNO
4	EG107	I	BIOLOGIA GENERAL	O	3	32	32	64	NINGUNO
5	EE109	I	COMUNICACIÓN, APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	O	3	48	0	48	NINGUNO
6	EE111	I	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	O	3	32	32	64	NINGUNO
7	EC113	I	ACTIVIDADES CULTURALES	O	1	0	32	32	NINGUNO
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>240</b>	<b>224</b>	<b>464</b>	
SEGUNDO CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
8	EE102	II	QUIMICA ORGÁNICA	O	4	32	64	96	EG101
9	EG104	II	FISICA 1	O	4	32	64	96	EG103,EG105
10	EG106	II	MATEMÁTICA II	O	4	48	32	80	EG105
11	EE108	II	DIBUJO Y DISEÑO APLICADO A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	O	3	16	64	80	EG103
12	EG110	II	CONSTITUCIÓN Y DESARROLLO NACIONAL	O	3	48	0	48	EE109
13	EE112	II	CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RR.NN	O	3	32	32	64	EE111
14	EC114	II	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	O	1	0	32	32	
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>208</b>	<b>288</b>	<b>496</b>	

TERCER CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
15	EE201	III	FISICOQUÍMICA	O	4	32	64	96	EE102
16	EG203	III	FÍSICA II	O	4	32	64	96	EG104
17	EG205	III	MATEMÁTICA III	O	4	48	32	80	EG106
18	EE207	III	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	O	3	32	32	64	EG106
19	EE209	III	CARTOGRAFÍA Y SIG	O	3	16	64	80	EG108

20	EE211	III	BIOQUÍMICA	O	4	48	32	80	EE102,EG107
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>208</b>	<b>288</b>	<b>496</b>	

<b>CUARTO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
21	EE202	IV	BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA	O	3	32	32	64	EE201
22	EG204	IV	FISICA III	O	4	32	64	96	EG203
23	EE206	IV	TERMODINÁMICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	O	4	48	32	80	EG201,EG205
24	EE208	IV	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	O	3	32	32	64	EG110
25	EE210	IV	GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	O	3	16	64	80	EE209
26	EG212	IV	ECOLOGÍA GENERAL	O	3	32	32	64	EG107,EE112
27	EC214	IV	INGLÉS BÁSICO	O	1	0	32	32	
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>192</b>	<b>288</b>	<b>480</b>	

<b>QUINTO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
28	EE301	V	MECANICA DE FLUIDOS	O	4	32	64	96	EE202,EE206
29	EE303	V	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	O	3	32	32	64	EE207,EG204
30	EE305	V	ANALISIS QUIMICO	O	4	32	64	96	EE208,EE208
31	EG307	V	MICROBIOLOGÍA GENERAL	O	4	16	96	112	EE211,EG212
32	EE309	V	GEOMORFOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	O	3	16	64	80	EE210
33	EE311	V	ESTADISTICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	O	3	32	32	64	EE207,EG204
34	EC313	V	INGLÉS TÉCNICO	O	1	0	32	32	EC214
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>160</b>	<b>384</b>	<b>544</b>	

<b>SEXTO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
35	EE302	VI	ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y MONITOREO	O	3	32	32	64	EE305

36	EE304	VI	OPERACIONES UNITARIAS AMBIENTALES	O	4	32	64	96	EE301
37	EE306	VI	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	O	4	16	96	112	EG307
38	EE308	VI	MÉTODOS NUMÉRICO	O	3	32	32	64	EG205
39	EE310	VI	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL	O	3	32	32	64	EE311
40	EE312	VI	HIDROLOGÍA APLICADA	O	4	48	32	80	EE303,EE311
41	EC314	VI	Lenguaje DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA	O	1	0	32	32	EG313
<b>TOTAL</b>					<b>22</b>	<b>192</b>	<b>320</b>	<b>512</b>	

<b>SÉPTIMO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
42	EE401	VII	CONTAMINACIÓN Y CONTROL DEL AIRE	O	4	32	64	96	EE302
43	EE403	VII	CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE SUELOS	O	4	32	64	96	EE306
44	EE405	VII	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	O	4	48	32	80	EE302
45	EE407	VII	TESIS 1	O	3	32	32	64	EE208
46	EE409	VII	LEGISLACIÓN AMBIENTAL	O	3	32	32	64	EE310
47	EL411	VII	ELECTIVO	E	3	32	32	64	<b>VER TABLA E</b>
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>208</b>	<b>256</b>	<b>464</b>	

<b>OCTAVO CICLO</b>									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
48	EE402	VIII	SEGURIDAD Y RIESGO AMBIENTAL	O	4	48	32	80	EE304
49	EE404	VIII	TOXICOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL	O	4	32	64	96	EE403
50	EE406	VIII	CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AGUAS	O	4	32	64	96	EE312,EE306
51	EE409	VIII	MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL	O	3	32	32	64	EE306,EE401
52	EE410	VIII	INGENIERÍA ECONÓMICA FINANCIERA	O	3	32	32	64	EE405
53	0	VIII	ELECTIVO	E	3	32	32	64	<b>VER TABLA E</b>
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>208</b>	<b>256</b>	<b>464</b>	

NOVENO CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
54	EE501	IX	GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	O	3	32	32	64	EE402,EE404
55	EE503	IX	FORMULACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES	O	4	48	32	80	EE410
56	EE505	IX	GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS	O	4	48	32	80	EE406
57	EE507	IX	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN	O	4	48	32	80	EE402,EE409
58	EE509	IX	TESIS II	O	3	32	32	64	EE407
59	0	IX	ELECTIVO	E	3	32	32	64	VER TABLA E
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>240</b>	<b>192</b>	<b>432</b>	

DECIMO CICLO									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
60	EE502	X	GESTIÓN AMBIENTAL	O	4	48	32	80	EE501
61	EE504	X	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	O	4	48	32	80	EE408,EE503
62	EE506	X	MAQUINARIAS, EQUIPOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO	O	3	32	32	64	EE503
63	EE508	X	FISCALIZACIÓN Y AUDITORIA AMBIENTAL	O	3	32	32	64	EE507
64	EE510	X	PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	O	4	48	32	80	EE309,EE505
65	0	X	ELECTIVO	E	3	32	32	64	VER TABLA E
<b>TOTAL</b>					<b>21</b>	<b>240</b>	<b>192</b>	<b>432</b>	

TABLA E . ASIGNATURAS ELECTIVAS									
N°	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEORICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
1	EL411	VII	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	E	3	32	32	64	EE304
2	EL413	VII	GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y RR.NN	E	3	32	32	64	EE312
3	EL412	VIII	TRATAMIENTO DE AGUAS PARA CONSUMO HUMANO	E	3	32	32	64	EL411
4	EL414	VIII	AGROFORESTERÍA Y AGROECOLOGÍA	E	3	32	32	64	EL413

5	EL416	VIII	ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RR.NN	E	3	32	32	64	EE405
6	EL511	IX	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	E	3	32	32	64	EL412
7	EL513	IX	GESTIÓN DE FLORA Y FAUNA	E	3	32	32	64	EL414
8	EL515	IX	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RR.NN	E	3	32	32	64	EL415
9	EL512	X	DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO	E	3	32	32	64	EL511
10	EL514	X	RECURSOS ENERGÉTICOS, MINERÍA Y PETRÓLEO	E	3	32	32	64	EL513
11	EL516	X	PRODUCCIÓN MAS LIMPIA	E	3	32	32	64	EL515

ASIGNATURAS GENERALES									
Nº	CÓDIGO	CICLO	ASIGNATURA	TIPO	C	HORAS POR CICLO			PRE REQ
						TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL	CÓDIGO
1	EG101	I	QUÍMICA GENERAL	O	4	32	64	96	
2	EG103	I	MATEMÁTICA BÁSICA	O	4	48	32	80	
3	EG105	I	MATEMÁTICA I	O	4	48	32	80	
4	EG107	I	BIOLOGÍA GENERAL	O	3	32	32	64	
9	EG104	II	FÍSICA 1	O	4	32	64	96	EG103,EG105
10	EG106	II	MATEMÁTICA II	O	4	48	32	80	EG105
12	EG110	II	CONSTITUCIÓN Y DESARROLLO NACIONAL	O	3	48	0	48	EE109
16	EG203	III	FÍSICA II	O	4	32	64	96	EG104
17	EG205	III	MATEMÁTICA III	O	4	48	32	80	EG106
22	EG204	IV	FÍSICA III	O	4	32	64	96	EG203
26	EG212	IV	ECOLOGÍA GENERAL	O	3	32	32	64	EG107,EE112
31	EG307	V	MICROBIOLOGÍA GENERAL	O	4	16	96	112	EE211,EG212
<b>TOTAL</b>					<b>45</b>	<b>448</b>	<b>544</b>	<b>992</b>	

### CUADRO CONSOLIDADO DE CREDITAJE

Total de créditos asignaturas generales	<b>45</b>
Total de créditos asignaturas específicas	<b>158</b>
Total de créditos asignaturas de especialidad	<b>12</b>
Total de créditos	<b>215</b>

## **VI. REGIMEN DE ESTUDIOS**

El régimen de estudios del programa de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales es de modalidad presencial.

## **VII. GRADUACION Y TITULACIÓN**

Grado académico que otorga: Bachiller en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales

a. Requisitos:

- Aprobar como mínimo 215 créditos.
- Acreditar prácticas pre-profesionales supervisadas de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Estudios.
- Aprobar un trabajo de investigación y el conocimiento de un idioma extranjero, de preferencia inglés o lengua nativa.

Título Profesional que otorga: Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales

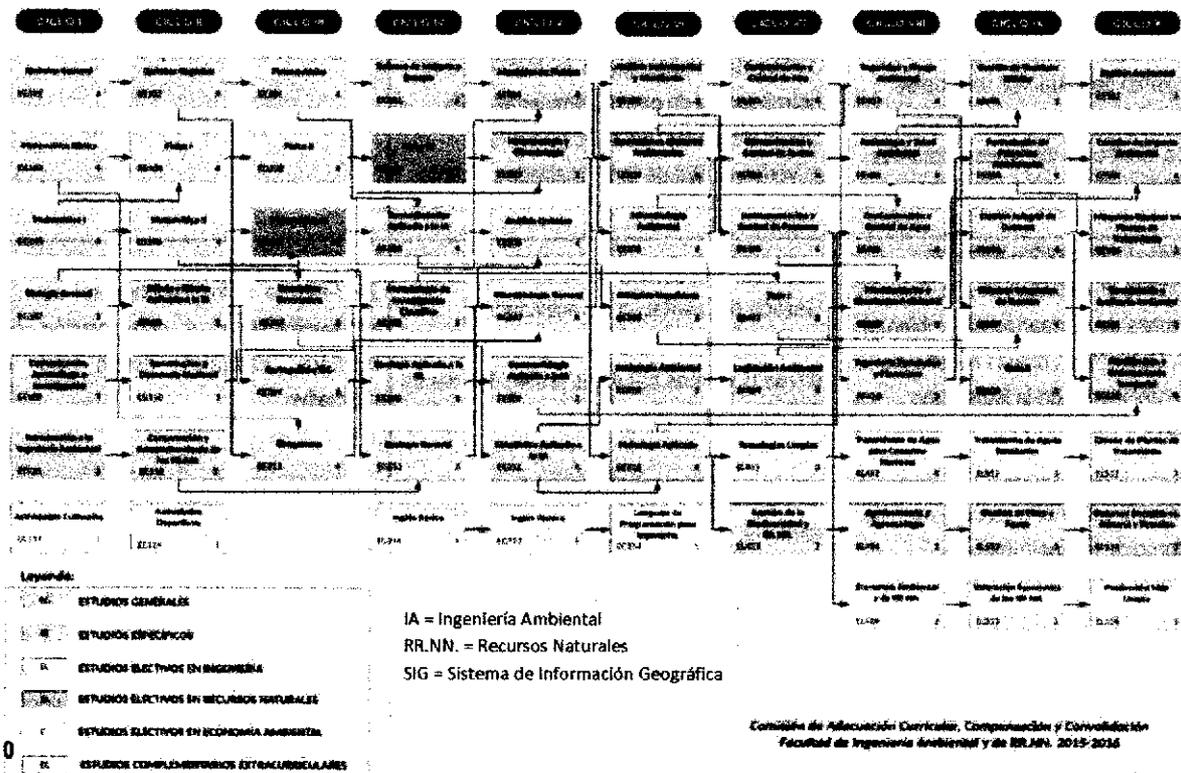
b. Requisitos:

- Tener el grado académico de Bachiller en Ingeniería ambiental y de Recursos Naturales otorgado únicamente por ésta Casa Superior de Estudios. Para el caso de Segunda especialidad profesional, el Grado de Bachiller de la universidad de origen.
- La aprobación de una tesis o un trabajo de suficiencia profesional.
- Cumplir con los requisitos establecidos en el reglamento de grados y títulos

## **VIII. MALLA CURRICULAR**

Malla Curricular del Plan de estudios de la Carrera profesional de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**  
**MALLA CURRICULAR**





## IX. PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS

Área de Ingeniería	Área Gestión	Área Recursos Naturales
1.- Minimiza y resuelve aspectos ambientales de aire, suelo y agua según estándares de calidad ambiental.	1.- Brinda asistencia técnica a los gobiernos locales y regionales en la elaboración de instrumentos de gestión ambiental en el Marco de la Política Nacional Ambiental.	1.- Adecua y aplica tecnologías limpias en las actividades económicas manteniendo los altos estándares de calidad.
2.- Evalúa aspectos ambientales en espacios territoriales o empresariales, considerando límites máximos permisibles, según normas vigentes.	2.- Propone programas y Formula planes integrales de gestión de Residuos Sólidos.	
3.- Diseña y evalúa sistemas de tratamiento de efluentes residuales industriales, emisiones gaseosas y suelos, dentro de los límites máximos permitidos, según normas vigentes.	3.- Evalúa y aplica, guías, instrumentos y herramientas de gestión ambiental (EIA, DIA, IGAC) e instituciones públicas y privadas dentro de la normatividad vigente.	
4.- Aplica instrumentos técnicos normativos en actividades ecoeficientes, programas de Saneamiento Ambiental en los Gobiernos Locales e instituciones dentro del marco de la legislación vigente.	4.- Audita e Implementa Sistemas de Gestión Ambiental en las actividades económicas en instituciones públicas y privadas y áreas naturales protegidas dentro del marco normativo.	2.- Asesora a Instituciones en asuntos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales dentro del marco normativo.
5.- Formula y propone mecanismos de monitoreo de los instrumentos vinculados a la mejora de actividades de la gestión de calidad ambiental.	5.- Participa y ejecuta en el ordenamiento territorial y en los instrumentos técnicos normativos de la planificación a nivel local, regional y nacional dentro del marco normativo.	3.- Diseña programas de Manejo y conservación de los recursos naturales a nivel local, regional y nacional para lograr un aprovechamiento sostenible.
6.- Analiza y propone los estándares de calidad ambiental (ECA) y límites máximos permisibles (LMP) de emisiones atmosféricas, ruidos ambientales, radiaciones no ionizantes, agua y suelo en las actividades económicas. Manteniendo los altos estándares de calidad.	6.- Diseña y ejecuta programas de sensibilización, Educación Ambiental, Desarrollo Sostenible y participación ciudadana en instituciones públicas y privadas en el marco de la política Nacional de Educación Ambiental.	4.- Conoce y planifica áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento y recursos naturales a nivel local, regional y nacional dentro del marco normativo.
7.- Diseña, ejecuta y restauración de pasivos ambientales generados por la actividad antropogénica bajo estándares de calidad ambiental.	7.- Asesora asuntos ambientales en el sector público y privado en el marco de la legislación Vigente.	5.- Investiga, Desarrolla e Innova Tecnologías para un aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.



8.- Conoce y aplica técnicas de biotecnología y biorremediación en recursos naturales afectados, bajo estándares de calidad ambiental.	8.- Diseña y ejecuta planes y programas correspondientes al área de gestión de calidad ambiental de agua, aire y suelo, a nivel local, regional y nacional.	
9.- Diseña y ejecuta sistemas de tratamiento en las instituciones públicas y privadas ecológicamente racionales.	9.- Conoce e implementa sistemas integrados de gestión (ISO, OHSAS, seguridad y salud en el trabajo) en instituciones públicas y privadas bajo estándares internacionales	
10.- Maneja y aplica herramientas tecnológicas y geoambientales en la identificación y solución de problemas ambientales a nivel local, regional y nacional cumpliendo los estándares de calidad ambiental.	10.- Comprende y concilia los intereses socio-ambientales con los elementos de la conservación del medio ambiente en un espacio territorial determinado, logrando el Desarrollo sustentable.	6.- Propone alternativas de Control para la adaptación al Cambio Climático y Desastres Naturales.
11.- Investiga, desarrolla, propone, innova tecnologías ambientales.	11.- Elabora plan de cierre de pasivos ambientales por acciones antropogénicas.	



## X. SUMILLA DE LOS CURSOS DEL I AL X CICLO

### CICLO I

#### 1. Química General

La asignatura correspondiente al Área de estudios generales, es de carácter teórico-práctico-experimental, y tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases sobre los distintos estados de agregación e interacción de la materia.

Contiene los siguientes temas:

Principios químicos, compuestos, enlaces químicos, interacciones moleculares vinculadas a la composición, estructura y comportamiento de la materia. Reacciones químicas, estequiometría, unidades químicas, unidades de concentración, concentración de soluciones. Identificación de sustancias químicas y reacciones químicas. Estado gaseoso. Equilibrio químico.

#### 2. Matemática Básica

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los principios básicos de Álgebra, Análisis Vectorial, Matrices Determinantes y Geometría Analítica Plana.

El curso contiene los siguientes temas: Sistema de Números reales, Desigualdades, Valor absoluto, Máximo entero. Sistema Cartesiano. La Recta, Traslación, Rotación de Ejes Coordinados. Cónicas, Circunferencia, Parábola, Elipse, Hipérbola. Introducción al sistema tridimensional, Álgebra vectorial, Vectores en el plano y el espacio, operaciones con vectores y aplicaciones. Matrices, clases, operaciones y matriz inversa. Determinantes, propiedades. Sistemas de ecuaciones.

#### 3. Matemática I

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los principios básicos del Cálculo Diferencial.



El curso contiene: Relaciones y funciones reales de variable real: dominio, rango, gráfico y operaciones, funciones algebraicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, Función Inversa y composición de funciones. Límites, Continuidad y Discontinuidad. Incremento y relación de incrementos. Derivada de una función, Interpretación física y geométrica. La derivada como razón de cambio, Optimización (Máximos y Mínimos), aplicaciones de la derivada. Concavidad y puntos de Inflexión, aplicación a los gráficos. Series convergentes y divergentes, Series de Taylor y Maclaurin.

#### **4. Biología General**

La asignatura correspondiente al Área de estudios generales, es de carácter teórico-experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases para el estudio cognoscitivo fundamental de los seres vivos.

Contiene los siguientes temas: origen de la materia viva, evolución de las especies, estudio biológico de las moléculas fundamentales tanto inorgánicas: agua, iones metálicos y minerales, como orgánicas: carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos y vitaminas. Célula como unidad fundamental y estructural, organización celular, tisular. Introducción a los conceptos básicos de ecología, ecosistema y contaminación ambiental.

#### **5. Comunicación, Aprendizaje e Investigación**

La asignatura pertenece al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante capacidades y habilidades en el manejo de herramientas teórico-conceptuales para un adecuado manejo de las técnicas de estudio, redacción, exposición, manejo de información virtual y técnicas de investigación científica.

Para estos fines el curso comprende los siguientes temas: Aspectos conceptuales vinculados a la comunicación y función del lenguaje. Técnicas de estudio y aprendizaje. Técnicas de redacción de informes, ensayos y monografías. Aplicación y uso de referencias bibliográficas. Técnicas de presentación y exposición. Manejo de información virtual y conocimiento de las técnicas de investigación Científica.



## 6. Introducción a la Ingeniería Ambiental

La asignatura correspondiente al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases para identificar, analizar e interpretar los principales problemas ambientales, promover la sensibilización, toma de conciencia y liderar acciones en pro del cuidado ambiental.

Contiene los siguientes temas: Conceptos de medio ambiente, ecología. Contaminación ambiental, Educación Ambiental y desarrollo sostenible. Introducción, objetivos de la Ingeniería Ambiental. El papel de Ingeniero Ambiental en la solución de Problemas Ambientales. Problemas Ambientales de orden Global, Nacional y Local. Tratamiento del aire, agua y suelos contaminados. Biodiversidad. Manejo y tratamiento de residuos sólidos y PIGARS. Sistemas de Gestión Ambiental. Educación Ambiental y Programas de Educación Ambiental.

## 7. Actividades Culturales

La asignatura corresponde al Área de estudios complementarios extracurriculares, es de carácter práctico, tiene como propósito formar al estudiante integralmente.

La asignatura requiere que el estudiante elija alguno de los programas de carácter cultural como teatro, danza, canto, entre otros, desarrollados por la Oficina de Bienestar Universitario (OBU).

## CICLO II

### 8. Química Orgánica

La Asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter Teórico – Práctico y experimental. Brinda a los estudiantes los principios químicos – biológicos.

Contiene los temas: Funciones de la química del carbono: hidrocarburos. Alcoholes, Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Sus combinaciones. Compuestos nitrogenados. Compuestos azufrados. Series cíclicas. Alcaloides. Macromoléculas y supra moléculas. Importancia de los compuestos orgánicos en el campo ambiental. Contaminantes orgánicos persistentes.



## **9. Física I**

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter Teórico-Práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases para el conocimiento de las leyes del movimiento de los cuerpos.

Contiene los siguientes temas: Análisis Dimensional y Vectorial. Movimiento Rectilíneo y Curvilíneo en el transporte. Dinámica. Trabajo y Energía en sistemas convencionales y no convencionales. Centro de masa aplicado a estructuras, seres vivos y ecológicos. Colisiones en el transporte y en movimientos de fluido. Rotación terrestre. Equilibrio Estático en estructuras y maquinarias.

## **10. Matemática II**

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los principios básicos del cálculo integral.

El curso contiene los siguientes temas: anti derivada, Integral Indefinida, Propiedades de la Integral, Técnicas y métodos de Integración, Integración definida, Teorema Fundamental del Cálculo, Integrales Impropias, Aplicaciones de la Integral, Coordenadas Polares, Áreas, Volúmenes de Sólidos de Revolución, método del disco, anillo y corteza cilíndrica. Longitud de Arco, Teorema de Guldin. Aplicaciones a la ingeniería ambiental y de RR.NN.

## **11. Dibujo y Diseño Aplicado a la Ingeniería Ambiental**

La Asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), de carácter teórico – práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes los conocimientos para que logren expresar gráficamente haciendo uso de la técnica del lápiz y del diseño asistido por computadora (CAD).

Contiene los temas: Aspectos conceptuales del dibujo técnico. Alfabeto de líneas, formatos, letras, títulos y membretes. Aplicación de técnicas para la construcción geométrica. Dibujo perspectivo. Proyección ortogonal. Acotamiento. AutoCAD básico, intermedio y construcción en 3D.



Elaboración de planos haciendo uso de coordenadas UTM en dibujo técnico y CAD.

## **12. Constitución y Desarrollo Nacional**

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico y tiene como propósito dotar al estudiante de herramientas teóricas conceptuales, referidas a los derechos humanos, desarrollo y Defensa Nacional.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos vinculados a los derechos humanos, desarrollo y defensa nacional. El estado, política nacional y su proceso, inclusión y pobreza. Planificación y Desarrollo. Legislación y proceso de Regionalización. Rol de los diferentes niveles de gobierno en el desarrollo y defensa nacional y su vinculación con el desarrollo del ambiente. Geopolítica y amenazas a la defensa nacional. Sociedad y Derechos Humanos.

## **13. Conservación y Aprovechamiento de los RR.NN.**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (recursos naturales), es de carácter teórico – práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.

Contiene los siguientes temas: Enfoque del desarrollo sostenible de los Recursos Naturales. Lineamientos de política y normativa en el aprovechamiento de los recursos naturales. Recursos naturales renovables y no renovables. Biodiversidad. Niveles e importancia. Áreas naturales protegidas por el Estado, categorías y sus beneficios ambientales. Áreas Naturales de Reconocimiento Internacional. Organismos vinculados al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Herramientas de gestión para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Estudios de casos.

## **14. Actividades Deportivas**

La asignatura corresponde al Área de estudios complementarios extracurriculares, es de carácter práctico, tiene como propósito formar al estudiante integralmente.



La asignatura requiere que el estudiante elija alguno de los programas de carácter deportivo como fútbol, vóley, ajedrez, entre otros, desarrollados por la Oficina de Bienestar Universitario (OBU)

## **CICLO III**

### **15. Fisicoquímica**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y experimental. Tiene como objetivo brindar al estudiante los conocimientos sobre los procesos fisicoquímicos de la materia, así como brindar conocimientos y principios para la aplicación de la termodinámica.

El curso comprende los siguientes temas: Estado líquido, propiedades, diagrama de fases, sales, soluciones, presión osmótica, aplicación en la ingeniería ambiental. Soluciones ácidas, básicas y neutras. Hidrólisis, soluciones Buffer. Equilibrio ácido base. Solubilidad. Equilibrio de solubilidad. Equilibrio de oxidación-reducción, aplicación. Electroquímica. Mecanismos y cinética de las reacciones. Estudio de los principios y fundamentos de la termodinámica, funciones de estado, entropía, energía libre y termoquímica.

### **16. Física II**

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes los conocimientos referidos a sólidos, fluidos, ondas y termodinámica.

Contiene los siguientes temas: Estudio de Sólidos y Elasticidad aplicados a la geología. Vibraciones. Ondas Sísmicas. Sonido y Contaminación Acústica. Estática de Fluidos. Dinámica de Fluidos. Temperatura y calor. Dilatación en sólidos y fluidos. Teoría Cinética de los Gases. Termodinámica.

### **17. Matemática III**

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico – práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los conocimientos fundamentales del Cálculo Vectorial y Ecuaciones Diferenciales para ingenieros ambientales.



Contiene los siguientes temas: funciones vectoriales, Funciones de varias variables, Dominio, Rango, derivada direccional, derivada parcial, operadores nabla, derivación implícita y de orden superior. Aplicación de las funciones de varias variables: Forma cuadrática, Matriz Hessiana, Máximos y Mínimos no condicionados. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Integración múltiple. Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Aplicaciones orientadas a la Ingeniería Ambiental y de RR.NN.

### **18. Estadística Descriptiva**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico. Tiene propósito brindar al estudiante el marco conceptual y práctico de una metodología de tratamiento y análisis de datos.

Comprende los siguientes temas: Conceptos básicos. Recolección y procesamiento de datos. Distribuciones de frecuencias y gráficos. Medidas de tendencia Central, de Dispersión y de Asimetría. Distribuciones bidimensionales. Variables Aleatorias. Distribuciones de Variables Aleatorias, Discretas y Continuas. Formulación de indicadores ambientales, tasas, índices, densidad, proporción y otros. Análisis de regresión y correlación, regresión lineal múltiple, regresión no lineal. Series de tiempo. Conocimiento y Aplicación del SPSS, software para el procesamiento de datos.

### **19. Cartografía y Sistema de Información Geográfica (SIG)**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico - experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos acerca de la aplicación de la cartografía y el conocimiento y manejo del ArcGIS aplicado a la Ingeniería Ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Cartografía, identificación de información, elaboración de mapas ambientales. ArcGIS aplicado a la Ingeniería Ambiental. Funcionalidad analítica de los SIG en: Evaluación del Impacto Ambiental, Planificación Urbano-rural. Infraestructura para la Gestión Ambiental.



## 20. Bioquímica

La Asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – experimental. Tiene el propósito de brindar al estudiante las bases para el manejo de las transformaciones químicas que ocurren en los seres vivos.

Contiene los temas: Bioenergética. Cinética Enzimática. Reacciones químicas de la Fotosíntesis y sus variantes. Química de la Digestión. Fermentaciones anaerobias. Metabolismo de carbohidratos. Metabolismo de lípidos. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Metabolismo de coenzimas. Agua. Homeostasis y papel de los inhibidores de origen ambiental.

## CICLO IV

### 21. Balance de Materia y Energía

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico- práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre los principios básicos de la conservación de materia y energía en los procesos ambientales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, definiciones básicas, ecuaciones dimensionales, cálculos de balance de materia en Ingeniería Ambiental en sistemas abiertos, en estado transitorio y no transitorio, en contra corriente, con recirculación, sin reacciones químicas y con reacciones químicas, balance de energía en evaporación en Ingeniería Ambiental y de RR.NN.

### 22. Física III

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico-práctico - experimental y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes las bases de los fenómenos electromagnéticos y sus aplicaciones.

Contiene los siguientes temas: Electricidad Estática en la Ingeniería. Campo eléctrico en colectores y precipitadores. Aplicación de la Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Conductividad eléctrica en suelos, aire y agua. Análisis de circuitos. Diseño y aplicación de Condensadores Eléctricos. Campo magnético en el ambiente. Inducción magnética y construcción de motores eólicos. Óptica ambiental. Implicancias de las Radiaciones



electromagnéticas en el ambiente. Energía solar. Energía eólica. Radioactividad ambiental.

### **23. Termodinámica Aplicada a la Ingeniería Ambiental**

La Asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico – práctico. Tiene el propósito de brindar al estudiante conocimientos sobre las leyes de la termodinámica.

Contiene los temas: Ecuaciones de estado, relaciones termodinámicas, propiedades, termodinámica de la conversión de la energía, irreversibilidad y disponibilidad, combustión y su influencia sobre el ambiente. Termodinámica de la atmósfera, océanos, corrientes marinas y ciclo natural del agua. Transferencia de calor y clases.

### **24. Metodología de Investigación Científica**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para el desarrollo de la investigación científica.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Conocimiento, Proceso de investigación, Teoría Científica y Método. Marco Teórico, Hipótesis. Muestra, Fuentes e instrumentos de Recolección de datos, Trabajo de Campo. Procesamiento de Información, Análisis, Conclusiones y elaboración de la estructura del proyecto de tesis.

### **25. Geología Aplicada a la Ingeniería Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (recursos naturales), es de carácter Teórico y práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes conocimientos, principios, métodos y procedimientos de Geología y Topografía a los proyecto de ingeniería.

Contiene temas como: Nociones de Geología que comprende disciplinas de la Geología, constitución y los cambios debido a los procesos naturales. Estructura y composición de la Tierra. Mineralogía descriptiva. Petrología descriptiva. Geología estructural aplicada. Proceso de meteorización y formación de los suelos. Procesos geológicos internos y externos. Nociones generales de Topografía que comprende levantamientos topográficos mediante el alineamiento de los puntos topográficos, medición



de distancia y ángulos, de la dirección y las coordenadas UTM. Nivelación. Elaboración de planos.

## **26. Ecología General**

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico – experimental y tiene como propósito estudiar los ecosistemas de la biosfera, en la cual ocurren las interrelaciones entre especie y con el medio que garantizan su continuidad en la naturaleza.

Contiene los siguientes temas: conceptualización de la Ecología, clasificación, relación con otras ciencias afines, hábitat y nicho ecológico, dinámica y estructura poblacional de especies. Comunidades y los Ecosistemas. Flujo de Energía, los Ciclos Biogeoquímicos. Sucesiones y regresiones Ecológicas, Estudios de los Ecosistemas Acuáticos y Terrestres, Acciones antrópicas y sus impactos en los ecosistemas. Inestabilidad ecológica. Normatividad relacionada a los Ecosistemas.

## **27. Inglés Básico**

La asignatura corresponde al Área de estudios complementarios extracurriculares, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas conceptuales y gramaticales para el conocimiento básico de un idioma.

Comprende el desarrollo y aprendizaje del idioma inglés en su primer nivel.

## **CICLO V**

### **28. Mecánica de Fluidos**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico – práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos básicos de los fluidos, las leyes de transferencia de masa, momentum y energía en los fluidos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, sistemas de unidades, clasificación y propiedades de los fluidos. Hidrostática, empuje y flotación. Hidrodinámica, ecuación de Bernoulli, flujo y medición en tuberías y otros. Pérdidas de energías. Análisis dimensional y similaridad. Equipos, dispositivos para el transporte de fluidos.



## 29. Meteorología y Climatología

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito el estudio de variables y factores meteorológicos y climatológicos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales de meteorología y climatología, la atmósfera, radiación solar, temperatura del aire, presión atmosférica, sistema de presión atmosférica, humedad atmosférica, condensación y nubes, precipitación. Vientos. Circulación atmosférica, masa y frentes de aire. Climatología, corrientes marinas. Meteorología tropical. Modelos meteorológicos. Cambio climático y sus efectos.

## 30. Análisis Químico

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico - práctico y experimental, tiene como propósito desarrollarlas herramientas conceptuales para formular soluciones de problemas analíticos en las ciencias ambientales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Análisis químico de las fuentes, reacciones y destino final de los contaminantes ambientales; el proceso analítico, el agua, parámetros y estándares de calidad del agua. El analito; iones y moléculas en solución; equilibrio, actividad, fuerza iónica y conductividad. Tratamiento sistemático del equilibrio, pH-especie iónico de hidrólisis, balance de masas, balance de cargas, distribución de especies iónicas en función al pH, formación de aguas ácidas. Reguladores de pH, sistema de carbonatos, capacidad reguladora de los cuerpos receptores, alcalinidad e importancia. El efecto del pH en la disolución de sales por formación de electrolitos débiles, neutralización, precipitación y separación de cationes de efluentes industriales; Métodos analíticos volumétricos y gravimétricos para identificación y cuantificación del analito y/o contaminante ambiental.

## 31. Microbiología General

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico – práctico – experimental y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre características morfológicas y fisiológicas de los microorganismos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Estudio introductorio de los seres microscópicos: Bacterias, hongos, algas, protozoos, otros. Bioseguridad microscópica. Principales grupos



microbianos. Nutrición y metabolismo microbiano. Genética microbiana. Características morfológicas y fisiológicas. Reproducción bacteriana. Microorganismos indicadores, patógenos, toxígenos y alteración en salud pública y ecosistema.

### **32. Geomorfología Aplicada a la Ingeniería Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (recursos naturales), es de carácter teórico – práctico, tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas conceptuales para el estudio de la Geomorfología del país y la interpretación de Imágenes y teledetección

Contiene: Aspectos conceptuales de la geomorfología e imágenes satelitales. Principios de análisis de relieve. Herramientas y técnicas para analizar los procesos Geomorfológicos. Orientar la prospección minera. Planificar la infraestructura física. Circunscribir la seguridad física de los centros poblados, para la protección de áreas agrícolas y la conservación ambiental. Orogénesis y Modelado del Territorio Peruano. Geomorfología de la costa, de los andes, de la Amazonía. Casos especiales. Interpretación de imágenes a partir de fotografías aéreas, imágenes satelitales, imágenes tomadas por equipos aéreos no tripulados (drones). Cartografía e interpretación en diferentes bandas, cámaras multiespectrales. Geodesia. Percepción remota como instrumento de gestión ambiental.

### **33. Estadística Aplicada a la Ingeniería Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico. Tiene como propósito brindar al estudiante destrezas en el uso de la estadística como herramienta fundamental en los procesos de inferencia, métodos y técnicas, en el proceso de investigación científica.

Contiene los siguientes temas: Teoría de muestreo en el campo ambiental. Estimación estadística y prueba de hipótesis. Pruebas paramétricas y no paramétricas. Prueba de los signos. Prueba de suma de rangos. Análisis de contingencia bidimensional. Medidas de asociación, índices de riesgo, índice de concordancia. Diseño experimental y análisis de varianza. Formulación de indicadores de evaluación y aplicación de software para el análisis estadístico ambiental.



### **34. Inglés Técnico**

La asignatura corresponde al Área de estudios complementarios extracurriculares, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del inglés para un manejo práctico y veloz. Reforzar el desarrollo de habilidades de lectura, que permitan reconocer, procesar, clasificar y sintetizar información contenida en textos técnicos en inglés.

Contiene los siguientes temas: Las estructuras gramaticales básicas del idioma inglés. Aplicación de las estructuras gramaticales del idioma inglés. Manejar un vocabulario de términos técnicos en inglés, saber su significado y la forma correcta en que pueden ser empleados en una oración.

## **CICLO VI**

### **35. Análisis Instrumental y Monitoreo**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes, técnicas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos por los diferentes equipos empleados en Ingeniería ambiental, así como las técnicas metodológicas para medir la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Métodos de Análisis instrumental, clasificación. Técnicas de muestreo. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de muestras de agua, aire, suelo, haciendo uso de los siguientes equipos: Espectrofotómetro UV-Luz visible, espectrofotómetro de absorción atómica, equipo ICP, potenciómetro, conductímetro, multiparámetro, oxímetro. Fundamento y leyes que se manejan en el uso de estos equipos. Métodos luminiscentes: Fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Cromatografía, cromatografía líquida y gaseosa. Normatividad nacional sobre monitoreo. Guías. Plan de Muestreo. Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua Superficial y Subterránea. Monitoreo de la Calidad Ambiental e Investigación del Suelo. Monitoreo de la Calidad del Aire y Emisiones. Monitoreo de emisiones. Monitoreo de vertimientos. Monitoreo Meteorológico y Ruido Ambiental.



### **36. Operaciones Unitarias Ambientales**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre el estudio del calor, operaciones de separación de la materia para la solución de problemas ambientales generados por la contaminación.

Contiene los siguientes temas: Aspecto conceptual, estudio del calor y clases de transferencia, aplicaciones en intercambiadores. Técnicas de transferencia de masa, de operaciones en lechos porosos, sedimentación, elutriación, centrifugación, filtración, absorción de gases, adsorción, evaporación, y secado.

### **37. Microbiología Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre el rol de los microorganismos en los ecosistemas y su incidencia en la salud pública.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Ecología microbiana: Interacciones entre microorganismos, interacciones de microorganismos con plantas y animales, adaptación de los microorganismos a las condiciones ambientales, microorganismos y los ciclos biogeoquímicos y, los microorganismos en sus hábitats naturales (agua, aire, suelo); biotecnología ambiental y biorremediación microbiana.

### **38. Métodos Numéricos**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre los Métodos de aproximación a las soluciones de modelos matemáticos, aplicando algoritmos, haciendo uso de software en laboratorio.

Contiene los siguientes temas: Teoría de errores. Métodos numéricos para resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales. Ecuaciones no Lineales: de una y más variables. Aproximación de Funciones. Diferenciación e Integración Numérica. Solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Solución de Ecuaciones Diferenciales Parciales. Uso de Software.



### **39. Sociología Ambiental**

La asignatura corresponde al Área estudios específicos (formativos), es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas conceptuales para entender la necesidad de preservar o recuperar el ambiente.

Comprende: Aspectos conceptuales de sociología, sociología ambiental y desarrollo sostenible. Dinámica Poblacional y humana. Dinámica y distribución poblacional y proceso de urbanización. Población y degradación ambiental. Contaminación urbana. Residuos sólidos y población. Recursos hídricos y población. Conflictos Socio-ambientales. Causas de los conflictos. Etapas del desarrollo del conflicto. Gestión y resolución de conflictos. Metodología para el manejo de conflictos. Medios de prevención y solución de conflictos ambientales. Estado actual de los conflictos a nivel nacional. Participación ciudadana. Consulta previa.

### **40. Hidrología Aplicada**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre el ciclo hidrológico y oceanográfico.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Ciclo hidrológico, balance hídrico. Principios de la Oceanografía y la interacción océano atmósfera. Intercambios energéticos entre océano-atmósfera, conceptos físicos y dinámicos de las masas atmosféricas y marítimas. Modelamientos hidrometeorológicos y oceanográficos.

### **41. Lenguaje de Programación para Ingeniería**

La asignatura corresponde al Área de estudios complementarios extracurriculares, es de carácter teórico-Práctico, tiene como propósito facilitar al estudiante las herramientas conceptuales y prácticas sobre el Lenguaje de programas aplicados a la Ingeniería Ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Lógica y las fases tempranas de la programación, Algoritmos, datos. Estructuras de control. Estructuras Repetitivas entre otros son comunes a cualquier de programación. Aplicación a casos ambientales. Uso de Software.



## **CICLO VII**

### **42. Contaminación y Control de Aire**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre generación y transporte de contaminantes en la atmósfera.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos. La atmósfera y su composición. Contaminantes atmosféricos, origen y efectos. Transporte de contaminantes atmosférico. Reacciones químicas atmosféricas. Métodos para el control de la contaminación. Uso de High Vol, Tren de muestreo. Estándares de la calidad ambiental del aire. Medición de Ruido ambiental. Casos especiales de contaminación atmosférica antropogénica. Planes de descontaminación. Modelos de calidad del aire.

### **43. Contaminación y Control de Suelos**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico- práctico- experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre la degradación, prevención y control del recurso suelo.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos. Degradación y contaminación del suelo. Reacción del suelo ante la presencia de vertidos y residuos industriales. El suelo como depurador. Casos de los metales pesados. Bases técnicas y clasificación de los métodos de descontaminación del suelo. Tratamiento in situ, ex situ. Métodos de tratamiento y descontaminación de suelos: excavación, extracción hidráulica, extracción asistida, confinamiento, técnicas de aislamiento, tratamientos biológicos (biorremediación, fitorremediación) y vitrificación. Prevención y control.

### **44. Instrumentación y Control de Procesos**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico, práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos acerca del equipamiento de control de los procesos aplicados a la ingeniería ambiental.



Contiene los siguientes temas: Aspectos Conceptuales. Control de Proceso. Elementos de un Sistema de Control. Interfaces entre equipos, medidores, ordenadores y actuadores. Instrumentos utilizados en la operación. Rango de aplicación de los instrumentos: ventajas y desventajas. Identificación, selección e implementación de Instrumentos en planta de tratamiento de la contaminación.

#### **45. Tesis I**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos, las bases teórico- metodológico para elaborar el proyecto de investigación e iniciar la fase de ejecución.

Contiene los siguientes temas: Aspectos Conceptuales. Proceso de investigación. Estructura del proyecto de tesis. La elaboración del proyecto de tesis. Planteamiento del problema, marco teórico, hipótesis, variables, elaboración y aplicación de instrumentos de recolección de datos. Procesamiento de la información de campo. Plan de análisis y tabulación. Obtención de resultados y análisis. Redacción del proyecto final. Inicio de la ejecución del proyecto.

#### **46. Legislación Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos acerca de la legislación nacional e internacional respecto a la protección del ambiente y su desarrollo sustentable.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. El derecho y el derecho ambiental. Fuentes del derecho ambiental. La Norma jurídica y análisis de las normas legales ambientales en el Perú. Normas vinculadas a: la contaminación ambiental, Gestión Pública Ambiental, Recursos Naturales y el Derecho Internacional Ambiental. Organismos del estado vinculados al ambiente. Legislación pertinente en el: Sistema nacional de Gestión Ambiental, sistema nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, legislación ambiental regional y local. Participación ciudadana y consulta previa. Responsabilidad social ambiental. Tratados y protocolos del derecho ambiental.



#### **47. Tecnologías Limpias**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en ingeniería, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para hacer posible una producción limpia, haciendo uso de insumos y equipos no contaminantes. Así como el conocimiento de tecnologías microbianas aplicadas a la Ingeniería Ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativas de la producción limpia. Estrategias y tecnologías para hacer posible una producción limpia. Aplicación de tecnología limpia en la extracción de recursos naturales, en la producción de bienes, uso de energía no convencional. Aplicación de tecnología limpia por sectores (en minería, industria, energía, pesca y otros). Potencial metabólico de los microorganismos. Rutas de degradación de los contaminantes lineales, cíclicos, y aromáticos. Biorreparación. Sistemas de contención biológica. Biomarcadores.

#### **48. Gestión de la Biodiversidad y de RR.NN.**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en recursos naturales, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para el manejo integrado de diversos ecosistemas con énfasis en la biodiversidad y recursos naturales de un marco de desarrollo sustentable.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos de biodiversidad y recursos naturales. Conservación y preservación de efectos de especies. Estrategias de conservación de la biodiversidad. Herramientas, técnicas que se utilizan en la gestión de la biodiversidad y Recursos naturales.

### **CICLO VIII**

#### **49. Seguridad y Riesgo Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre identificación y evaluación de los distintos riesgos ambientales.



Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Marco normativo sobre riesgos ambientales. Metodología de evaluación. Evaluación de riesgos ambientales en el entorno humano, ecológico y socioeconómico. Prevención de riesgos ambientales. Contingencias. Casos especiales. Seguridad ocupacional. Riesgos laborales, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos. Riesgos eléctricos. Incendios y explosiones. Control de incendios. Estadísticas y costos de accidentes, Accidentes de trabajo. Enfermedades ocupacionales. Casos especiales.

### **50. Toxicología y Salud Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico- experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre las sustancias tóxicas que se encuentran en el ambiente y su efecto en la parte biótica y salud humana.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Importancia de la toxicología ambiental con énfasis en el estudio de los contaminantes, sus características físicas, químicas, efectos biológicos y causas de la contaminación, la dosis y efectos de los contaminantes, métodos de prueba de toxicidad, factores que modifican la toxicidad de los químicos en el ambiente y seres vivos. Plaguicidas. Compuestos orgánicos persistentes y volátiles. Agentes patógenos en salud ambiental, vectores. Salud, ambiente y desarrollo.

### **51. Contaminación y Control de Agua**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico – práctico - experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre los procesos de la contaminación del recurso agua.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Contaminación del agua: tipos de contaminantes, origen y efectos. Normativa vinculada a la contaminación del agua. Muestreo y métodos analíticos de control de la contaminación. Característica y control de los vertidos industriales, mineros, agroindustriales y otros. Aplicación de estándares de calidad del agua en la gestión ambiental. Casos específicos.



## **52. Modelamiento y Simulación Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre el comportamiento de contaminantes en diversos medios, acuáticos, aéreos como en el aire; así como en proceso de tratamiento de la contaminación.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Mecanismos de desplazamiento de contaminantes. Ecuaciones de continuidad y cantidad de movimiento. Difusión: Advectiva, molecular y turbulenta. Modelos de difusión de contaminantes. Modelos de población y sistemas físicos. Modelización de la Calidad del aire. Modelización de la calidad del agua. Modelización de sistemas de tratamiento. Simulación con modelos ambientales. Aplicación del Software para el modelamiento.

## **53. Ingeniería Económica y Financiera**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos y habilidades para el planteamiento de alternativas de inversión y que optimice los recursos financieros de cualquier organización

Contienen los siguientes temas: Marco conceptual. Finanzas, funciones, financiamiento. Valor del dinero en el tiempo. Selección de alternativas de inversión. Indicadores de evaluación de proyectos. Métodos de depreciación.

## **54. Tratamiento de Agua para Consumo Humano**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en ingeniería, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos de los procesos de tratamiento de agua para uso doméstico.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Normatividad. Plantas de tratamiento de agua. Tipos, diseño, evaluación, operación, mantenimiento y administración de plantas de tratamiento de aguas para consumo humano. Calidad de agua para consumo humano. Simulación de procesos para determinación de parámetros para el tratamiento de aguas. Criterios para la 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, selección de plantas de tratamiento de agua. Casos específicos.

#### **55. Agroforestería y Agroecología.**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en recursos naturales, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del manejo de los sistemas Agroforestales, Silviculturales y la agricultura ecológica.

Contiene los siguientes temas: Marco conceptual. Sistemas agroforestales en las distintas regiones. Importancia ecológica, productiva, social y económica de los sistemas agroforestales. Capacidad de uso del suelo en el manejo de la agroforestería. Ciclo de producción silvícola. Proyección de actividades, interrelación entre la silvicultura y el ambiente. Evolución del pensamiento agroecológico. Elementos de agroecología. Bases agroecológicas para una agricultura sustentable. La agricultura en el Perú. Aporte de la agricultura alternativa. Agricultura orgánica. La agroecología y el desarrollo sustentable. Casos especiales

#### **56. Economía Ambiental y de RR.NN.**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en economía ambiental, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos acerca de la economía ambiental sustentable vinculada a los recursos naturales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Depreciación, flujo de caja, periodo de recuperación de la inversión, punto de equilibrio. Costo de capital. Matemática Financiera. Economía, ambiente y desarrollo sustentable. Economía ambiental internacional, economía verde. Estudios de casos específicos.

### **CICLO IX**

#### **57. Gestión de Residuos Sólidos**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (gestión), es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos para la gestión y tratamiento de los residuos sólidos.



Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales sobre residuos sólidos. Normas nacionales e internacionales sobre residuos sólidos. Problemática y análisis de los residuos sólidos. Planes de manejo de residuos sólidos. Tratamiento y gestión de residuos sólidos municipales e industriales, hospitalarios. Disposición final de residuos sólidos. Reciclaje y comercialización de residuos sólidos. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

### **58. Formulación de Proyectos Ambientales**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para formular un proyecto ambiental sostenible.

Contiene los siguientes temas: Marco conceptual de los proyectos. Metodologías para la formulación de proyectos ambientales y su evaluación. Técnicas de localización. Criterios de Inversión. Evaluación ambiental y social de proyectos. Indicadores de evaluación. Fuentes de financiamiento. Formulación de proyectos ambientales (pasivos ambientales, mineros, hidrocarburos, otros). Casos especiales.

### **59. Gestión Integral de Cuencas**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (gestión), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos acerca de la gestión integral de cuencas tomando como referencia un enfoque ecosistémico.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Cuencas Hidrográficas y el ciclo hidrológico. Componentes de la Cuenca. Indicadores representativos de la cuenca. Problemática ambiental con relación a irrigaciones. Canales de riego, represas, caminos, actividad minera. Problemática ambiental con relación al uso del suelo, flora y fauna. Aspectos metodológicos en el ordenamiento territorial de las cuencas. Formulación de planes y proyectos con relación al manejo de cuencas. Casos especiales.

### **60. Sistemas Integrados de Gestión**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (gestión), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre los procedimientos para el desarrollo de sistemas de



gestión de la calidad, ambiente, energía y de responsabilidad de manera integrada.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Metodología, ciclo Deming y sus aplicaciones. Familia ISO, Sistema de Gestión de calidad. Sistema de Gestión Ambiental. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Sistemas Integrados de Gestión.

### **61. Tesis II**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito la ejecución de los proyectos elaborados en el curso de Proyecto de Investigación.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Estructura del informe final, planteamiento del problema, objetivos (general y específicos), marco teórico, hipótesis, definición conceptual y operacional metodológica; Tipo de investigación, diseño de investigación, población muestra, instrumento de recolección de datos, procesamiento de la información, análisis, conclusiones y redacción del informe final. Preparación de la sustentación.

### **62. Tratamientos de Aguas Residuales.**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en ingeniería, es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para establecer y definir los métodos y técnicas a cerca del tratamiento de aguas residuales industriales.

Contiene los siguientes temas: Marco conceptual y normativo. Aguas Residuales – Problemas ocasionados a la salud y al ambiente. Caracterización y Muestreo de las Aguas Residuales. Fuentes de generación de aguas residuales industriales. Clasificación. Tratamiento de Aguas Residuales Industriales. Criterios Básicos y Tecnologías de Tratamiento. Reuso de Aguas Residuales industriales.

### **63. Gestión de Flora y Fauna**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en recursos naturales, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del uso y gestión de especies de flora y fauna.



Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Marco normativo sobre diversidad biológica. Diversidad biológica, clasificación. Distribución de las asociaciones y formaciones vegetales y su relación con la fauna. Importancia de la diversidad biológica: social, económica y ecológica en el desarrollo nacional. Especies en peligro de extinción. Aprovechamiento sostenible de la flora y fauna. Monitoreo de flora y fauna.

#### **64. Valoración Económica de los RR.NN.**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en economía ambiental, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre la relación entre economía, ambiente y recursos naturales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Distribución de las actividades económicas productivas en los distintos espacios geográficos: actividades agropecuarias, mineras, industriales, comercio, transportes, comunicaciones y turismo, su impacto en el medio ambiente. Economía y ambiente. Externalidad y ambiente. Valoración económica de los recursos naturales. Modelos y métodos de valoración económica de los recursos naturales. Valoración de mejoras ambientales: compromisos y responsabilidad social. Eco negocios, eco eficiencia. El PBI y los recursos naturales.

### **CICLO X**

#### **65. Gestión Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (gestión), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre las diversas herramientas de gestión ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Gestión Ambiental. Marco normativo e institucional sobre gestión ambiental, Política Nacional ambiental.

Cobertura de aplicación de la Gestión Ambiental: territorio, empresa o instituciones. Instrumentos de gestión ambiental. Instrumentos de regulación directa. Instrumentos administrativos. Instrumentos económicos. Instrumentos de capacitación e investigación. Participación ciudadana.



## **66. Estudios de Impacto Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre las metodologías de los diferentes estudios ambientales (EA).

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Fundamentos y metodologías de los estudios ambientales (Declaración de impacto ambiental (DIA), Evaluación de Impacto ambiental (EIA), Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), Instrumentos de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC). Normativa vinculada a los estudios de impacto ambiental. Estructura de los estudios de Impacto Ambiental, DIA, EAE en diferentes sectores de actividad. Etapas en la elaboración de los EA. Metodologías de evaluación de los estudios ambientales. Programas de adecuación y manejo ambiental.

## **67. Máquinas, Equipos en Plantas de Tratamiento.**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos referidos a la a la protección medioambiental en la selección de materiales, maquinarias, equipos en el desarrollo de plantas de tratamiento de la contaminación.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Selección de accesorios, máquinas y equipos. Criterios técnicos, económico y financieros en los proyectos: tamaño y localización, Mantenimiento: tipos, organización y ubicación. Mantenimiento productivo total. Mejora continua, 5S's. Inventario de equipos y maquinarias. Programa de mantenimiento, planificación, evaluación. Programación pert/cpm en mantenimiento. Casos y aplicación en ingeniería ambiental. Protección de equipos.

## **68. Fiscalización y Auditoría Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (gestión), es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos en Fiscalización, procedimientos y nivel de cumplimiento de los requisitos ambientales, en actividades antropogénica.



Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Entidades de Fiscalización ambiental. Fiscalización en: Residuos sólidos, aguas residuales, sectoriales. Estructura y contenido del Plan de Evaluación y Fiscalización ambiental. Definiciones y objetivos de las auditorías ambientales. Las Auditorías Ambientales: tipos y requisitos normativos. Proceso en la auditoría ambiental: preparación y ejecución. Acciones correctivas y preventivas. Proceso de auditoría ambiental: pre-auditoría, auditoría y post-auditoría. Informe del auditor. Auditoría de conformidad y responsabilidad. Auditoría para la gestión industrial. Mejora continua. Casos.

### **69. Planificación y Ordenamiento Territorial**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para la elaboración de un plan de ordenamiento territorial.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Ordenamiento territorial. Marco legal referido a la planificación y ordenamiento territorial. Planificación territorial. Manejo de variables en el ordenamiento ambiental: zonificación ecológica económica (ZEE). Metodología general en la elaboración del plan de ordenamiento territorial. Modelamiento en el ordenamiento territorial. Estrategia Nacional de Desarrollo Sustentable. Casos Especiales: Elaborar un plan de ordenamiento.

### **70. Diseño de Plantas de Tratamiento**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en ingeniería, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos que permitan el tratamiento de efluentes domésticos e industriales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Tipos y componentes de un diseño de tratamiento. Planificación y programación del Proyecto, y su evaluación. Ubicación de la planta de tratamiento. Métodos de Selección de Alternativas; Consideraciones Generales de Diseño. Diseño de una Planta de Tratamiento de: Desagües Domésticos, desechos sólidos y gaseosos. Diseño de una Planta de Tratamiento de los Efluentes de los Relaves Mineros. Diseños para el Tratamiento de Efluentes Industriales. Casos especiales



## **71. Recursos Energéticos, Minería y Petróleo**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en recursos naturales, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas acerca de la disponibilidad de recursos energéticos y de la generación de energía alternativa.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Disponibilidad del recurso energético. Fuentes de energía alternativa: Energía Solar, Energía Eólica, Energía de las pequeñas centrales hidroeléctricas, Energía de la biomasa y de los biocombustibles, Energía geotérmica.

Celdas de combustibles. Cálculos de instalaciones energéticas para uso agrario, rural, comunal y pequeñas estaciones de agroindustria, así como el aprovechamiento de ellas para satisfacer las necesidades de energía.

## **72. Producción Más Limpia**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en economía ambiental, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimiento de las oportunidades para la prevención de la contaminación y la minimización de desperdicios en cada nivel del diseño de productos y procesos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Interrelaciones entre materia prima, proceso de producción y desechos (emisiones); Factores que influyen en la generación de desechos. La conservación y ahorro de materias primas, agua y energía, entre otros insumos. La reducción y minimización de la cantidad y peligrosidad de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos). La reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final.



## XI. CUADRO DE CONVALIDACIONES I

MALLA 1998					MALLA 2016				
CICLO	N	CÓDIGO	CRÉDITO	ASIGNATURA	CICLO	N	CÓDIGO	CRÉDITO	ASIGNATURA
I	1	CH101	4	MATEMÁTICA I	I	3	EG105	4	MATEMÁTICA I
I	2	CH103	4	MATEMÁTICA BÁSICA	I	2	EG103	4	MATEMÁTICA BÁSICA
I	3	CH105	4	FISICOQUÍMICA I	I	1	EG101	4	QUÍMICA GENERAL
I	4	CH107	3	BIOLOGÍA GENERAL	I	4	EG107	3	BIOLOGÍA GENERAL
I	6	CH111	3	MÉTODICA DE LA COMUNICACIÓN	I	5	EE109	3	COMUNICACIÓN, APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN
II	7	CH102	4	MATEMÁTICA II	II	10	EG106	4	MATEMÁTICA II
II	11	CH110	4	FÍSICA I	II	9	EG104	4	FÍSICA I
II	12	CH112	3	CONSTITUCIÓN, DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL	II	12	EG110	3	CONSTITUCIÓN Y DESARROLLO NACIONAL
III	13	CH201	4	MATEMÁTICA III	III	17	EG205	4	MATEMÁTICA III
III	14	CH203	4	FÍSICA II	III	16	EG203	4	FÍSICA II
III	15	CH205	4	QUÍMICA ORGÁNICA	II	8	EE102	4	QUÍMICA ORGÁNICA
III	16	CH207	3	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDADES	III	18	EE207	3	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
III	17	IA209	3	GEOLOGÍA Y TOPOGRAFÍA	IV	25	EE210	3	GEOLOGÍA APLICADA A LA IA
III	18	RN211	3	CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES	II	13	EE112	3	CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RR.NN.
IV	19	CH202	4	FISICOQUÍMICA II	III	15	EE201	4	FISICOQUÍMICA
IV	20	CH204	4	FÍSICA III	IV	22	EG204	4	FÍSICA III
IV	21	CH206	4	BIOQUÍMICA	III	20	EE211	4	BIOQUÍMICA
IV	22	RN208	3	ECOLOGÍA GENERAL	IV	26	EG212	3	ECOLOGÍA GENERAL
IV	23	CH210	3	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL	VI	39	EE310	3	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL
IV	24	RN212	3	GEOMORFOLOGÍA DEL PERÚ	V	32	EE309	3	GEOMORFOLOGÍA APLICADA A LA IA
V	25	CH301	3	ESTADÍSTICA APLICADA	V	33	EE311	3	ESTADÍSTICA APLICADA A LA IA
V	26	CH303	4	QUÍMICA ANALÍTICA	V	30	EE305	4	ANÁLISIS QUÍMICO
V	27	IA305	4	MECÁNICA DE FLUIDOS	V	28	EE301	4	MECÁNICA DE FLUIDOS
V	28	RN307	4	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	V	29	EE303	3	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA
V	29	RN309	3	MICROBIOLOGÍA GENERAL	V	31	EG307	4	MICROBIOLOGÍA GENERAL
V	30	IA311	3	DIBUJO Y DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA	II	11	EE108	3	DIBUJO Y DISEÑO APLICADO A LA IA
VI	31	IA302	4	TERMODINÁMICA APLICADA	IV	23	EE206	4	TERMODINÁMICA APLICADA A LA IA
VI	32	IA304	4	OPERACIONES UNITARIAS I	VI	36	EE304	4	OPERACIONES UNITARIAS AMBIENTALES
VI	33	IA306	3	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	VI	35	EE302	3	ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y MONITOREO
VI	34	RN308	4	HIDROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA	VI	40	EE312	4	HIDROLOGÍA APLICADA
VI	36	RN312	3	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	VI	37	EE306	4	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL
VII	37	IA401	4	CONTAMINACIÓN DE SUELO Y CONTROL	VII	43	EE403	4	CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE SUELOS
VII	38	IA403	4	CONTAMINACIÓN DE AIRE Y CONTROL	VII	42	EE401	4	CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AIRE
VII	39	IA405	3	INGENIERÍA ECONÓMICA Y FINANCIERA	VIII	53	EE410	3	INGENIERÍA ECONÓMICA Y FINANCIERA
VII	40	RN407	3	CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	III	19	EE209	3	CARTOGRAFÍA Y SIG
VII	42	IA411	3	SIMULACIÓN Y MODELAMIENTO AMBIENTAL (a)	VIII	52	EE408	3	MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL
VII	43	RN413	3	AGROFORESTERÍA Y SILVICULTURA (a)	VIII	55	EL414	3	AGROFORESTERÍA Y AGRICULTURA
VIII	47	CH404	3	ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES	VIII	56	EL416	3	ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RR.NN.
VIII	48	IA406	4	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	VII	44	EE405	4	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS
VIII	49	IA408	4	CONTAMINACIÓN DE AGUA Y CONTROL	VIII	51	EE406	4	CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AGUA
VIII	50	IA410	4	CONTAMINACIÓN, SEGURIDAD Y RIESGO AMBIENTAL	VIII	49	EE402	4	SEGURIDAD Y RIESGO AMBIENTAL
VIII	52	IA414	3	TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS (c)	IX	57	EE501	3	GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
IX	55	IA501	4	DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	X	70	EL512	3	DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO
IX	56	CH503	3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	IV	24	EE208	3	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
IX	57	RN505	4	MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS	IX	59	EE505	4	GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS
IX	58	CH507	3	LEGISLACIÓN Y NORMALIZACIÓN AMBIENTAL	VII	46	EE409	3	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
IX	59	RN509	4	FORMULACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES	IX	58	EE503	4	FORMULACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES
IX	61	RN513	3	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RR.NN. (e)	IX	64	EL515	3	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RR.NN.
X	64	RN502	4	PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	X	69	EE510	4	PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
X	65	RN504	4	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y PAMAS	X	86	EE504	4	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL



X	66	CH506	3	AUDITORIA AMBIENTAL	X	66	EE508	3	FISCALIZACIÓN Y AUDITORÍA AMBIENTAL
X	67	IA508	4	SELECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE MATERIALES Y DE MAQUINARIAS Y EQUIPO	X	67	EE508	3	MAQUINAS, EQUIPOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO
X	70	RN514	3	GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES	X	65	EE502	4	GESTIÓN AMBIENTAL
X	71	IA516	3	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (e)	IX	62	EL511	3	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Aprobado con Resolución N° 003-2019-CF-FIARN

## XII. CUADRO DE CONVALIDACIONES II

MALLA 1998				MALLA PRELIMINAR 2016 (I - IV)					
CICLO	N°	CODIGO	CREDITO	ASIGNATURA	CICLO	N°	CODIGO	CREDITO	ASIGNATURA
I	1	CH101	4	MATEMÁTICA I	I	1	EG101	4	MATEMÁTICA I
I	2	CH103	4	MATEMÁTICA BÁSICA	I	2	EG103	4	MATEMÁTICA BÁSICA
I	3	CH105	4	FISICOQUÍMICA I	I	3	EG105	4	QUÍMICA GENERAL
I	4	CH107	3	BIOLOGÍA GENERAL	I	4	EG107	3	BIOLOGÍA GENERAL
I	5	CH111	3	METÓDICA DE LA COMUNICACIÓN	I	5	EG111	3	COMUNICACIÓN Y METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE
II	7	CH102	4	MATEMÁTICA II	II	8	EG102	4	MATEMÁTICA II
II	11	CH110	4	FÍSICA I	II	12	EG110	4	FÍSICA I
II	12	CH112	3	CONSTITUCIÓN, DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL	II	13	EG112	3	CONSTITUCIÓN, DERECHOS HUMANOS, DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL
III	13	CH201	4	MATEMÁTICA III	III	15	EE201	4	MATEMÁTICA III
III	14	CH203	4	FÍSICA II	III	16	EG203	4	FÍSICA II
III	15	CH205	4	QUÍMICA ORGÁNICA	II	10	EG106	4	QUÍMICA ORGÁNICA
III	16	CH207	3	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDADES	III	18	EE207	3	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
III	17	IA208	3	GEOLOGÍA Y TOPOGRAFÍA	III	19	EE208	3	GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
III	18	RN211	3	CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES	II	11	EE108	3	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RR.NN.
III	19	CA202	4	FISICOQUÍMICA II	III	17	EE205	4	FISICOQUÍMICA
IV	20	CH204	4	FÍSICA III	IV	22	EE204	4	FÍSICA III
IV	21	CH206	4	BIOQUÍMICA	III	20	EE211	4	BIOQUÍMICA
IV	22	RN208	3	ECOLOGÍA GENERAL	IV	23	EG206	3	ECOLOGÍA GENERAL
IV	23	CH210	3	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL	IV	24	EG208	3	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL
IV	24	RN212	3	GEOMORFOLOGÍA DEL PERÚ	IV	25	EE210	3	GEOMORFOLOGÍA DEL PERÚ
V	25	CH301	3	ESTADÍSTICA APLICADA	IV	26	EE212	3	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
V	30	IA311	3	DIBUJO Y DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA	II	8	EE104	3	DIBUJO Y CAD APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
VI	31	IA302	4	TERMODINÁMICA APLICADA	IV	21	EE202	4	TERMODINÁMICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL

Aprobado con Resolución N° 003-2019-CF-FIARN

## XIII. CUADRO DE CONVALIDACIONES III

MALLA 2016 (I - IV)				MALLA 2016					
CICLO	N°	CODIGO	CREDITO	ASIGNATURA	CICLO	N°	CODIGO	CREDITO	ASIGNATURA
I	1	EG101	4	MATEMÁTICA I	I	3	EG105	4	MATEMÁTICA I
I	2	EG103	4	MATEMÁTICA BÁSICA	I	2	EG103	4	MATEMÁTICA BÁSICA
I	3	EG105	4	QUÍMICA GENERAL	I	1	EG101	4	QUÍMICA GENERAL
I	4	EG107	3	BIOLOGÍA GENERAL	I	4	EG107	3	BIOLOGÍA GENERAL
I	5	EE108	3	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	I	5	EE111	3	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
I	6	EG111	3	COMUNICACIÓN Y METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE	I	6	EE109	3	COMUNICACIÓN, APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN
I	7	EG113	1	ACTIVIDADES CULTURALES	I	7	EG113	1	ACTIVIDADES CULTURALES
II	8	EG102	4	MATEMÁTICA II	II	10	EG106	4	MATEMÁTICA II
II	9	EE104	3	DIBUJO Y CAD APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	II	11	EE108	3	DIBUJO Y DISEÑO APLICADO A LA IA
II	10	EG106	4	QUÍMICA ORGÁNICA	II	8	EE102	4	QUÍMICA ORGÁNICA
II	11	EE108	3	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RR.NN.	II	13	EE112	3	CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RR.NN.



II	12	EG110	4	FÍSICA I	II	9	EG104	4	FÍSICA I
II	13	EG112	3	CONSTITUCIÓN, DERECHOS HUMANOS, DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL	II	12	EG110	3	CONSTITUCIÓN Y DESARROLLO NACIONAL
II	14	EC114	1	ACTIVIDADES DEPORTIVAS	II	14	EC114	1	ACTIVIDADES DEPORTIVAS
III	15	EE201	4	MATEMÁTICA III	III	17	EG205	4	MATEMÁTICA III
III	18	EG203	4	FÍSICA II	III	16	EG203	4	FÍSICA II
III	17	EE205	4	FISICOQUÍMICA	III	15	EE201	4	FISICOQUÍMICA
III	18	EE207	3	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	III	18	EE207	3	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
III	19	EE209	3	GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	IV	25	EE210	3	GEOLOGÍA APLICADA A LA IA
III	20	EE211	4	BIOQUÍMICA	III	20	EE211	4	BIOQUÍMICA
IV	21	EE202	4	TERMODINÁMICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	IV	23	EE206	4	TERMODINÁMICA APLICADA A LA IA
IV	22	EE204	4	FÍSICA III	IV	22	EG204	4	FÍSICA III
IV	23	EG206	3	ECOLOGÍA GENERAL	IV	26	EG212	3	ECOLOGÍA GENERAL
IV	24	EG208	3	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL	VI	39	EE310	3	SOCIOLOGÍA AMBIENTAL
IV	25	EE210	3	GEOMORFOLOGÍA DEL PERÚ	V	32	EE308	3	GEOMORFOLOGÍA APLICADA A LA IA
IV	26	EE212	3	ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	V	33	EE311	3	ESTADÍSTICA APLICADA A LA IA
IV	27	EC214	1	IDIOMA I	IV	27	EC214	1	INGLÉS BÁSICO

Aprobado con Resolución N° 003-2019-CF-FIARN.

#### XIV. CUADRO DE COMPENSACION I

MALLA 1998				MALLA 2016					
CICLO N°	CÓDIGO	CRÉDITO	ASIGNATURA	CICLO N°	CÓDIGO	CRÉDITO	ASIGNATURA		
I	5	CH109	3	GEOSISTEMA	I	6	EE111	3	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
II	8	CH104	4	QUÍMICA INORGÁNICA	VIII	54	EL412	3	TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
II	9	RN106	3	FISIOLOGÍA GENERAL	VIII	50	EE404	4	TOXICOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL
II	10	RN108	3	RECURSOS NATURALES Y ÁREAS PROTEGIDAS	II	13	EE112	3	CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RR.NN.
VI	35	IA310	3	FOTOGRAMETRÍA, FOTINTERPRETACIÓN Y TELEDETECCIÓN	IV	21	EE202	3	BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA
VI	41	IA409	4	OPERACIONES UNITARIAS II	VII	47	EL411	3	TECNOLOGÍAS LIMPIAS
VII	45	IA417	3	TRATAMIENTO DE GASES (a)	X	71	EL514	3	RECURSOS ENERGÉTICOS, MINERÍA Y PETRÓLEO
VIII	46	RN402	4	GEOGRAFÍA ECONÓMICA DEL PERÚ	IX	63	EL513	3	GESTIÓN DE FLORA Y FAUNA
VIII	54	RN418	3	TURISMO Y DESARROLLO SOSTENIBLE (e)	VII	46	EL413	3	GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y RR.NN.
IX	62	RN515	3	AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO (e)	VIII	65	EL414	3	AGROFORESTERÍA Y AGROECOLOGÍA
IX	63	RN517	3	MANEJO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE (a)	VII	45	EE407	3	TESIS I
X	66	CH510	3	ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL	IX	60	EE507	4	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN
X	72	RN518	3	RIESGOS AMBIENTALES (e)	IX	61	EE509	3	TESIS II

Aprobado con Resolución N° 003-2019-CF-FIARN

#### XV. CUADRO DE COMPENSACION II

MALLA 1998				MALLA PRELIMINAR 2016 (I - IV)					
CICLO N°	CÓDIGO	CRÉDITO	ASIGNATURA	CICLO N°	CÓDIGO	CRÉDITO	ASIGNATURA		
II	10	RN108	3	RECURSOS NATURALES Y ÁREAS PROTEGIDAS	II	11	EE108	3	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RR.NN.