



**UNAP**

ESCUELA DE POSTGRADO

Código: P48

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA  
PERUANA**

**PLAN DE ESTUDIOS**

**Programa P48: MAESTRÍA EN CIENCIAS  
Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES CON  
MENCIÓN EN MODELIZACIÓN  
AMBIENTAL**

Aprobado Mediante:

Resolución Directoral N° 1082-2017-EPG-UNAP;  
del 15 diciembre del 2017

Ratificado Mediante:

Resolución de Consejo Universitario N° 253-2017-CU-UNAP;  
del 20 de diciembre del 2017

---

**MODALIDAD-PRESENCIAL**

**IQUITOS – PERÚ**



RESOLUCIÓN DIRECTORAL  
N° 1082-2017-EPG-UNAP  
San Juan, 15 de Diciembre del 2017

LA DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSTGRADO "JOSÉ TORRES VÁSQUEZ" DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA.

**VISTO:**

El Acta de Sesión Ordinaria de Directorio de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, de fecha 23 de noviembre de 2017, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la Escuela de Postgrado "José Torres Vásquez" de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, (EPG-UNAP) de conformidad con lo dispuesto en el artículo 13° de la Ley Universitaria 23733, mediante RR. N° 1081-87-UNAP fue creada la EPG-UNAP y obtuvo autorización definitiva de funcionamiento por Resolución N° 0660-93-ANR del 12 de noviembre de 1993, y conforme al Art. 18 de la Constitución Política del Perú y Art. 8 de la Ley Universitaria 30220, cuenta con autonomía normativa, académica, administrativa, económica y de gobierno;

Que, en fecha 10 de julio de 2014, entró en vigencia la nueva Ley Universitaria 30220, la misma que exige a las universidades adecuarse a sus disposiciones, siendo una de ellas la adecuación del currículo de estudios conforme a sus artículos 43.1, 43.2, y 43.3, por los cuales se exige que los estudios de postgrado para diplomados se debe completar un mínimo de veinticuatro (24) créditos; para maestrías se debe completar con un mínimo de cuarenta y ocho (48) créditos y el dominio de un idioma extranjero; y para doctorados, se debe completar un mínimo de sesenta y cuatro (64) créditos, el dominio de dos idiomas extranjeros, uno de los cuales puede ser sustituido por una lengua nativa. Asimismo; el Programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales con menciones en: Gestión y Tecnología del Agua, contaminación Atmosférica y Calidad del Aire, Gestión y Tratamiento de Residuos, Vigilancia y Control Ambiental, Derecho Ambiental, Modelización Ambiental, Química Ambiental, Contaminación y Calidad del Agua, Contaminación y Calidad del Suelo, Conservación de los Recursos Naturales, Educación para la Sostenibilidad, fue registrado mediante Resolución de Asamblea Nacional de Rectores N° 2439-2014-ANR y con Resolución de Consejo Universitario N° 024-2016-CU-UNAP del 21 de noviembre del 2016, que aprueba su funcionamiento;

Que, la SUNEDU, con Resolución N° 054-2017 -SUNEDU del 01 de junio de 2017, aprobó, entre otros, las consideraciones para la presentación de los Medios de Verificación, del expediente de licenciamiento que se presentará ante la SUNEDU para solicitar el licenciamiento. Dichas consideraciones detallan el contenido de cada Plan de Estudio, siendo estos concordantes con sus formatos A4, A8 y C1, lo que hace necesario que la Universidad emita una nueva Resolución con dichas precisiones;

Que, en concordancia con lo antes expuesto, en su Sesión Ordinaria de fecha 23 de noviembre del 2017, el Directorio de la Escuela de Postgrado "José Torres Vásquez" de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, acordó por unanimidad aprobar la adecuación del Plan Curricular, Plan de Estudios y Malla Curricular del Programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales con menciones en: Gestión y Tecnología del Agua, contaminación Atmosférica y Calidad del Aire, Gestión y Tratamiento de Residuos, Vigilancia y Control Ambiental, Derecho Ambiental, Modelización Ambiental, Química Ambiental, Contaminación y Calidad del Agua, Contaminación y Calidad del Suelo, Conservación de los Recursos Naturales, Educación para la Sostenibilidad de la EPG-UNAP;

Que, estando a las consideraciones precedentes y en uso de las atribuciones que confiere la Ley N° 30220, el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, y el acuerdo de Directorio de la Escuela de Postgrado "José Torres Vásquez" de fecha 23 de noviembre de 2017;

**SE RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- APROBAR, con eficacia anticipada al 21 de Noviembre del 2016, el Plan Curricular, Plan de Estudios y Malla Curricular del el Programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales con menciones en: Gestión y Tecnología del Agua, contaminación Atmosférica y Calidad del Aire, Gestión y Tratamiento de Residuos, Vigilancia y Control Ambiental, Derecho Ambiental, Modelización Ambiental, Química Ambiental, Contaminación y Calidad del Agua, Contaminación y Calidad del Suelo, Conservación de los Recursos Naturales, Educación para la Sostenibilidad de la Escuela de Postgrado "José Torres Vásquez" de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la modalidad presencial, los mismos que como anexos N° 01, 02 y 03 forman parte integrante de la presente resolución.





**UNAP**

Escuela de Postgrado  
"José Torres Vásquez"  
DIRECCIÓN

RESOLUCIÓN DIRECTORAL  
N° 1082-2017-EPG-UNAP  
San Juan, 15 de Diciembre del 2017

ARTÍCULO 2°.- AUTORIZAR, a la Directora de la Escuela de Postgrado- UNAP elevar al Consejo Universitario de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana para la ratificación correspondiente.

Regístrese, comuníquese y archívese

  
Dra. MATILDE ROJAS GARCÍA  
Directora



  
M.Sc. JORGE ANTONIO SUAREZ RUMICHE  
Secretario Académico (e)



Dist.: Rector/UPGFIQ/ OAA/ OAEyP/SA/Archivo (2)

MRG/etp.



Dirección: Los Rosales S/N, San Juan, Iquitos, Perú  
Teléfono: (5165) 261101

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)  
Email: [posterado@unapiquitos.edu.pe](mailto:posterado@unapiquitos.edu.pe)



Resolución del Consejo Universitario  
n.º 253-2017-CU-UNAP  
Iquitos, 20 de diciembre de 2017

VISTO:

El acta de la sesión extraordinaria del Consejo Universitario, realizada el 19 de diciembre de 2017, sobre aprobación de Plan Curricular, Plan de Estudios y Malla Curricular;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Oficio n.º 0730-2017-D-EPG-UNAP, del 19 de diciembre de 2017, presentado por la Directora de la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), solicita la ratificación de la Resolución Directoral N.º 1082-2017-EPG-UNAP, de fecha 15 de diciembre de 2017, que resuelve aprobar con eficacia anticipada al 21 de noviembre del 2016, el Plan Curricular, Plan de Estudios y Malla Curricular del programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales con menciones en: Gestión y Tecnología del Agua, Contaminación Atmosférica y Calidad del Aire, Gestión y Tratamiento de Residuos, Vigilancia y Control Ambiental, Derecho Ambiental, Modelización Ambiental, Química Ambiental, Contaminación y Calidad del Agua, Contaminación y Calidad del Suelo, Conservación de los Recursos Naturales, Educación para la Sostenibilidad; de la Escuela de Postgrado "José Torres Vásquez" de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en la modalidad presencial, los mismos que como anexos N.º 01, 02 y 03, forman parte integrante de la presente resolución;

Que, el Consejo Universitario en sesión extraordinaria realizada el 19 de diciembre de 2017, acordó ratificar los planes curriculares, los planes de estudios y las mallas curriculares de los programas de maestrías, doctorados y segunda especialidad profesional de la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP);

Estando al acuerdo del Consejo Universitario; y,

En uso de las atribuciones que confieren la Ley n.º 30220 y el Estatuto de la UNAP;

SE RESUELVE:

**ARTÍCULO ÚNICO.**- Ratificar la Resolución Directoral N.º 1082 -2017-EPG-UNAP, de fecha 15 de diciembre de 2017, de la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), de acuerdo a los siguientes términos:

"Aprobar con eficacia anticipada al 21 de noviembre del 2016, el Plan Curricular, Plan de Estudios y Malla Curricular del programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales con menciones en: Gestión y Tecnología del Agua, Contaminación Atmosférica y Calidad del Aire, Gestión y Tratamiento de Residuos, Vigilancia y Control Ambiental, Derecho Ambiental, Modelización Ambiental, Química Ambiental, Contaminación y Calidad del Agua, Contaminación y Calidad del Suelo, Conservación de los Recursos Naturales, Educación para la Sostenibilidad; de la Escuela de Postgrado "José Torres Vásquez" de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en la modalidad presencial, los mismos que como anexos N.º 01, 02 y 03, forman parte integrante de la presente resolución".

Regístrese, comuníquese y archívese.



*[Handwritten Signature]*  
Walter Valderrama Freyre  
RECTOR



*[Handwritten Signature]*  
Romulo J. Vásquez Moya  
SECRETARIO GENERAL

Dist.: VRAC,VRINV,EPG,Fac[14],DGA,OGP,DGRAA,Rac.,AGT,SG,Archivo[2]  
ndpp.





CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....6

1. MARCO DE REFERENCIA ..... 8

    1.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MAESTRÍA.....8

2. MARCO ACADÉMICO ..... 8

    2.1. OBJETIVOS ACADÉMICOS ..... 8

    2.2. PERFIL PROFESIONAL..... 9

    2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA MAESTRÍA..... 10

3. MARCO ESTRUCTURAL..... 11

    3.1. COMPETENCIAS ..... 11

    3.2. PLAN DE ESTUDIOS Y MALLA CURRICULAR. .... 12

    3.3. SUMILLAS DE LOS CURSOS..... 16





### PRESENTACIÓN

El programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales, es un conjunto de componentes relacionados con la temática ambiental y tiene como objetivo general, la formación de expertos profesionales (capacitación y actualización) orientado a la formación de personal científico calificados, procedente de las diversas carreras profesionales en Ciencias e Ingenierías.

La finalidad es colaborar en la solución de los problemas ambientales, la protección, preservación del medio ambiente y la mejoría en la calidad de vida en el País y la Región. En su ámbito se llevan a cabo, funciones de enseñanza, investigación y extensión social.

Este Programa forma parte de un pensamiento y un plan estratégico, para contribuir a la continua formación de profesionales de Postgrado en Ciencias y Tecnologías ambientales, de la Facultad de Ingeniería Química y del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (CIRNA) y del País en el área de Investigación en Medio Ambiente. La incorporación de profesionales especializados en diversas áreas de investigación es una necesidad imperiosa de la Institución para lograr los objetivos de la política de investigación, el fortalecimiento académico de los Docentes y la prestación de servicios a la comunidad.

Para la elaboración de los Programas, se tuvo que realizar en primer lugar, un estudio de factibilidad y en el cual, se determinó la demanda de especialidades, así como, la oferta de la Universidad en lo que respecta a infraestructura, laboratorios, equipos e instrumentos, como de personal especializado.

El Programa de Maestría, contiene 14 menciones a elegir, siendo una de ellas **“Modelización Ambiental”**, con un plan de estudios formados por cursos obligatorios, cursos electivos y seminarios avanzados según la mención de interés del estudiante, que contenga fundamentos, metodologías y especializaciones en un número de 70 créditos, distribuidos en 04 ciclos académicos durante 02 años, debido a la naturaleza y las exigencias académicas.

El Programa en Ciencia y Tecnologías ambientales es una alternativa de formación de estudios de alto nivel para el fortalecimiento de las especializaciones en la conservación del medio ambiente desde su esencia, industria limpia, transformación responsable, derecho y defensa de los recursos naturales, educación sostenible y salud ambiental para nuestra región y el país.

La sostenibilidad económica está determinada exclusivamente por la demanda de la población de estudiantes profesionales de distintas disciplinas interesados en la temática ambiental para la maestría.

El funcionamiento del Programa se llevará a cabo en la Escuela de Post grado “José Torres Vásquez” haciendo uso de las oficinas administrativas, aulas, auditorio, biblioteca para el desarrollo de temas teóricos y la practicas se llevaran a cabo en los





laboratorios de Medio Ambiente en el Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRNA), así como también, los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química. El desarrollo de las tesis se realizará en las líneas propuesta por la Coordinación de medio ambiente del CIRNA, Así mismo, se aprovechará con clases de computación en el centro de computación e Informática sito en la calle Freyre 620. Respecto a lo recursos humanos, estará integrado por docentes de planta e invitados de la UNAP, nacional y del extranjero.

Por ser la región vulnerable a la contaminación ambiental de sus ríos, suelos y el aire, al desequilibrio de la dinámica de sus ecosistemas (flora y fauna), por las diferentes actividades económicas que se realizan en el interior de nuestra selva amazónica, como la extracción y explotación Indiscriminada de sus recursos naturales, es imprescindible, contar a la brevedad posible con profesionales con altos estudios, para atender las necesidades de investigación sobre efectos o posibles efectos en la naturaleza de la contaminación de nuestro medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, a fin de promover procesos conducentes en el país que nos permita una rápida transición hacia el desarrollo sostenible y proteger nuestro entorno natural.





## **1. MARCO DE REFERENCIA**

### **1.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MAESTRÍA**

#### **NOMBRE DE LA MAESTRÍA:**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES  
CON MENCIÓN EN MODELIZACIÓN AMBIENTAL**

**MODALIDAD:  
PRESENCIAL**

**GRADO AL QUE CONDUCE:  
MAESTRO (A) EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN  
MODELIZACIÓN AMBIENTAL**

## **2. MARCO ACADÉMICO**

### **2.1. OBJETIVOS ACADÉMICOS**

#### **2.1.1. OBJETIVO GENERAL**

Formar personal científico calificado y especializado procedentes de las diversas carreras profesionales en Ciencias e Ingenierías de las diversas instituciones públicas y privadas en el marco del Programa Multidisciplinario de Maestrías en Ciencias y Tecnologías Ambientales.

#### **2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Proporcionar los conocimientos científicos y tecnológicos de las ciencias e ingeniería ambiental al más alto nivel, para la investigación, docencia, gestión, legislación, auditoría, promoción para la fuerza laboral en el sector de la industria, el comercio, la administración pública y privada que tengan relación con la temática ambiental.

Capacitar a los profesionales con estudios avanzados para afrontar retos científicos para observar, analizar, interpretar, explicar y predecir los fenómenos naturales.

Entrenar a los profesionales al más alto nivel técnico en la temática ambiental para la administración, legislación, auditoría, gestión de recursos, tratamientos, vigilancia y control, manipulación y transporte de muestras, análisis de laboratorio, instrumentación química, interpretación de resultados, simulación, tecnologías de procesos industriales y formulación de proyectos ambientales.







Fortalecer la capacidad de actuación de manera eficaz en el aprovechamiento racional y transformación industrial y de servicios, de los recursos renovables y no renovables de nuestra región y el País.

Generar una actitud de compromiso social, para la preservación del medio ambiente, así como, para proteger la calidad de vida en la Región y el País.

## 2.2. PERFIL PROFESIONAL

### 2.2.1. PERFIL DEL INGRESANTE

- ✓ El perfil del ingresante es:
- ✓ Describe una actitud y motivación necesaria.
- ✓ Confronta desafíos de la formación académica.
- ✓ Se identifica y compromete con los principios éticos y morales de la Escuela de Postgrado y contenidos en su reglamento académico.

### 2.2.2. PERFIL DEL GRADUADO

El perfil profesional del Maestro(a) en Ciencias y Tecnologías Ambientales, según la mención o especialidad de interés particular, tendrá las habilidades cognitivas, las destrezas y actitudes en la temática ambiental siguiente:

El perfil profesional del Maestro(a) en Ciencias y Tecnologías Ambientales, según la mención o especialidad de interés particular, tendrá las habilidades cognitivas, las destrezas y actitudes en la temática ambiental siguiente:

- ✓ La preservación de los ecosistemas
- ✓ La vigilancia y el control de los agentes contaminantes.
- ✓ Los fenómenos de contaminación y riesgo ambiental
- ✓ El tratamiento de las aguas para uso industrial y doméstico, así como también, de las aguas residuales.
- ✓ El tratamiento de residuos sólidos urbanos e industriales.
- ✓ La prevención y corrección de las emisiones gaseosas en la industria.
- ✓ Las medidas preventivas y correctivas a los problemas ambientales.
- ✓ Planes de manejo ambiental adecuado en los procesos de la industria química, industria petrolera, industria de la madera, obras civiles, industria farmacéutica, entre otros.
- ✓ La evaluación de los impactos ambientales inmersos en las actividades económicas.
- ✓ Los sistemas de producción para un mínimo impacto ambiental negativo
- ✓ La contaminación atmosférica y la calidad del aire. La toma, el tratamiento, manipulación, transporte de muestras para el análisis de laboratorio.





- ✓ El análisis por instrumentación, para identificar y valorar elementos y compuestos que tienen implicancia en el suelo, el agua y el aire.
- ✓ La administración, manipulación y almacenamiento de sustancias químicas tóxicas y peligrosas.
- ✓ La formulación y evaluación de proyectos de investigaciones científicas y tecnológicas.
- ✓ La promoción del desarrollo de eco procesos industriales en armonía con el entorno ambiental, así como también, de comunidades sostenibles.
- ✓ La mayor eficacia y eficiencia en el uso de los recursos naturales.
- ✓ La sensibilidad social y ambiental y la protección de la calidad de vida en la Región y el País.
- ✓ Este Programa está dirigido a los bachilleres de todas las profesiones sin excepción.

### 2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA MAESTRÍA

La Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana a través de la Escuela de Post Grado ha decidido CONTINUAR con el desarrollo del Programa Multidisciplinario de Maestrías en Ciencias y Tecnologías Ambientales, Con la finalidad de conocer la demanda de estudios de maestrías y doctorado en la temática ambiental en nuestra universidad, se ha realizado un estudio descriptivo simple (sondeo rápido) que nos permita saber, cuáles son los intereses de formación profesional del mercado profesional, respecto a estudios de más alto nivel. El procedimiento que seguimos, fue en primer lugar, la elaboración de un instrumento de aplicación (encuesta) y se ha efectuado a un sector de la población a manera de prueba piloto para validar el instrumento. Luego se procedió a ajustar el instrumento respecto a algunas interrogantes y se envió mediante oficio a una pequeña muestra de 90 personas escogidos al azar de los sectores profesionales de Ingeniería y Ciencias en las instituciones de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), Instituto Nacional Agraria y de Desarrollo (INADE, el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) y empresas dedicadas a las actividades del petróleo y medio ambiente. La muestra escogida es muy pequeña, pero representativa en términos de sondeo rápido para los intereses del estudio descriptivo simple, con mínimo financiamiento y tiempo para su realización.

El instrumento se ha diseñado para investigar aspectos socio demográfico, laboral y las preferencias de estudios de maestría en la temática ambiental, universidad de preferencia, especialidades o menciones, asignaturas, condiciones económicas, duración de los estudios.





### 3. MARCO ESTRUCTURAL

#### 3.1. COMPETENCIAS

- ✓ Relaciona y coordina las diferentes actividades que se desarrollan en las asignaturas del plan de estudios.
- ✓ Ejecuta proyectos de investigación en Programas de Simulación Ambiental.

##### 3.1.1. ÁREA DE ESTUDIOS GENERALES

Las asignaturas generales (G) del plan curricular en los estudios de la Maestría están establecidas para todos los estudiantes, cualquiera sea la mención de su interés.

##### 3.1.2. ÁREA DE ESTUDIOS ESPECÍFICOS O DE ESPECIALIDAD

En los dos últimos semestres, el estudiante tiene la oportunidad de elegir un grupo de asignaturas específicas o de especialidad (E) que respondan a su interés de graduarse.

##### Asignaturas específicas

- I. Matemáticas Avanzadas
- II. Métodos Numéricos
- III. Programas de Simulación
- IV. Modelización Ambiental





3.2. PLAN DE ESTUDIOS Y MALLA CURRICULAR.

3.2.1. PLAN DE ESTUDIOS

NIVEL 1 SEMESTRE I

CÓDIGO ASIG.	TIPO DE ESTUDIOS	TIPO DE ASIGNATURA	MODALIDAD	ASIGNATURA	N° DE HORAS			N° DE CRÉDITOS			REQUISITOS
					TOTAL DE HORAS SEMESTRALES						
					T	P	TOTAL	T	P	TOTAL	
MCTA-101	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	ÉTICA AMBIENTAL	48	32	80	3	1	4	
MCTA-102	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	64	32	96	4	1	5	
MCTA-103	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	ECOLOGÍA	64	32	96	4	1	5	
MCTA-104	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	QUIMIOMETRÍA	48	32	80	3	1	4	
				TOTAL	224	128	352	14	4	18	

NIVEL 1 SEMESTRE II

CÓDIGO ASIG.	TIPO DE ESTUDIOS	TIPO DE ASIGNATURA	MODALIDAD	ASIGNATURA	N° DE HORAS			N° DE CRÉDITOS			REQUISITOS
					TOTAL DE HORAS SEMESTRALES						
					T	P	TOTAL	T	P	TOTAL	
MCTA-105	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	TOXICOLOGÍA AMBIENTAL	48	32	80	3	1	4	MCTA-103.
MCTA-106	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	48	32	80	3	1	4	MCTA-103.
MCTA-107	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS	48	32	80	3	1	4	MCTA-102.
MCTA-108	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN I	48	32	80	3	1	4	MCTA-104
				TOTAL	192	128	320	12	4	16	





### NIVEL 2 SEMESTRE III

CÓDIGO ASIG.	TIPO DE ESTUDIOS	TIPO DE ASIGNATURA	MODALIDAD	ASIGNATURA	N° DE HORAS			N° DE CRÉDITOS			REQUISITOS
					TOTAL DE HORAS SEMESTRALES						
					T	P	TOTAL	T	P	TOTAL	
MCTA-201	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	CONTAMINACIÓN DEL AIRE	48	32	80	3	1	4	MCTA-102
MCTA-202	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN II	16	96	112	1	3	4	MCTA-108
MCTA-203	ESPECIFICO	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	MATEMÁTICAS AVANZADAS	64	32	96	4	1	5	22 Créditos
MCTA-204	ESPECIFICO	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	MÉTODOS NUMÉRICOS	64	32	96	4	1	5	32 Créditos
				TOTAL	192	192	384	12	6	18	

### NIVEL 2 SEMESTRE IV

CÓDIGO ASIG.	TIPO DE ESTUDIOS	TIPO DE ASIGNATURA	MODALIDAD	ASIGNATURA	N° DE HORAS			N° DE CRÉDITOS			REQUISITOS
					TOTAL DE HORAS SEMESTRALES						
					T	P	TOTAL	T	P	TOTAL	
MCTA-205	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	48	32	80	3	1	4	MCTA-201
MCTA-206	ESPECIFICO	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	PROGRAMAS DE SIMULACIÓN	64	32	96	4	1	5	MCTA-204
MCTA-207	ESPECIFICO	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	MODELIZACIÓN AMBIENTAL	64	32	96	4	1	5	42 Créditos
MCTA-208	GENERAL	OBLIGATORIO	PRESENCIAL	PROYECTO DE TESIS	16	96	112	1	3	4	54 Créditos
				TOTAL	192	192	384	12	6	18	





### 3.2.2. Resumen de Créditos y Horas del Programa

	N° DE CURSOS	N° HORAS LECTIVAS				N° CRÉDITOS ACADÉMICOS				
		TEORÍA	PRÁCTICA	TOTAL	% DEL TOTAL	TEORÍA	PRÁCTICA	TOTAL	% DEL TOTAL	
TOTAL	16	800	640	1440	100.00%	50.00	20.00	70.00	100%	
TIPO DE ESTUDIOS	Estudios generales	12	544	512	1056	73.33%	34.00	16.00	50.00	71%
	Estudios específicos	4	256	128	384	26.67%	16.00	4.00	20.00	29%
	Estudios de especialidad	0	0	0	0	0.00%	0	0.00	0.00	0%
MODALIDAD	Presencial	0	800	640	1440	100.00%	50	20.00	70.00	100%
	Virtual	0	0	0	0	0.00%	0	0.00	0.00	0%
TIPO DE ASIGNATURA	Obligatorios	16	800	640	1440	100.00%	50	20.00	70.00	100%
	Electivos	0	0	0	0	0.00%	0	0.00	0.00	0%

### BIBLIOGRAFÍA

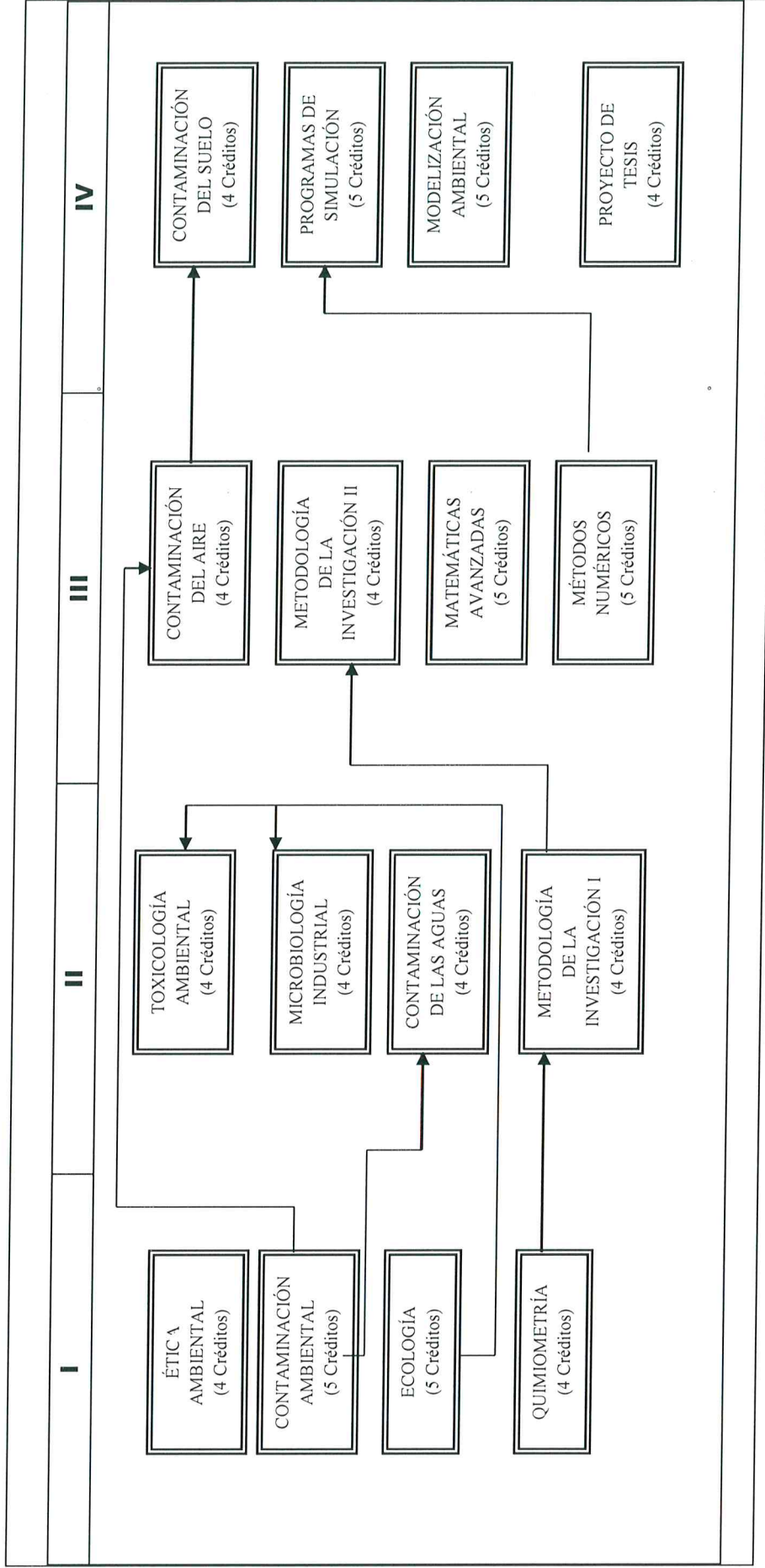
1. L. M. L. Nollet, "Chromatographic Analysis of the Environment"; CRC Press, 2005.
2. J. E. Figueruelo, "Química Física del Medio Ambiente", Reverté, Puebla (México), 2001
3. C. Baird, "Química Ambiental", Reverté, Barcelona, 2001.
4. S. E. Manahan; "Environmental Chemistry", 7ª Edición, Lewis Publishers, Boca Raton, 2001.
5. Marr, M. S. Cresser y J. L. Gómez Ariza, "Química Analítica del Medio Ambiente", Servicio de publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1990.





UNAP

3.2.3. MALLA CURRICULAR



**3.3. SUMILLAS DE LOS CURSOS****MCTA-101 ÉTICA AMBIENTAL**

Asignatura que fortalece los valores humanos y concientizar el hábito de defender el ambiente en que vivimos en armonía con otros seres y el medio físico. Comprende: Valores (empatía, responsabilidad, respecto, tolerancia, lealtad, amistad, etc), Acciones humanas, ambiente y generaciones futuras, Ética ambiental: del "rey del universo" a la "ecología profunda", Progreso científico, nuevas tecnologías y ética ambiental, Certeza, riesgo e incertidumbre frente a las generaciones futuras. Ética, economía y ambiente.

**MCTA-102 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Asignatura que orienta los conocimientos sobre los diversos modos de contaminar el ambiente. Comprende: Conceptos preliminares. Clases de contaminación. Contaminación natural: Tsunami, Erupciones volcánicas, Incendios forestales. Inundaciones. Sequías. Huaycos. Derrumbes. Contaminación antropogénica: Contaminación industrial. Contaminación urbana y rural. Contaminación por el uso de energías no limpias.

**MCTA-103 ECOLOGÍA**

Su objetivo es proporcionar una visión global sobre los conceptos y principios básicos ecológicos, así como posibles aplicaciones y técnicas ecológicas. Comprende: Conceptos y factores bióticos y abióticos, ciclos biogeoquímicos, energía en los sistemas ecológicos, niveles de organización, interacciones. Ecosistemas y tipos, factores limitantes y determinantes, contaminación ambiental. Teoría de la conservación del medio ambiente aplicados al trópico.

**MCTA-104 QUIMIOMETRÍA**

Proporciona los conocimientos y habilidades para el tratamiento de datos. Comprende: Estadística descriptiva. Distribución de frecuencia, gráficos de tendencia central, medidas de dispersión. Inferencia Estadística: distribución de muestras e intervalos de confianza, prueba de hipótesis. Esperanza y varianza. Distribución discreta: Binomial y geométrica, hipergeométrica, Poisson. Teoría elemental de muestreo y de pequeñas muestras, Teoría de correlación, Análisis de series de tiempo, tratamiento de datos analíticos. Distribución continua: uniforme, exponencial, normal, distribución T, chi cuadrado.





**MCTA-105 TOXICOLOGÍA AMBIENTAL**

Complementa la formación del estudiante, para comprender los conocimientos de las sustancias químicas y sus efectos sobre el medio ambiente. Comprende: Cuantificación de tóxicos en el organismo (muestra biológica y biomarcadores) Toxicodinámica (absorción, distribución, excreción, metabolismo y toxicocinética) Respuesta tóxica (caracterización y factores que afectan la toxicidad) Relación dosis-respuesta (Curvas dosis-respuestas, índices de toxicidad).

**MCTA-106 MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL**

Orientado al estudio de los principios, transformaciones, leyes y aplicaciones industriales y ambientales de los microorganismos. Comprende: Procesos de fermentación, Microorganismos de interés industrial, medios de fermentación, crecimiento microbiano, formación de productos industriales, sistemas de cultivos, bioreactores, tecnologías de procesos, tratamiento de efluentes.

**MCTA-107 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS**

Comprende: El agua en la naturaleza, El ciclo hidrológico, Características Físicoquímicas, Análisis de aguas, Muestreo, Técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico del agua, Indicadores de la Calidad del Agua, Indicadores físicos, Indicadores químicos, Indicadores biológicos, Combinaciones de indicadores, Sustancias contaminantes del agua, Contaminación química, Contaminantes microbiológicos, Origen de la contaminación de las aguas, Vertidos urbanos, Industria, Agricultura y Ganadería, Contaminación de ríos, lagos y embalses, Eutrofización, Autodepuración de los ríos, Calidad del agua fluvial, Indicadores de calidad, Calidad del agua potable, Indicadores de calidad del agua potable,

**MCTA-108 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN I**

Básicamente el objetivo es proporcionar los conocimientos para la formulación y elaboración de proyectos de investigación científica y tecnológica. Comprende: El conocimiento, la ciencia y la investigación. El proceso de la investigación. El problema de la investigación y los objetivos. El fundamento teórico. Reglas de redacción. Hipótesis y Variables.





### **MCTA - 201 CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

Asignatura que permite capacitar al estudiante, sobre el conocimiento de la contaminación del aire. Comprende: Contaminación del aire. Efectos de la contaminación del aire. Esfuerzos de los países para controlar la contaminación del aire. Contaminantes del aire. Fuentes de contaminación. Transporte y dispersión de contaminantes en el aire. Química de la atmósfera. Lluvia ácida. Efecto invernadero. Destrucción de la capa de Ozono Tratamientos de los gases de inmisión: vía seca y húmeda. Impactos ambientales negativos de los gases de emisión. La medición de contaminantes. Control de emisiones de contaminantes. Gestión de la calidad de la calidad del aire.

### **MCTA - 202 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN II**

Asignatura que proporciona los conocimientos sobre: La estrategia en la investigación. Población, muestra, muestreo y medición. Compilación y organización de datos. Presentación, análisis e interpretación de datos. Administración del proceso de la investigación. Formulación del proyecto de investigación.

### **MCTA-203 MATEMÁTICAS AVANZADAS**

Su objetivo es complementar la formación matemática del estudiante desarrollando habilidades para resolver problemas aplicados a casos reales de orden superior. Comprende: Ecuaciones diferenciales de 1er. Orden. Ecuaciones diferenciales de 2do. Orden. Ecuaciones diferenciales de orden superior. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones con derivadas parciales. Ecuaciones con derivadas parciales de 2do. Orden. Aplicaciones geométricas y físicas en ingeniería ambiental. Ecuaciones de Laplace, Lagrange, Fourier.

### **MCTA-204 MÉTODOS NUMÉRICOS**

Ecuaciones diferenciales finitas. Método de interpolación no lineal. Sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales. Integración y diferenciación numérica. Algoritmos para ecuaciones diferenciales de primer orden y órdenes superiores. Problema de valor de frontera. Solución a problemas en derivadas parciales de segundo orden: Elípticas, parabólicas, hiperbólicas, regresión no lineal, regresión multivariable.



**MCTA-205 CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

Comprende: El suelo. Conceptos generales, Formación del suelo, Perfil y horizontes del suelo, Composición del suelo, Propiedades físicas y químicas del suelo, Procesos de flujo y transporte en el suelo, Procesos en la interfase sólido-líquido, La degradación del suelo, Alteraciones físicas, Contaminación química, Contaminación bacteriológica, Focos de contaminación del suelo, Muestreo y análisis de los contaminantes, Métodos de muestreo, Recogida y transporte de la muestra, Preparación y almacenamiento de muestra, Métodos de análisis de suelo, Control, tratamiento y recuperación de suelos contaminados, Técnicas de control y confinamiento, Técnicas de tratamiento, Técnicas de excavación y depósito final.

**MCTA-206 PROGRAMAS DE SIMULACIÓN**

Proporciona los conocimientos y habilidades para simular procesos y automatizar equipos y plantas industriales en busca de la optimización y reducción de residuos.

Comprende: instrumentación y sistemas de medición de variables de procesos. Matemáticas análisis en sistema de control. Sistema dinámico de primer orden y de orden superior. Componente básico de sistema de control. Diseño de sistema de control por retroalimentación. Diseño clásico de sistemas de control por retroalimentación. Modelos y simulación del sistema de control de procesos. Técnicas adicionales de control. Sistemas automáticos de control. Aplicaciones a la industria de procesos químicos, Aplicaciones del LabVIEW, ChemCAD y Lookout. Otros

**MCTA-207 MODELIZACIÓN AMBIENTAL**

Introducción., Definición y clasificación de modelos. Etapas de la modelización. Simuladores, Mecanismos del destino de contaminantes en el ambiente. Ecuaciones fundamentales: Ecuación de continuidad y de cantidad de movimiento, Transporte de la materia: Difusión y advección, Modelos de población y modelos de sistemas físicos, Procesos/reacciones que sufren los contaminantes en el medio, Modelización de la calidad del aire, Variables y parámetros de evaluación., Clasificación de los modelos de calidad del aire, Modelos simples., Modelos de caja., Modelos multicaja., Modelos gaussianos. Modelos fotoquímicos, Modelización de la calidad del agua, Modelización de vertidos en sistemas fluviales, Modelización en estuarios y en el océano, Desarrollo de modelos aplicados a aguas subterráneas, Introducción a la geoquímica de





las aguas naturales, Correcciones para el cálculo de solubilidad. Modelos de especiación/saturación, Ejemplos de modelización: sistemas ácido-base y procesos de intercambio iónico, Procesos de transporte multicomponente.

**MCTA-208 PROYECTO DE TESIS**

Elaboración del proyecto de tesis: Planeamiento, organización, implementación, ejecución y evaluación

