



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**PLAN DE ESTUDIOS**

**ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

**Diploma a otorgar:** especialidad

**Modalidad:** escolarizada

**Orientación:** profesionalizante

**Duración:** un año

**Consejo Interno de Posgrado:** junio de 2024

**Consejo Técnico:** junio de 2024

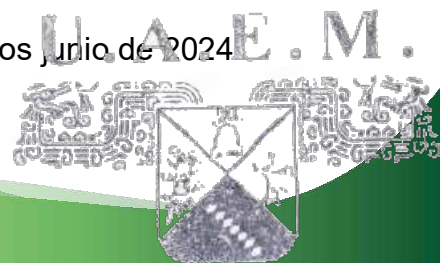
**Comisión Académica de Consejo Universitario:** junio de 2024

**Consejo Universitario:** junio de 2024

Cuernavaca, Morelos, junio de 2024



**FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS**



**SECRETARIA  
GENERAL**

**DIRECTORIO INSTITUCIONAL**

**Dra. Viridiana Aydeé León Hernández**

Rectora

**Mtra. María Delia Adame Arcos**

Secretaria General

**Dra. Elisa Lugo Villaseñor**

Secretaria Académica de la UAEM

**Dra. Irene de la Concepción Perea Arango**

Directora General de Investigación y Posgrado

**Dra. Michelle Monterrosas Brisson**

Directora de la Facultad de Ciencias Biológicas

**Dr. Julio Cesar Lara Manrique**

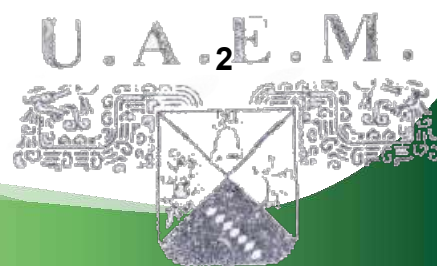
Coordinador de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

## FECHAS DE APROBACIÓN POR LOS ÓRGANOS COLEGIADOS

Creación del plan de estudios 2015

Consejo Técnico: 21 de septiembre de 2015

Consejo Universitario: 30 de septiembre de 2015

Reestructuración curricular de 2018

Comisión Académica: 28 de febrero de 2018

Consejo Interno de Posgrado: 02 de marzo de 2018

Consejo Técnico: 02 de marzo de 2018

Consejo Universitario: marzo 2018

Reestructuración curricular de 2021

Consejo Interno de Posgrado: 11 de mayo de 2021

Consejo Técnico: 12 de mayo de 2021

Comisión Académica de Consejo Universitario: junio 2021

Consejo Universitario: junio 2021

Reestructuración curricular de 2024

Consejo Interno de Posgrado: junio de 2024

Consejo Técnico: junio de 2024

Comisión Académica de Consejo Universitario: junio de 2024

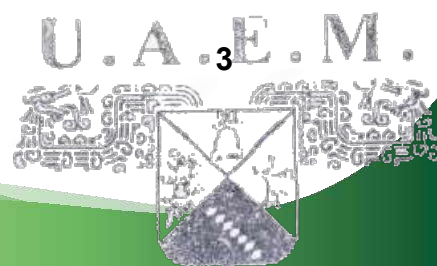
Consejo Universitario: junio de 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

**COMISIONES DE DISEÑO Y REESTRUCTURACIONES CURRICULARES**

**DISEÑO CURRICULAR 2015**

Dra. Ma. Laura Ortiz Hernández  
M. en C. Enrique Sánchez Salinas  
Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís  
M. en B. María Luisa Castrejón Godínez  
Dra. Mariana Romero Aguilar  
M. en B. Tania Ivonne González Popocha  
MMRN Julio César Lara Manrique  
Dra. Patricia Mussali Galante  
Dr. Edgar Dantán González  
Dr. Efraín Tovar Sánchez  
Dr. Víctor Manuel Hernández Velázquez

**ASESORÍA TÉCNICA METODOLÓGICA**

MPD. Mónica Martínez Peralta  
MPF. Yadira Ríos Colín  
LCE. Margarita Figueroa Bustos  
LCE Mercedes Carvajal Camargo  
LCE Brenda Castañeda Bernal  
MIE Merle Lizbeth García Estrada

**REESTRUCTURACIÓN CURRICULAR DE 2018**

Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís

Dra. Ma. Laura Ortiz Hernández

M. en C. Enrique Sánchez Salinas

Dra. Patricia Mussali Galante

M. I. Ariadna Zenil Rodríguez

M. en B. María Luisa Castrejón Godínez

M. MRN. Julio Cesar Lara Manrique

Dr. Efraín Tovar Sánchez

Dra. Maura Tellez Tellez

**ASESORÍA TÉCNICA METODOLÓGICA**

M.P.D. Mónica Martínez Peralta

L.C.T.E Sandra Yaritza López Manzano

**REESTRUCTURACIÓN CURRICULAR DE 2021**

Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís

M. I. Ariadna Zenil Rodríguez

Dra. María Luisa Castrejón Godínez

M. MRN. Julio Cesar Lara Manrique

Dra. Maura Tellez Tellez

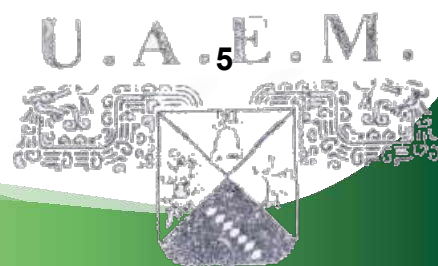
Dr. Jorge Antonio Guerrero Álvarez



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

**ASESORÍA TÉCNICA METODOLÓGICA**

M.P.D. Mónica Martínez Peralta

Lic. Carlos Emmanuel Hernández Reyna

**REESTRUCTURACIÓN CURRICULAR DE 2024**

Dr. Julio Cesar Lara Manrique

M. en I. Ariadna Zenil Rodríguez

Dra. Leticia Isabel Valencia Cuevas

Dra. Nancy Merary Jiménez Martínez

Dr. Jorge Antonio Guerrero Álvarez

**ASESORÍA TÉCNICA METODOLÓGICA**

M.P.D. Mónica Martínez Peralta

Lic. Ana Velia Martínez García

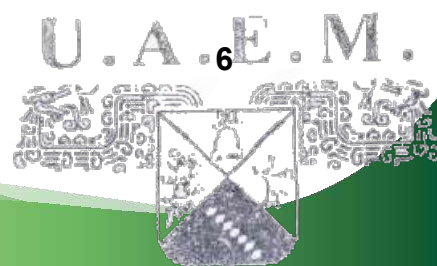
Psic. Brenda Priscila Ocampo León



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

## ÍNDICE

<b>1. PRESENTACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>3. FUNDAMENTACIÓN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Fundamentos de política educativa.....	23
3.2 Fundamentos del contexto socioeconómico y cultural .....	28
3.3 Avances y tendencias en el desarrollo de la disciplina o disciplinas que participan en la configuración de la profesión .....	32
3.4 Mercado de trabajo .....	34
3.5 Datos de oferta y demanda educativa.....	36
3.6 Análisis comparativo con otros planes de estudio.....	42
3.7 Evaluación del programa educativo a reestructurar .....	44
<b>4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS .....</b>	<b>62</b>
<b>5. OBJETIVOS CURRICULARES.....</b>	<b>63</b>
5.1 Objetivo general .....	63
5.1.1 Objetivos específicos .....	63
5.2 Metas .....	64
<b>6. PERFIL DEL ALUMNO .....</b>	<b>65</b>
6.1 Perfil de ingreso .....	65
6.2 Perfil de egreso .....	69
<b>7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....</b>	<b>74</b>
7.1 Flexibilidad curricular .....	74
7.2 Ciclos de formación.....	77
7.3 Ejes generales de la formación .....	79
7.4 Tutorías .....	82
7.5 Líneas de generación y aplicación del conocimiento .....	86
7.6 Vinculación.....	89



<b>8. MAPA CURRICULAR .....</b>	<b>93</b>
8.1 Ejemplo de trayectoria académica .....	94
<b>9. MEDIACIÓN FORMATIVA .....</b>	<b>96</b>
<b>10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.....</b>	<b>102</b>
<b>11. UNIDADES DE APRENDIZAJE.....</b>	<b>104</b>
<b>12. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO .....</b>	<b>105</b>
12.1 Requisitos de ingreso.....	105
12.2 Requisitos de permanencia.....	108
12.3 Requisitos de egreso .....	109
<b>13. TRANSICIÓN CURRICULAR.....</b>	<b>110</b>
<b>14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN .....</b>	<b>112</b>
14.1 Recursos humanos .....	112
14.2 Recursos financieros.....	122
14.3 Infraestructura .....	122
14.4 Recursos materiales .....	123
14.5 Estrategias de desarrollo.....	124
<b>15. SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR .....</b>	<b>126</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>133</b>
<b>Anexo I. Programas de posgrado con enfoque en Gestión Ambiental y de Residuos. ....</b>	<b>137</b>
<b>Anexo II. Unidades de aprendizaje del Eje Formativo Básico .....</b>	<b>162</b>
<b>Anexo III. Unidades de aprendizaje del Eje Formativo Temático .....</b>	<b>189</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Programas de estudio a nivel licenciatura afines a la EGIR .....	39
Cuadro 2. Trayectoria escolar de los estudiantes.....	45
Cuadro 3. Principales observaciones realizadas al Programa Educativo en la evaluación por pares académicos PNPC, 2020 .....	51
Cuadro 4. Ponderación de criterios de admisión.....	69
Cuadro 5. Ciclo de formación de la EGIR.....	78
Cuadro 6. Instancias donde se realizaron estancias profesionales.....	90
Cuadro 7. Mapa curricular de la EGIR.....	93
Cuadro 8. Ejemplo de trayectoria académica.....	95
Cuadro 9. Equivalencias de créditos del plan 2021-2024.....	110
Cuadro 10. Información académica del profesorado del NA de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos .....	117
Cuadro 11. Línea de generación y aplicación del conocimiento del profesorado del NA de la EGIR.....	118
Cuadro 12. Información académica del profesorado asociado de la EGIR .....	120
Cuadro 13. Principales componentes del Programa Educativo sujeto a evaluación curricular.....	130
Cuadro 14. Cronograma de actividades para la evaluación curricular EGIR.....	132

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organización operativa de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos .....	113
Figura 2. Procedimiento general para la evaluación curricular de la EGIR .....	130

## 1. PRESENTACIÓN

En este documento se describe el plan de estudios de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos (EGIR) que presenta la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), a través de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB). Esta especialidad surge en el año 2015 a través de un proceso de cooperación internacional en conjunto con la Universidad de Pau de los Países del Adour (UPPA), de la República Francesa, y fue resultado del trabajo colegiado de las y los Profesores Investigadores de Tiempo Completo (PITC), integrantes del Cuerpo Académico Gestión y Bioprocesos Ambientales (UAEMOR-CA-118), además del Profesorado de Tiempo Parcial (PTP) adscritos a diferentes unidades académicas de esta institución. Esta especialidad es la primera oferta educativa formal en el ámbito de la gestión integral de residuos en el país. El presente plan de estudios se encuentra fundamentado en las necesidades de los sectores público y privado referentes a la gestión integral de residuos, el análisis de la demanda y oferta educativa involucrada, la reestructuración del plan de estudios realizada en el año 2021, así como las recomendaciones realizadas por pares académicos en la evaluación 2019.

La primera sección de este documento contiene la PRESENTACIÓN del plan de estudios, el cual describe brevemente su contenido.

La segunda sección corresponde a la JUSTIFICACIÓN, donde se exponen los aspectos relacionados con la problemática ambiental derivada de la generación de residuos, el manejo deficiente y la necesidad de la formación de recursos humanos especializados en su gestión integral, por lo que este programa educativo atiende al área de preservación, protección y mejoramiento del ambiente y al tema de salud ambiental, correspondientes a las disciplinas de atención prioritaria del CONAHCyT,

con lo cual contribuirá a la resolución de la problemática que se plantea. También se mencionan los antecedentes y las características sobresalientes.

La tercera sección se refiere a la FUNDAMENTACIÓN de la creación del programa basado en el Plan de Desarrollo Institucional (PIDE) 2018-2023. Además, incluye una breve descripción de la política educativa, los aspectos socioeconómicos relacionados, el origen y desarrollo histórico de la disciplina, así como avances y nuevas tendencias. También se incluye el análisis del campo profesional y del mercado de trabajo, los datos de oferta y demanda educativa y la comparación con otros planes de estudios similares a nivel regional, nacional e internacional.

En la cuarta sección se mencionan de manera sintética las PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS del plan de estudios, en las cuales se destacan la incorporación de las innovaciones curriculares, su orientación, periodicidad, número de créditos; describiendo un sistema tutorial y la flexibilidad. Define los ciclos y los ejes de formación, mencionando los principales conocimientos que el estudiantado adquiere.

En la quinta sección se presentan los OBJETIVOS CURRICULARES, la cual contempla el objetivo general que está enfocado a la formación de recursos humanos para atender las demandas y las necesidades ambientales de la sociedad; para llevarlo a cabo se establecieron cuatro objetivos específicos centrados en el estudiantado para adquirir conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para la gestión integral de residuos. También se establecen las metas de la especialidad, las cuales están en concordancia con los planes de desarrollo nacional e institucional y las políticas mexicanas para la creación de programas de estudio de calidad.

En la sexta sección, se establece el PERFIL DEL ALUMNO, describiendo el conjunto de requerimientos que deberá reunir el estudiantado en su ingreso y egreso,

especificando conocimientos necesarios, habilidades y actitudes. De acuerdo con los lineamientos establecidos en la UAEM, también se describen las competencias (básicas, genéricas y laborales), establecidas en el Modelo Universitario (MU, 2022).

La séptima sección describe la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, detallando la flexibilidad curricular, los ciclos de formación, ejes generales de la formación, tutorías, también se describe la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que los y las PITC del Núcleo Académico (NA) desarrollan en concordancia con los objetivos de este programa educativo y vinculación, resaltando la cooperación internacional con diferentes instituciones de América Latina del proyecto terminal y la movilidad académica. La especialidad en su totalidad cubre 67 créditos, distribuidos en dos semestres (un año).

En la octava sección, MAPA CURRICULAR, se presenta un esquema donde se especifican las actividades a desarrollar durante los dos semestres; se detalla el tipo de seminario a cursar, el número de créditos asignados a cada seminario y los ejes generales de la formación que se estarán cubriendo durante el año de duración del plan educativo. Asimismo, se presenta en un cuadro el ejemplo de la trayectoria académica que idealmente el estudiantado debe cursar en los dos períodos lectivos (semestres).

La novena sección, MEDIACIÓN FORMATIVA, en lo estipulado en el MU 2022 donde se promueven procesos de formación integral y de autoformación enfocados en la adquisición y el fortalecimiento de competencias, para diseñar propuestas originales de gestión integral de residuos en el contexto del desarrollo sustentable. La vía que se privilegia es la multimodalidad, con dispositivos de mediación basados en un sistema de tutorías y asesorías presenciales y a distancia. Además, se considera como un programa flexible y se estimula la movilidad académica. También

se incluyen las estrategias de instrucción cognitiva; aprendizaje basado en problemas y en proyectos; estudios de caso; y desarrollo de tesina. Se menciona el apoyo administrativo para que la formación del estudiantado se lleve a cabo bajo las mejores condiciones, de acuerdo con las estrategias didácticas a implementar y especificando, en este apartado, que la modalidad principal de enseñanza es el seminario, así como su clasificación en tres tipos: básico, temático y de proyecto terminal.

La décima sección, EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE, muestra la descripción del sistema de evaluación que se aplicará al estudiantado en el transcurso de su formación académica en el programa educativo. Estableciendo que la evaluación está orientada hacia la profesionalización, por lo que las estrategias de evaluación estarán basadas fundamentalmente en una evaluación diagnóstica al inicio, una evaluación formativa durante el ciclo y una evaluación sumativa al final del programa educativo. Todo ello basado en la resolución de problemas prácticos mediante presentaciones orales y la elaboración de proyectos.

La onceava sección, UNIDADES DE APRENDIZAJE, que es considerada la unidad básica del plan de estudios, se describe el contenido de cada uno de los seminarios, sean básicos, temáticos o de proyecto terminal. Cada una de las unidades de aprendizaje (seminarios) incluye su descripción, el objetivo general, las competencias por adquirir, su contenido temático distribuido en unidades y número de horas, la forma de evaluación, los criterios de acreditación y un conjunto de estrategias didácticas como propuesta. También se incluye la bibliografía recomendada, que se procura sea lo más actualizada posible.

En la doceava sección, REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO, se establecen los requisitos que deben cumplir las personas aspirantes para su ingreso a la Especialidad, desde la publicación de la convocatoria de ingreso hasta



la notificación de resultados, donde se resalta la objetividad e imparcialidad del proceso de selección. También incluye los requisitos de permanencia, tales como, dedicación de tiempo completo, evaluación aprobatoria de las actividades académicas del plan de estudios y las asignadas por su director de tesina. Así como los requisitos de egreso, que incluyen cubrir el 100% de los créditos y el total de las actividades académicas establecidas en el plan de estudios de la EGIR, como haber realizado una estancia profesional a nivel estatal, nacional o internacional, elaborar una tesina con base en una investigación documental sistemática o los resultados del trabajo de campo realizado, presentar y aprobar la defensa oral de tesina.

En la treceava sección denominada TRANSICIÓN CURRICULAR, se describen las condiciones en las que se realizará la transición entre un plan de estudios y la versión modificada del mismo. Se podrá observar un cuadro de equivalencias con respecto a los créditos, que aplicará para la generación que ingresará en agosto 2024. Asimismo, se indica lo que aplica para las generaciones vigentes, egresadas y en proceso de titulación en relación con sus requisitos de egreso.

La catorceava sección, CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN, se describe la administración del programa en el siguiente orden: recursos humanos, recursos financieros, infraestructura, recursos materiales, estrategias de desarrollo y los procesos administrativos. Para el caso de los recursos humanos se refiere al profesorado del NA, así como otros asociados al programa educativo como PTP y al profesorado externo a la institución. El NA adscrito al programa educativo está integrado por las y los PITC, adscritos a la Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Centro de Investigaciones Biológicas y Centro de Investigaciones Químicas de la UAEM. Para el caso de los recursos financieros, se describe la procedencia de los recursos económicos necesarios para la operación del programa educativo; también la infraestructura existente, así como la

organización de la estructura orgánica y operativa, misma que incluye al Consejo Técnico, al Consejo Interno de Posgrado, la Dirección, Comisión Académica Interna, la Coordinación del programa educativo, el director o la directora de tesina del estudiantado y a su comité tutorial.

Finalmente, en la sección quince se describe el SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR, misma que establece los objetivos y las metas de la evaluación curricular, así como los principales componentes del programa educativo sujeto a evaluación curricular. También se establece que será la Comisión Académica Interna quien vigile el cumplimiento de los objetivos y metas estipulados en el plan de estudios, así como detectar y sugerir correcciones a las posibles deficiencias académicas del mismo.



## 2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, los problemas ambientales se han convertido en un tema de discusión y análisis en todos los niveles. La población en general está cada vez más consciente de las graves consecuencias que puede enfrentar por el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los peligrosos. Como resultado de lo anterior, se ha generado un nivel de exigencia mayor por parte de los diferentes sectores de la sociedad, para atender de manera eficiente esta problemática y prevenir el deterioro de los recursos naturales, derivado del modelo de desarrollo dominante.

En junio de 2012, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, instó a los países desde su documento final *El futuro que queremos*, a elaborar y aplicar estrategias, leyes, reglamentos y políticas integrales de gestión de residuos, tanto nacionales como locales. Una gestión coherente y racional de los residuos abre la oportunidad de obtener diversos materiales, entre otros beneficios. Los residuos no son algo que hay que abandonar o descartar, sino más bien un valioso recurso (PNUMA, 2013).

Aplicando una combinación adecuada de políticas, la gestión de residuos puede ofrecer:

- Beneficios económicos, al introducir prácticas eficientes de producción y consumo que permiten no sólo recuperar materiales valiosos, sino también generar puestos de trabajo y aprovechar oportunidades de negocio.
- Beneficios sociales, mejora de la calidad de vida y reducción de problemas de salud de las comunidades vulnerables.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- Beneficios ambientales, cuando se reducen o eliminan los impactos, de tal forma que la calidad del suelo, agua y del aire mejoran, reduciendo las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la contaminación por lixiviados, asegurando la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La contribución de los gobiernos nacionales es fundamental debido a que, en función de sus propias características, pueden:

- Establecer a la gestión de residuos como una prioridad nacional, darle visibilidad y definir explícitamente los intereses nacionales en materia de gestión integral de residuos, tanto en lo que respecta a la prestación de determinados servicios, como en lo que se refiere a la gestión general de los recursos materiales e infraestructura.
- Garantizar que los recursos se apliquen de manera que reflejen estos intereses y prioridades nacionales y, sobre todo, asegurar que los recursos se apliquen a nivel local (ya que, a menudo, el gobierno local tiene las responsabilidades, pero no los recursos).
- Reconocer y reconciliar políticas de gestión contradictorias e incoherentes en los diferentes niveles de gobierno, así como para los diferentes tipos de residuos: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).
- Garantizar que se disponga de las destrezas, los conocimientos y la capacidad para poner en práctica los programas de gestión de residuos con eficacia, sobre todo en el ámbito local.

- Fomentar el desarrollo de planes nacionales de reciclaje y mercados para materiales recuperados (incluida la concesión de subvenciones e incentivos, según corresponda).

México, como integrante de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha contraído diferentes compromisos ambientales con la firma de diferentes protocolos, tratados y convenios, entre los más importantes el Acuerdo de París, para la reducción de las emisiones de GEI; el Convenio de Basilea, sobre la reducción de la generación de residuos peligrosos, su movimiento transfronterizo, así como su manejo ambientalmente racional, y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, dentro de los más importantes.

En el contexto nacional, las políticas adoptadas en las décadas recientes para producir un crecimiento en la economía nacional, imponiendo un modelo de producción que responde a demandas crecientes de un mercado globalizado, ha dejado a millones de mexicanos en situación de marginación. Además, los drásticos recortes al gasto público en materia social, tales como: salud, alimentación, educación y vivienda, han causado un rápido incremento de la pobreza al llegar a 43.90% de la población (55.7 millones de personas) en 2020, que representa un incremento del 2% en comparación con 2018 (41.90%), y seguramente más a partir de las medidas para frenar la pandemia de COVID-19 entre 2020 y 2022 (CONEVAL, 2020), persistiendo la exclusión y la pobreza como una de las preocupaciones más relevantes en el contexto actual de la política nacional. Bajo este panorama, el tema ambiental también presenta severas repercusiones asociadas con el modelo de producción y consumo, caracterizado por la explotación creciente de los recursos naturales, la carencia de una cultura de conservación de la biodiversidad y la contaminación ambiental, traducida en externalidades negativas. La preservación, protección y manejo del ambiente se ha constituido

como área prioritaria de la política pública nacional, que tiene implicaciones políticas, sociales, tecnológicas, ambientales y económicas, que le confieren una complejidad significativa, donde no existe una solución simple, sino integral. Bajo este contexto, en el programa educativo, se analizan y discuten diversas problemáticas que atañen directamente a la salud ambiental y que solo pueden abordarse desde perspectivas de la interdisciplina, la integralidad y la multidisciplina, con base en ello, se articulan las LGAC, que se constituyen como el marco de acción para realizar trabajos de intervención basados en aspectos técnicos, estudios sistemáticos (método científico), desarrollo de propuestas con pertinencia económico, social y ambiental. La gestión integral de residuos tiene una relación directa con la salud ambiental, pues incluye aspectos de calidad de vida y bienestar social, que pueden verse afectados por un deficiente manejo de los residuos e incide en aspectos no solo de salud, sino también ambientales, sociales, físicos y biológicos. Desde la creación de este programa educativo de posgrado, se plantearon las LGAC, que respondieron al quehacer académico del profesorado que integra el NA.

En México, el manejo y gestión de los residuos es responsabilidad compartida de los gobiernos federal (peligrosos), estatales (de manejo especial) y municipales (sólidos urbanos).

De acuerdo con los datos del Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (2020), para este año se generaron poco más de 43.8 millones de toneladas de RSU, mientras que en el Estado de Morelos para esta anualidad se generaron más de 753 mil toneladas. En lo referente a la generación de RP, para el 2017 a nivel nacional se reportaron 2,447,596.6 toneladas y en el Estado de Morelos 7,249.4 toneladas, para el periodo 2014-2017. Mientras que para la generación de

RME no existen estudios ni datos oficiales del contexto nacional, al involucrar diferentes corrientes de residuos sin los registros respectivos.

En la actualidad en México existen 2,203 sitios de disposición final, de los cuales 271, reciben cada uno más de 50 toneladas de RSU al día, mientras que los 1,932 restantes reciben en el rango de entre 10 y 49 toneladas por día cada uno. Los sitios de disposición final son el destino principal para la disposición de los RSU que se generan en el país, en estos espacios se disponen 86,352 toneladas por día. En dichos sitios normalmente se reciben también los RME. Por otra parte, hasta febrero de 2019, la capacidad instalada para el tratamiento de los RP a nivel nacional fue de 2,916,914 toneladas, mientras que para su reciclaje fue de 9.7 millones de toneladas hasta febrero de 2020, dicha capacidad incluye procesos de coprocesamiento, tratamiento e incineración. Sin embargo, a pesar de contar con una capacidad instalada suficiente, los RP predominantemente, son depositados en sitios de confinamiento.

La instalación, manejo y mantenimiento de los rellenos sanitarios requiere de grandes inversiones económicas y extensiones territoriales. A su vez, la disposición final de los residuos puede generar un impacto ambiental debido a sus emisiones de GEI y lixiviados, principalmente. El costo de su mantenimiento y la problemática asociada se podrían reducir mediante la práctica de algunas estrategias como la generación de energía eléctrica mediante la incineración controlada y el uso del metano producido por la descomposición anaerobia de la fracción orgánica; la minimización, el reciclaje de los residuos valorizables y el compostaje.

Por lo anterior, se hace prioritaria la necesidad de generar nuevas estrategias para la gestión integral de los residuos; sin embargo, en la actualidad el número de especialistas capacitados en México que desarrollan y aplican estas estrategias es limitado. En este contexto, la formación de recursos humanos con la capacidad de

proponer, establecer, analizar y administrar planes y estrategias novedosas para la Gestión Integral de los Residuos (GIR), es de suma importancia para minimizar su impacto ambiental y económico.

Esta problemática, demanda la formación de recursos humanos capacitados y con los conocimientos necesarios para diseñar sistemas para la GIR, así como la aplicación de técnicas y programas para lograr la prevención, la minimización, el reciclaje, el tratamiento, la disposición final y el control de la contaminación causada por los diferentes residuos, ya sea desde el ámbito empresarial o de gobierno. La Especialidad en Gestión Integral de Residuos (EGIR) se ha afianzado como una opción de formación de recursos humanos en el tema de residuos, que incluyen el diagnóstico, la gestión y el tratamiento de estos. La EGIR, se ha venido consolidando como el único posgrado a nivel nacional enfocado en la temática de residuos, esta condición se constituye como una ventaja competitiva con respecto a otros posgrados que ofrecen temas similares, debido a que la mayoría de ellos ofrecen la temática en materia de residuos en modalidad virtual y no ofrecen específicamente esta temática, sino que presentan un esquema parcial en el que incluyen otros aspectos de la gestión ambiental, por lo que la visión es generalista. Por otro lado, las personas egresadas de este posgrado encuentran en el mercado laboral oportunidades amplias, en el sector gubernamental y en el sector privado, así como el autoempleo a través de la prestación de servicios de consultoría.

Este documento se plantea en concordancia con la política educativa mexicana establecida por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, que señala en su tercer eje rector general denominado “Bienestar”. En este eje rector general se incluye el principio de derecho a la Educación, que se traduce en el compromiso que adquiere el gobierno federal para mejorar las condiciones materiales de las escuelas del país, a garantizar el acceso de todos los jóvenes a la educación y a



revertir la mal llamada reforma educativa. Por lo que, la Secretaría de Educación Pública (SEP) tiene la tarea de dignificar los centros escolares y el Ejecutivo Federal, el Congreso de la Unión y el magisterio nacional se encuentran en un proceso de diálogo para construir un nuevo marco legal para la enseñanza.

Por su parte el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, establece en su estrategia 3.6.3 que *“se debe proporcionar acceso igualitario de hombres y mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria y de posgrado, fortaleciendo particularmente las escuelas normales y las universidades pedagógicas”*. Asimismo, en la línea de acción 3.6.y 3.5 se plantea como prioridad *“atender a la demanda educativa de alumnos y alumnas de educación de posgrado”*.

En lo que concierne al Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) de la UAEM (2018-2023), se establecen 7 ejes estratégicos, de los que destacan el eje 1, Formación, que implica consolidar a la universidad como una institución incluyente y reconocida, a través del fortalecimiento de sus programas educativos; eje 2 Investigación, desarrollo e innovación, que involucra incentivar la generación y el desarrollo de proyectos de investigación y creación de todas las áreas del conocimiento, vinculados a programas transversales para la búsqueda de soluciones; y, eje 7, que promueve en la comunidad universitaria conocimientos, habilidades y destrezas para una cultura del cuidado, conservación y protección del ambiente en favor de la mitigación del cambio climático.

En el apartado tres de este plan de estudios se explica con mayor detalle la comparación con otras ofertas educativas en el país y a nivel internacional, así como el análisis del mercado laboral para las personas egresadas de este programa educativo.



## 3. FUNDAMENTACIÓN

La sociedad contemporánea enfrenta grandes desafíos en materia ambiental, que podrían constituirse como obstáculos serios para lograr la sustentabilidad, en este contexto, el manejo inadecuado de los residuos toma relevancia al tratarse de un problema que ha trascendido la esfera ambiental, afectando aspectos sociales, como la salud o la seguridad alimentaria, e incluso el ámbito económico, donde cada año se invierten grandes cantidades de recursos para el manejo de residuos o para el saneamiento de sitios contaminados. Bajo esta lógica, la Gestión Integral de Residuos (GIR) surge como la disciplina que plantea resolver la problemática de fondo desde una perspectiva inter y multidisciplinaria y vanguardista. Así, la GIR mantiene un dinamismo constante, debido a los avances tecnológicos, la armonización de las leyes y los cambios en los modelos de producción y consumo.

En este sentido, la reestructuración del plan de estudios de la EGIR se sustenta en los avances tecnológicos y de investigación, en la actualización legislativa, así como de la inclusión de modelos teóricos-conceptuales de vanguardia, garantizando con ello la congruencia con el marco educativo, internacional, nacional y local.

### 3.1 Fundamentos de política educativa

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la educación es considerada como un derecho humano y universal a lo largo de toda la vida y cuyo acceso debe caracterizarse por ser de calidad. En el marco de la agenda de Educación Mundial 2030, la UNESCO coordina la Agenda de Educación Mundial 2030, en la que se destaca la importancia de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, particularmente con la aplicación del objetivo 4, referente a “La Educación de calidad” que, a su vez, plantea como meta

para el año 2030, el aseguramiento del acceso en condiciones de igualdad para las personas a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.

En 2023, la UNESCO ejerce el liderazgo mundial y responde a los desafíos mundiales de la enseñanza con criterios de igualdad e inclusión, los alcances de esta postura incluyen al nivel superior y posgrado, de manera que los temas educativos impactan en la ciudadanía mundial con énfasis en el desarrollo sostenible.

En congruencia con lo anterior, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), enmarca dentro de sus prioridades para los años 2023-2024 la mejora en la calidad de la educación, además integra en su Declaración de Visión del 60 Aniversario de la institución renovar y reforzar valores compartidos como la inclusión y la sostenibilidad.

El PND 2019-2024 establece tres ejes generales: 1. Política y Gobierno, 2. Política Social y 3. Economía. El sector educación se encuentra ubicado en el eje 2, mediante el cual buscará articular las acciones impulsadas por el gobierno federal en el ámbito educativo, correspondiendo a la SEP la elaboración del Programa Sectorial de Educación (PSE), cuya base conceptual se refiere a la Educación para todas las personas, sin dejar a nadie atrás.

Los objetivos y estrategias prioritarias del PSE tienen como base la Reforma Constitucional en materia educativa y la propia Ley General de Educación, que, entre otros propósitos, buscan la mejora continua de la Educación, así como garantizar el derecho a la educación de excelencia con inclusión y equidad. Además, contempla a la accesibilidad y la disponibilidad como rasgos característicos del derecho humano a la educación en todos los niveles, incluyendo al posgrado.

México, al igual que la mayoría de los países en desarrollo, ha priorizado su actividad económica en el crecimiento, lo cual ha propiciado serias desigualdades y el abandono creciente de factores de importancia estratégica que mejoren las condiciones de vida de sus habitantes y consoliden la cultura y las artes como instrumentos de emancipación social.

Por ello, en el PND 2019-2024 se plantea que el modelo de Desarrollo Económico, caracterizado por la aplicación de políticas neoliberales, además de las graves desigualdades económicas, trajo consigo afectaciones ambientales reconocidas como externalidades negativas. Ante ello, el PND propone acciones basadas en el desarrollo sostenible, que consideren en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la salud ambiental y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico, sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Por su parte, en el Plan Estatal de Desarrollo (PED) de la administración 2018-2024 del estado de Morelos también contempla como prioridad la educación, alineándose al objetivo 4 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que busca “garantizar una educación inclusiva y equitativa de excelencia, así como promover oportunidades de aprendizaje para todos”. De acuerdo con lo antes expuesto, el gobierno del estado de Morelos en este documento expresa el compromiso fundamental de brindar a toda su población la educación como derecho garante de vital importancia. Asimismo, reconoce que la entidad enfrenta importantes retos en el manejo de residuos sólidos urbanos, pues persiste la insuficiencia de una gestión integral de residuos sólidos a nivel social, educativo y ambiental, así como en la operación, manejo, tratamiento, aprovechamiento, valorización y disposición final

de dichos residuos. Por lo que en este documento se reconoce a la educación como parte importante de un modelo integral que permita el traslado, manejo y tratamiento de dichos residuos de manera más eficiente.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) juegan un rol fundamental en la producción científica y tecnológica, que junto con las actividades docentes y culturales propician modelos de comportamiento, individuales y colectivos, con conocimiento suficiente y pertinente para solucionar la problemática que nos aqueja. Por otro lado, el PIDE (2018 - 2023) muestra congruencia con las políticas instrumentadas desde el gobierno federal, particularmente en la mejora de la calidad en la infraestructura y para asegurar el acceso a la educación para todos.

Por otra parte, la política prevaleciente a nivel nacional para el manejo de los residuos es ineficiente, costosa y con impactos ambientales significativos que pueden afectar al entorno y a la salud pública. Bajo esta perspectiva, las personas egresadas de la EGIR tienen la capacidad y competencias para proponer alternativas que minimicen los daños al ambiente y propicien esquemas innovadores de valorización y tratamiento con una perspectiva integral, que redunde en el mejoramiento de la calidad ambiental, en el aprovechamiento de los recursos naturales y en la conservación de los ecosistemas. El reto es grande, en virtud de que la política plasmada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), aún no se ha consolidado totalmente. De acuerdo con la SEMARNAT en el año 2020, no hay una cifra oficial del porcentaje de residuos sólidos urbanos que se reciclan en México, por otro lado, algunas investigaciones sugieren que se aprovecha entre el 10 y 15% (Bernache, 2023), el resto es dispuesto en 238 rellenos sanitarios y en un número indeterminado de tiraderos a cielo abierto, acción que conlleva externalidades negativas traducidas en altos índices de contaminación del suelo el agua y la atmósfera.

En México, para el año 2020, de acuerdo con la SEMARNAT, la generación de RSU alcanzó 43.8 millones de toneladas. Si se expresa por habitante, la generación de RSU alcanza casi un kilogramo en promedio diario para el mismo año. El aumento en la generación de RSU puede explicarse como resultado de múltiples factores, reconociéndose entre los más importantes el crecimiento urbano, el desarrollo industrial, las modificaciones tecnológicas y el cambio en los patrones de consumo de la población. Entre 2003 y 2015, el Producto Interno Bruto (PIB) y la generación de residuos crecieron prácticamente a la misma tasa, alrededor de 2.8% anual. En respuesta a este escenario, la presente administración federal (2018-2024), ha impulsado la política de “Basura cero”, sin que haya significado hasta el momento, un cambio sustancial respecto a la GIR, por lo que la política establecida en administraciones anteriores predomina, la cual ha privilegiado la mezcla de los residuos, el bajo tratamiento y la prevalencia de la disposición final.

Este panorama conlleva a la necesidad imperiosa de formar especialistas en el área de gestión de residuos con una visión integradora y multidisciplinaria, capaces de desarrollar y aplicar modelos que se adapten a las situaciones particulares de los municipios, los estados o propiamente del país. En este sentido, la educación toma particular relevancia al constituirse como el pilar fundamental del desarrollo humano en el marco de una progresiva reconciliación con el ambiente, es decir, de la búsqueda del cambio global hacia una civilización socialmente más justa y ecológicamente sostenible, tal y como lo expresan Caride y Meira (2001).

Es importante mencionar que la UAEM se ha consolidado como un modelo en la gestión de los residuos al desarrollar esquemas de investigación sostenible y susceptible de replicación, con lo que se constituyen en base para la generación de políticas públicas. Así también este programa cumple en lo general con el compromiso institucional y cuenta con un sistema interno de aseguramiento de la



calidad, mediado por la asesoría técnico - metodológica de la Secretaría Académica, instancia que da viabilidad al Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad de los programas de posgrado de la UAEM, debido a que asesora y da seguimiento a las coordinadoras y a los coordinadores de los programas educativos para la elaboración de los planes de estudios y la reestructuración de los mismos, así como monitoreo y acompañamiento a la coordinadora y al coordinador para realizar las actividades pertinentes a los posgrados.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo 2019-2022, de la Facultad de Ciencias Biológicas, la política educativa se fundamenta en la generación y el desarrollo de proyectos de investigación, con alta pertinencia social y vinculada con la búsqueda de soluciones a las diferentes problemáticas ambientales, incluida la relacionada con el manejo deficiente de los residuos. Bajo este contexto se promueve la participación de los estudiantes, la colaboración estrecha entre pares y la transferencia del conocimiento.

Bajo esta perspectiva, en la especialidad también se consideran los valores incluidos en el Código Ético Universitario, de manera que se garantice la educación con eticidad, honestidad y responsabilidad social.

### 3.2 Fundamentos del contexto socioeconómico y cultural

Las relaciones económicas, tecnológicas, sociales y culturales que se establecen a escala mundial son el punto de partida del análisis de la problemática ambiental actual. La constitución de la economía globalizada como la lógica dominante del mundo actual, exige una mirada sobre los paradigmas locales, estatales y mundiales como condición para un adecuado conocimiento de las dinámicas de

acción social, de manera que seamos capaces de ver que lo particular está en lo general y viceversa, en un análisis dialécticamente construido (Vila, 2005).

México se ha incorporado al esquema de desarrollo mundial, impuesto por la globalización bajo condiciones de desigualdad social, económica y cultural, lo que ha evitado la posibilidad de construir un modelo de nación con identidad propia que responda a su cultura, organización y necesidades particulares. Este modelo de desarrollo económico imperante genera externalidades negativas debido a que no considera el medio físico y sus recursos como elementos integrantes de la actividad productiva, salvo para entenderlos como insumos (Caride y Meira 2001).

Este es el caso de la industrialización, que es la estrategia para mantener la producción sostenida de bienes y servicios de consumo para una población en constante aumento. Esta situación trae consigo la exagerada generación de residuos en las diferentes etapas de la producción (fabricación, transporte, comercialización, uso y disposición final); es decir, los desechos se presentan desde la extracción de la materia prima hasta el término de la vida útil del producto en que se transformó. Los daños ambientales se presentan de manera exacerbada al final del proceso, por el inadecuado manejo y disposición de los residuos, generando contaminación del suelo, atmósfera y agua, además de propiciar deterioro de los ecosistemas y problemas de salud pública. A nivel nacional y a pesar de los avances científicos y tecnológicos, se enfrentan graves problemas en materia de RSU puesto que, a pesar de poseer un marco jurídico adecuado, no se cuenta con la capacidad técnica y económica, al tratarse de un tema de competencia municipal, lo cual implica una debilidad institucional grave. En este sentido, la mayoría de los esfuerzos se han abocado al manejo y no a la gestión integral, lo que involucra gastos económicos significativos sin que se resuelva de fondo la problemática.



En particular, en el estado de Morelos se presenta una situación similar a la descrita con anterioridad, porque la principal forma de manejo de los residuos es la disposición final.

En la entidad se generan diariamente 2,065 toneladas de basura, mismas que son dispuestas en cuatro rellenos sanitarios, dos celdas emergentes y 34 tiraderos a cielo abierto. Es menester mencionar que la infraestructura descrita para disposición final en Morelos no cumple a cabalidad con lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003, a excepción del Relleno Sanitario “La perseverancia”, localizado en el municipio de Cuautla.

Ante la compleja problemática asociada al manejo actual de la basura en México y en particular del estado de Morelos, es de suma importancia que la UAEM cuente con una especialidad que aborde la problemática desde una perspectiva integral y con un enfoque de sustentabilidad ambiental. Al respecto, el modelo propuesto por Max-Neeff et al. (2010), en el que es posible desarrollar una ciudad, en la cual sus habitantes recuperen el control de tiempo y espacio, garantizando la libertad individual, la responsabilidad social y ecológica, es capaz de dar respuesta a las necesidades básicas de subsistencia, de protección, de afecto, de entendimiento, de participación, de ocio, de creación, de identidad, y de libertad, bajo un prototipo de economía respetuoso con los recursos naturales.

En este contexto existen leyes, planes y programas a nivel nacional que requiere de Especialistas en Gestión Integral de Residuos para su implementación, a continuación, se enumeran algunos ejemplos.

3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

3.2.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020-2024).

3.2.3. Visión Nacional hacia una Gestión Sustentable: Cero Residuos (2019).

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- 3.2.4. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2020).
- 3.2.5. Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2022-2024)
- 3.2.6 Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial 2022-2024
- 3.2.7. Plan Estatal de Desarrollo Morelos (2019-2024).
- 3.2.8. Programa Estatal de la Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial (2018-2024)
- 3.2.9. Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (2003).
- 3.2.10. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2006).
- 3.2.11. Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos (2007).
- 3.2.12. Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos (2008). Modificación 2020. Prohibición de plásticos de un solo uso.
- 3.2.13. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para la Ciudad de México (2021-2025)
- 3.2.14. Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México (2019-2024)
- 3.2.15. Reglamentos municipales relacionados con la GIR.
- 3.2.16. Demás instrumentos de GIR en México.
- 3.2.17. Programa Estatal de la Gestión y Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en Morelos (2022).

### 3.3 Avances y tendencias en el desarrollo de la disciplina o disciplinas que participan en la configuración de la profesión

La generación de residuos es consecuencia inevitable de la actividad humana, donde el modelo económico imperante, caracterizado por la producción y consumo de bienes y servicios que satisfacen las necesidades de una población creciente y altamente demandante de recursos, propicia altas tasas de generación de residuos, cuya composición es tan variada que dificulta su manejo, reutilización y tratamiento.

La celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas, conocida como Cumbre de la Tierra (1992), en Río de Janeiro, Brasil, marcó la pauta para la entrada en la agenda pública internacional de la gestión ecológicamente racional de los residuos sólidos, a través de la institucionalización de la Agenda XXI local, creada en respuesta a la problemática asociada al manejo inadecuado de los residuos, que provocaban la contaminación de agua para consumo humano y la proliferación de vectores transmisores de enfermedades. A partir de ello, en el año 2000 en la cumbre del Milenio, se establecieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), posteriormente en el 2002, se llevó a cabo la Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible, para la implementación de un nuevo plan de acción ambiental. A esto le siguió la conferencia de las naciones unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río +20), que dio origen a la Agenda 2030 y a los 17 objetivos del Desarrollo Sostenible, de los cuales en ocho de ellos la GIR, se relaciona de manera directa, en Salud y bienestar, Educación de calidad, Agua limpia y saneamiento, Energía asequible y no contaminante, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsables, Acción por el clima, y Vida de ecosistemas terrestres.

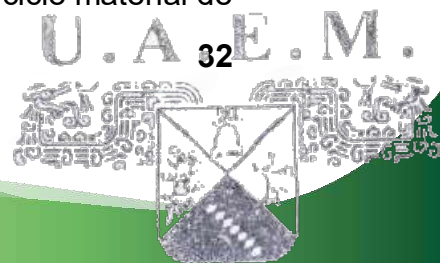
En el ámbito internacional, derivado de estas iniciativas multilaterales, surge también el concepto basura cero, basado en un enfoque sistémico, centrado en restablecer el ciclo biológico de los residuos orgánicos y restituir el ciclo material de



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

los inorgánicos, a partir de preservar el valor de los materiales, la energía y el trabajo incorporado en las mercancías desechadas (Murray, 2002). Estrechamente vinculado a esta filosofía, Japón se ha constituido como el referente histórico en materia de GIR al crear diferentes leyes, destinadas a la prevención de la generación, al manejo adecuado y al reciclaje como pilar fundamental de su política. Así, el gobierno Japonés durante la cumbre del G8, en el año 2004, impulsa la política de las 3 R's, como principal estrategia, basada en la conservación de los recursos naturales, el reúso de materiales y el reciclaje como componente fundamental. Esta política se ha consolidado como el modelo a seguir por diferentes gobiernos del mundo.

México ha asumido formalmente la responsabilidad ambiental a través de la publicación de Leyes como: Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación (1971), Federal de Protección al Ambiente (1982) y la General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988). Las dos primeras presentaron un enfoque parcial y aislado de los residuos, mientras que la tercera incluye de manera formal el tema de residuos y lo incluye dentro del capítulo de prevención y control de la contaminación del suelo. Con la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) en 2003, por primera vez se cuenta en nuestro país con un instrumento legal creado exprofeso, garantizando con ello el derecho de toda persona a un ambiente sano, además incluye las competencias gubernamentales para cada tipo de residuos. La LGPGIR contempla como principios fundamentales a la prevención de la generación, la valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral.

Uno de los aspectos más significativos de esta Ley es la inclusión de la GIR como la base de la política nacional en materia de residuos, lo que reviste particular importancia porque implica la aplicación de un modelo integral que incluye aspectos

financieros, normativos, educativos, tecnológicos, de prevención, de tratamiento, de valorización, sociales, políticos y de manejo bajo un esquema de mejora continua que responden a las necesidades y expectativas de cada región.

En la presente reestructuración del plan de estudios 2024, se impulsan los avances científicos y tecnológicos, así como las posturas y estrategias implementadas en el marco de la sustentabilidad, que impactan directamente en el estudiantado de la EGIR, al aplicar los conocimientos teóricos, metodológicos y prácticos, adquiridos a través de las diferentes unidades de aprendizaje que han sido actualizadas para responder a las tendencias de vanguardia que en materia de gestión integral de residuos se aplican a nivel internacional. Así, las estrategias impulsadas desde la agenda 2030, basura cero o de la economía circular, son compatibles con la LGAC de la especialidad, pues se basan en los mismos principios, beneficiando con ello al estudiantado, con la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias.

### 3.4 Mercado de trabajo

Debido a su orientación hacia la profesionalización, este programa pretende contribuir a la incorporación de los egresados y las egresadas en actividades de gestión, ya sea de manera individual o participando en grupos multidisciplinarios. Asimismo, los y las especialistas también pueden incorporarse en programas de investigación en áreas afines. Las capacidades que desarrollarán a lo largo del programa incrementarán las probabilidades de insertarse con éxito en estas actividades.

Específicamente en el ámbito de la gestión, los egresados y las egresadas de la EGIR pueden impactar directamente en instancias gubernamentales a nivel federal como Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de los



estados relacionados con los temas ambientales y productivos, y a nivel municipal vinculadas con las Regidurías y Direcciones relacionadas con el tema del ambiente y/o desarrollo sustentable. Además, se pueden incorporar a programas de investigación en maestrías en el área de la Ciencias Ambientales o de las Ciencias Naturales o bien en el campo de la Ingeniería Ambiental. También, pueden incorporarse al sector educativo como personal docente. Otra alternativa es la incorporación a la docencia en nivel superior en el área de la especialidad. De manera adicional, egresados y egresadas podrán integrarse al sector privado en la industria, hospitales y clínicas donde podrán desarrollar planes de manejo integral de residuos. Además, es posible su integración al ejercicio privado mediante consultorías, para prestar servicios a los diferentes sectores relacionados con el tema de residuos.

Como parte del seguimiento de egresados de la EGIR, en el año 2022 se aplicó un instrumento, encontrando que el 55% de los entrevistados se encuentran laborando y el 45% restante no cuentan con un trabajo fijo. Los primeros, manifestaron que principalmente laboran en los sectores educativo (38.2%), empresarial (26.5%) y gubernamental (17.6%). Adicionalmente, se les preguntó a los egresados sobre la continuación de su formación académica, respondiendo que solo un 10.5% continuaron con estudios de posgrado aplicando para los niveles de maestría y de doctorado en la misma proporción (50%), en temas como Ciencias de la Sostenibilidad, Desarrollo Regional, Manejo de Recursos Naturales y Estudios Regionales. Además, reportaron que los estudios en mención los han realizado en Instituciones de Educación Superior como la UAEM, la UNAM y la UAM. Por otro lado, los egresados respondieron que, a partir de la obtención del diploma de especialidad, su desarrollo profesional mejoró (81.7%); se mantuvo igual (16.7%) y se redujo (1.6%). Finalmente, los egresados manifestaron que, a partir de la obtención del diploma, se les presentaron nuevas oportunidades de desarrollo

profesional (48.3%) y el restante (51.7%) reportaron que no se les presentaron nuevas oportunidades.

### 3.5 Datos de oferta y demanda educativa

La generación de empleos relacionados con políticas ambientales está en la convergencia de dos demandas sociales: la creación de puestos de trabajo de calidad y la necesidad de cuidar los sistemas ambientales, ejemplos de ello son: energías renovables, agricultura orgánica, gestión de residuos urbanos, transporte, construcción y ecoturismo son algunos de los rubros que ofrecen oportunidades nuevas durante la llamada "transición" hacia un modelo amigable con el ambiente.

La puesta en marcha de políticas ambientales, no sólo son buenas para el ambiente, sino que pueden ser una plataforma para mejoras sociales a través de la creación de empleos de calidad. Los cambios tecnológicos traen una demanda de nuevos conocimientos y capacidades. Esto implica la aparición de nuevas profesiones, la desaparición de otras y la adaptación en la manera de trabajar en otros casos: la agricultura orgánica, los autos eléctricos, los recicladores de residuos urbanos y la gestión de estos residuos, son algunos ejemplos de los cambios que implica esta era de transición. De acuerdo con el análisis de la información estadística de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), desde el ciclo escolar 2015-2016, al actual 2022-2023, la matrícula nacional del estudiantado en programas de Educación Superior del área de las Ciencias Biológicas y Ambientales ha oscilado en alrededor de las 75,000 personas estudiantes (ANUIES, 2022). Para el ciclo escolar 2021-2023, las Universidades e Institutos de Educación Superior en México, ofertaron 424 programas de Licenciatura e Ingenierías del área de las Ciencias Biológicas y Ambientales afines a la EGIR, tanto en modalidad escolarizada (95.7%), como no escolarizada (4.3%),



tales como Biología, Biología Ambiental, Ciencias Ambientales, Desarrollo Sustentable, Ecología, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería en Recursos Naturales, Sistemas Ambientales, Tecnologías Ambientales, entre otros. Estos programas cuentan con una matrícula conjunta de 79,131 estudiantes, de los cuales, en el ciclo escolar del que se tiene información actualizada completa (2021-2022), ingresaron poco más de 16,082 estudiantes, mientras que alrededor de 9,831 estudiantes concluyeron sus estudios en el ciclo escolar mencionado (Cuadro 1). El estudiantado en formación y las egresadas o egresados, pueden ser aspirantes potenciales para su ingreso al programa de la EGIR.

El territorio mexicano está organizado en ocho regiones geográficas, de las cuales las Universidades e Institutos de Educación Superior ubicados en las regiones Occidente (Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit), Noreste (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora) y Centronorte (Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), son las que albergan al mayor número de estudiantes del área Ciencias Biológicas y Ambientales, sin embargo, debido a que el estado de Morelos se ubica en la región Centrosur (Ciudad de México, estado de México y Morelos), es probable que los aspirantes y las aspirantes a la EGIR provengan en mayor medida de estados situados en regiones geográficas cercanas, como la Centrosur y la Oriente (Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz), así como en la región Suroeste (Chiapas, Guerrero y Oaxaca), por su cercanía con Morelos. Cabe destacar que las Instituciones Educativas ubicadas en Morelos proveerán el mayor número de personas aspirantes, principalmente que egresaron de programas propios de la UAEM, como la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) y de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero (EESJ) y la Licenciatura en Desarrollo Sustentable de la Escuela de Estudios Superiores de Tlayacapan (EEST), así como

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

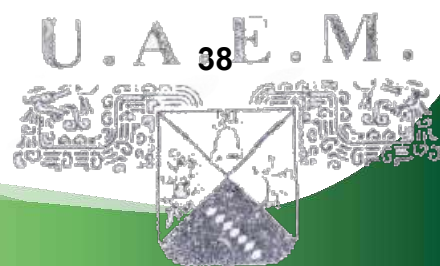
de programas externos como el de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad Politécnica del estado de Morelos (UPEMOR).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Cuadro 1. Programas de estudio a nivel licenciatura afines a la EGIR

Región	Estados	Universidades	Programas	Matricula	Nuevo ingreso	Egresados	Modalidad	
							Escolarizada	No escolarizada
Noroeste	Baja California	27	58	9,644	1,975	853	56	2
	Baja California Sur							
	Chihuahua							
	Durango							
	Sinaloa							
Noreste	Sonora	22	43	5,878	903	759	40	3
	Coahuila							
	Nuevo León							
Occidente	Tamaulipas	16	35	1,0208	2,171	1,314	35	2
	Colima							
	Jalisco							
	Michoacán							

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Región	Estados	Universidades	Programas	Matricula	Nuevo ingreso	Egresados	Modalidad	
							Escolarizada	No escolarizada
	Nayarit							
Oriente	Hidalgo Puebla Tlaxcala Veracruz	37	61	11,899	2,974	1,264	58	3
Centro-norte	Aguascalientes Guanajuato Querétaro San Luis Potosí Zacatecas	24	47	6,428	1,449	773	47	-
Centro-sur	Ciudad de México Estado de México Morelos	33	129	23,900	3,870	3,035	124	4

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

En lo que respecta a la competitividad de la EGIR, con otros programas de especialidad a nivel nacional, para el ciclo escolar 2022-2023, además de la EGIR, se ofertaron cinco programas de especialidad relacionados con la temática ambiental, tales como la Especialidad en Gestión Ambiental (Universidad Autónoma de Baja California, Baja California), la Especialidad en Gestión de Ambientes Costeros (Instituto Politécnico Nacional, Baja California Sur), la Especialidad en Consultoría Ambiental (Universidad Internacional Iberoamericana, Campeche), la Especialidad en Diagnóstico y Gestión Ambiental y la Especialidad en Gestión e Impacto Ambiental (Universidad Veracruzana, Veracruz), estos programas en conjunto cuentan con una matrícula de 84 estudiantes, de los cuales la EGIR cuenta con 22 (26.2%).

Estos programas están enfocados principalmente al desarrollo sustentable y conservación de recursos naturales, al diagnóstico ambiental e instrumentos y estrategias de gestión ambiental, ninguno contempla de manera explícita el tema de los residuos, dado la anterior la EGIR, se constituye en la única oferta educativa formal en el ámbito de la Gestión Integral de Residuos a nivel nacional. Es por lo que, sin duda, la cobertura académica que brinda la especialidad es amplia, no sólo para el Estado de Morelos, sino para la región Centro sur y Oriente del país, donde la problemática en relación con los residuos es compleja dado que aloja la mayor densidad poblacional a nivel nacional y en consecuencia los mayores volúmenes de residuos generados. Las características del programa de la EGIR, así como los demás programas mencionados se muestran en el cuadro 2.

Desde su primera generación (2016-1) hasta la actual (2022-3), han ingresado a la EGIR 117 estudiantes, con una media de ocho estudiantes por convocatoria, un mínimo de seis estudiantes (2018-1) y un máximo de 12 (2019-2). En las últimas convocatorias ingresaron al programa, cinco estudiantes (2023-1), nueve

estudiantes (2023-2) y 4 estudiantes (2024-1), por lo que se espera que en la próxima convocatoria (2024-2), ingresen entre 5 y 7 estudiantes al programa, sin embargo, el programa puede recibir hasta 14 estudiantes, el número de ingresos al programa dependerá de la demanda de aspirantes y los resultados obtenidos en el proceso de ingreso.

### 3.6 Análisis comparativo con otros planes de estudio

En el anexo I se muestran los cuadros comparativos con otros programas de posgrado nacionales e internacionales con enfoques en gestión ambiental y residuos, derivado de este análisis podemos destacar los siguientes puntos importantes:

- 1) El programa de Especialidad en Gestión Integral de Residuos constituye la primera oferta educativa formal enfocada completamente al ámbito de gestión integral de los residuos en el país, lo cual implica que atiende los temas particulares asociados a los residuos.
- 2) Los otros programas de posgrado están orientados principalmente en la gestión ambiental, en donde se abordan algunos temas relacionados con los residuos sin que se profundice en el tema, por ejemplo, los programas de maestría y doctorado en ingeniería de la UNAM contemplan un enfoque ambiental en los cuales, se encuentran las temáticas de residuos sólidos y residuos peligrosos.
- 3) Existe un programa de especialidad enfocado a ingeniería sanitaria, que tiene un área de conocimiento orientada al manejo integral de residuos sólidos urbanos, sin embargo, su perfil de ingreso está orientado a las ingenierías. Es importante mencionar que, debido al impacto de la gestión de residuos, nuestra



especialidad tiene un perfil más amplio que considera, además de las ingenierías, las áreas de: ciencias de la tierra; biología y química; medicina y ciencias de la salud; humanidades y ciencias de la conducta; ciencias sociales; biotecnología y ciencias agropecuarias; áreas de matemáticas y física; entre otras.

4) Se encontró un programa de maestría en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales de Colombia, el cual presenta ciertas similitudes respecto a nuestro programa, ya que está orientado completamente a los residuos sólidos y el perfil de egreso les permite posicionarse en el mismo campo, sin embargo, no contempla la realización de una estancia profesional como lo hace el nuestro.

5) En general, no se encontró similitud de la EGIR con algún otro programa, tanto a nivel nacional como internacional, en relación con número de créditos, perfiles, ni con enfoque profesionalizante.

Con base en la información anterior, esta especialidad constituye la primera oferta educativa formal en el ámbito de la gestión integral de residuos en el país.

En el contexto nacional, cabe destacar que el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PNPGIR) 2022-2024 de la SEMARNAT, plantea como objetivos prioritarios incrementar la capacidad del mercado de reciclaje de residuos sólidos urbanos, promover la adecuación del marco regulatorio para una gestión integral sustentable de residuos, promover la creación de infraestructura y equipamiento necesario para el manejo sustentable de los residuos, promover las condiciones para profesionalizar, desarrollar y fortalecer la economía de las instituciones y del sector informal que prestan los servicios asociados al manejo de los residuos e impulsar la generación de una cultura responsable con relación a la generación y manejo de los residuos. Aspectos que son abordados en este

programa de estudio, con lo que esta especialidad contribuye a cubrir las necesidades de una oferta educativa formal y avanza en la formación de cuadros profesionales alineados a los objetivos definidos en la política de residuos de este país.

### 3.7 Evaluación del programa educativo a reestructurar

#### a) Evaluación interna

##### Programa Educativo

En el marco del proceso de reestructuración curricular del plan de estudios de la EGIR, se realizaron diversas actividades basadas en la mejora continua con el propósito de actualizar el presente instrumento para que responda a las nuevas condiciones técnicas, jurídicas y de gestión que imperan en la actualidad. En este contexto a continuación se enlistan las principales acciones:

- Se analizó el número de horas teóricas y prácticas de los diferentes seminarios, aplicando ajustes particularmente, en la asignación de créditos para la estancia profesional, lo que implicó una disminución en el número de créditos de 73 a 67.
- Se revisaron y actualizaron los contenidos de los seminarios básicos y temáticos, para mantenerlos vigentes y pertinentes.
- La impartición de los diferentes seminarios puede darse de forma presencial y en la pandemia en modalidad virtual, lo que ha permitido una diversificación de la actividad docente.
- Se ha incluido un mecanismo de seguimiento académico eficiente para garantizar el cumplimiento de los requisitos académicos y la eficiencia terminal.

## Estudiantes

En la EGIR se considera al estudiantado como el sujeto de la educación, poniéndolo en el centro de la discusión, en aras de mejorar las condiciones académicas y asegurar el aprendizaje significativo. En este contexto y derivado del análisis, se encontró que se requiere robustecer el proceso de seguimiento académico a través de las tutorías, detectando lo siguiente:

El proceso de tutorías permite acompañar al estudiantado en toda su trayectoria académica, desde la elección del tema de tesina y la designación de la persona tutora; el acompañamiento académico tutor-estudiante a través de un mecanismo de seguimiento (formato, lista de asistencia, seminario); la asesoría para la elección de las instancias donde pueden realizar su estancia profesional; en la parte administrativa el estudiantado cuenta con una guía desarrollada en la plataforma MOODLE, que le permite revisar el cumplimiento de requisitos y visualizar los aspectos que se deben cumplir durante su trayectoria; y, se lleva a cabo un registro acerca de su trayectoria escolar, con datos como la eficiencia terminal, su deserción o rezago.

**Cuadro 2.** Trayectoria escolar de los estudiantes

Generación	Ingreso	Titulados	Deserción	Rezago	Porcentaje (%)
Febrero 2017	7	6	1	0	85
Septiembre 2017	10	10	0	0	100
Febrero 2018	6	5	1	0	83
Septiembre 2018	10	9	1	0	90
Septiembre 2019	11	8	0	3	73

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Generación	Ingreso	Titulados	Deserción	Rezago	Porcentaje (%)
Febrero 2020	7	6	0	1	85
Septiembre 2020	7	5	2	2	71
Febrero 2021	10	9	1	1	90
Septiembre 2021	7	6	1	1	86
Febrero 2022	7	4	0	3	57
Septiembre 2022	5	3	0	2	60
Febrero 2023	5	2	0	NA	40
Septiembre 2023	9	NA	NA	NA	NA

NA: No aplica de acuerdo con cohorte generacional.

A partir del periodo 2017-1 y hasta el periodo 2023-2, el promedio del estudiantado que ingresó a la Especialidad es de ocho por semestre, con un total de 101 estudiantes, lo que demuestra una buena demanda al programa. Por otro lado, respecto a la deserción, se han presentado ocho casos que representan un 7.9% de la matrícula total; con respecto al rezago se presentaron dos casos (1.4%). Al momento se han titulado 65 especialistas en GIR, y 25 se encuentran en las diferentes etapas del proceso formativo.

Personal académico

El NA de este programa educativo cuenta con un Profesor de Tiempo Completo y 11 PITC, además con cinco profesoras o profesores asociados que colaboran en el



programa. Asimismo, también participan ocho profesores externos o profesoras externas de diferentes instituciones nacionales y del extranjero, que en conjunto atienden las necesidades del estudiantado de la especialidad, incluyendo tutorías, asesorías de apoyo al aprendizaje y movilidad a través de la estancia profesional. Además, fungen de manera equilibrada como directores o directoras de tesina y como miembros de los comités académicos de la especialidad. Es importante mencionar que el profesorado que integra el NA, todos cuentan con el máximo grado de habilitación, además cuatro profesores y siete profesoras de la especialidad pertenecen al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) y seis cuentan con Perfil Deseable (PRODEP).

Existe retroalimentación y trabajo conjunto entre los y las PITC, especialmente entre los que forman parte de los Cuerpos Académicos denominados Ecotoxicología de las moléculas a los ecosistemas (UAEMOR-CA-118); Bioprospección (UAEMOR-CA-149), Química y física del ambiente (UAEMOR-CA-127); Conservación biológica (UAEMOR-CA-129); Control de la energía eléctrica, energías renovables, nanotrónica y computación aplicada (UAEMOR-CA-138) y Química Inorgánica y Supramolecular (UAEMOR-CA-32). La planta docente trabaja también con los y las PTP y profesores externos o profesoras externas, que, en conjunto, conforman la planta académica, permitiendo desarrollar la LGAC y otros aspectos relacionados con los contenidos curriculares que ofrece el programa educativo y sus actividades planteadas relacionadas con la GIR. También es posible la operación del programa a través de trabajo individual y colectivo.

### Infraestructura

Los espacios físicos destinados para la docencia resultan ser suficientes pues permiten la impartición de los diferentes seminarios de la especialidad, además, el

estudiantado cuenta con un espacio exclusivo como área de estudio y se comparte el centro de cómputo con los estudiantes de la Licenciatura en Biología. También se encuentra disponible la sala de usos múltiples para la realización de las titulaciones, reuniones de trabajo o conferencias.

### **b) Evaluación externa**

Para la EGIR, es fundamental el seguimiento a sus egresados, pues representa el canal de comunicación indispensable para lograr una vinculación tanto con los propios egresados como para establecer convenios de colaboración interinstitucional para favorecer la aplicación del conocimiento. Actualmente, este posgrado cuenta con 66 egresados y mantiene una comunicación estrecha a través de la creación de un directorio, que incluye los datos personales y de contacto de cada uno de ellos, con este documento informativo se mantiene información confiable sobre el desempeño profesional de los egresados, se pueden detectar posibles fallas en la formación académica y se cuenta con información sobre las actividades académicas y laborales.

Para conocer el nivel de satisfacción respecto a la formación recibida en la EGIR se diseñó un instrumento dirigido a las y los egresados, que aporte información relativa a:

- a) Programa educativo (contenidos, instalaciones, servicios).
- b) Opinión sobre planta docente (formación y actualización).
- c) Recomendaciones de mejora.

Con los egresados de tres a cinco años es necesario presentar información respecto a la experiencia laboral en términos de:

- a) Programa educativo.



- b) Pertinencia de la actividad ocupacional con relación a la formación recibida.
- c) Relación de egresados que laboran en su campo profesional.
- d) Satisfacción en relación al trabajo desempeñado (desarrollo profesional).
- e) Trayectoria laboral (estabilidad y crecimiento laboral) y
- f) Recomendaciones de mejora.

Como parte de un ejercicio recurrente para el seguimiento de egresados, en el año 2022 se aplicó un instrumento a los egresados de la EGIR, encontrando que el 55% de los entrevistados se encuentran laborando y el 45% restante no cuentan con un trabajo fijo. Los primeros, manifestaron que se encuentran laborando principalmente en los sectores educativo (38.2%), empresarial (26.5%) y gubernamental (17.6%).

Adicionalmente se les preguntó a los egresados sobre la continuación de su formación académica, respondiendo que solo un 10.5% continuaron con estudios de posgrado aplicando para los niveles de maestría y de doctorado en proporción igualitaria (50%), en temas como Ciencias de la sostenibilidad, Desarrollo Regional, Manejo de Recursos Naturales y Estudios Regionales. Además, reportaron que los estudios en mención los han realizado en Instituciones de Educación Superior como la UAEM, la UNAM y la UAM.

Por otro lado, los egresados respondieron que, a partir de la obtención del Diploma de Especialidad, su desarrollo profesional mejoró (81.7%); se mantuvo igual (16.7%) y se redujo (1.6%). Finalmente, los egresados manifestaron que, a partir de la obtención del Diploma, se les presentaron nuevas oportunidades de desarrollo profesional (48.3%) y el restante 51.7% reportaron que no se les presentaron nuevas oportunidades.

A continuación, una parte importante de la evaluación externa del programa educativo, son las recomendaciones de pares académicos del Sistema Nacional de Posgrados (SNP). En el cuadro 3, se presentan las principales recomendaciones y

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

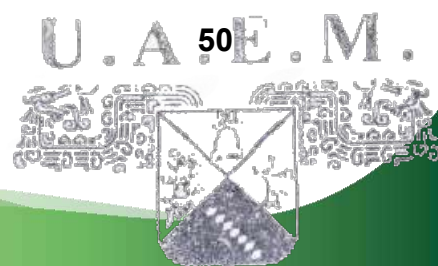
observaciones realizadas por los mismos en la evaluación del año 2020 y cómo fueron atendidas por parte del Comisión Académica Interna de la EGIR.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

Cuadro 3. Principales observaciones realizadas al Programa Educativo en la evaluación por pares académicos PNPC, 2020

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
<b>Núcleo académico (NA).</b> Verificación de la integración del núcleo académico (NA) para programas de orientación profesional de acuerdo con el Anexo A.	EXCELENTE	El 60% de los integrantes del NA pertenecen al SNI y el mismo porcentaje tiene el reconocimiento del perfil deseable PRODEP. Asimismo, cuatro de los cinco integrantes del NA tienen doctorado y el/la integrante restante tiene maestría.	Con el cambio de adscripción de la Especialidad el NA tuvo modificaciones, de manera que cuenta con seis profesores, todos con doctorado, cinco de ellos pertenecen al SNI, también el 50% de los profesores cuentan con perfil deseable (PRODEP). Esta situación implicó una mejora al aumentar a un integrante más y se espera que a mediano plazo el NA sea ampliado, manteniendo los indicadores de calidad académica.
<b>Núcleo académico (NA).</b> Habilitación del Núcleo académico y su influencia en la graduación de estudiantes	BUENO	El NA se vincula con diferentes sectores de la sociedad para mejorar o incidir en la gestión de residuos desde una perspectiva integral. Sin embargo, es recomendable reforzar los mecanismos de transferencia del conocimiento y en la medida de lo posible, la transferencia tecnológica o de innovación.	El NA mantiene una evolución constante que se traduce en la vinculación del programa con diferentes sectores de la sociedad, mediante foros y el desarrollo de trabajos de investigación con alta pertinencia social, pues permiten el desarrollo de la participación social y la transferencia del conocimiento.
<b>Núcleo académico (NA).</b> El NA y su involucramiento en trabajos colaborativos en red con actores de	EXCELENTE	El NA se organiza en torno a los diferentes objetivos y actividades de la especialidad. Dado el tamaño relativamente pequeño del NA, es	El profesorado que compone el NA, está organizado de manera que integre actividades académicas mediante el

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
la comunidad académica y de la sociedad intercambiando conocimientos, capacidades, tecnología e innovación		recomendable aumentar el intercambio de conocimientos y capacidades con otros NA.	desarrollo de trabajos colaborativos. Además, el estudiantado realiza trabajos de investigación con un enfoque participativo donde se procura integrar a todos los profesores, tanto asociados como externos. Con la ratificación de convenios internacionales con universidades latinoamericanas a corto plazo se logrará la colaboración con investigadores externos, lo que robustecerá la colaboración académica.
<b>Plan de estudios.</b> El plan de estudios se revisa sistemática y periódicamente, de acuerdo a la productividad académica del programa, la inserción laboral de los egresados y de la efectividad del posgrado.	EXCELENTE	El plan de estudios se revisa de manera periódica. Es pertinente tener en cuenta en la siguiente revisión del plan de estudios, la información relacionada con la inserción laboral de los egresados en los distintos sectores de la sociedad.	La actualización del plan de estudios de la especialidad obedece a una política de la UAEM, se realiza de forma sistemática y periódica. Involucrando tanto al profesorado del NA, como a profesores de tiempo parcial y asociados, que impulsan la incorporación de nuevas tendencias políticas, económicas, gubernamentales y técnicas de vanguardia.
<b>Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC).</b> Relación de las LGAC con	EXCELENTE	Las LGAC son muy pertinentes para el programa y se integran entre sí de manera muy adecuada. Los investigadores que participan	La LGAC de la especialidad responde a los temas actuales que demanda la sociedad, pues es de alta pertinencia social y engloba a

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
las necesidades y prioridades de la ciencia, la tecnología y la sociedad.		son líderes en sus respectivos campos lo que se refleja en su productividad.	la problemática asociada a los residuos desde una perspectiva multidisciplinaria y de sustentabilidad. Con la inclusión del tema de salud ambiental al posgrado, como tema prioritario del CONACyT, se fortalecerá la transmisión de conocimientos a la sociedad al tratarse de un tema transversal.
<b>Tutorías.</b> Seguimiento de la trayectoria académica, tutorías y dirección de tesis	BUENO	Un integrante del NA acompaña la trayectoria académica del estudiante, como tutor/a académico/a y como director/a de tesina. Dos profesores/as más conforman el comité tutorial para orientar en el desarrollo del proyecto del estudiante. Se menciona que uno de los integrantes puede ser externo, pero se sugiere que siempre haya un integrante externo del comité tutorial.	En la especialidad el proceso de tutorías se desarrolla de forma eficiente mediante la creación de mecanismos de seguimiento académico en los que participan el profesorado y el estudiantado, asegurando la participación activa y colegiada de grupos de investigación de la propia UAEM y eventualmente, de instituciones nacionales e internacionales para la co-dirección de tesinas.
<b>Atención a estudiantes.</b> La relación estudiante/profesor para los posgrados de orientación profesional de acuerdo al Anexo A,	BUENO	La carga en cuanto a atención a estudiantes está dentro del parámetro	Para la especialidad, la relación de estudiantes por profesor se mantiene en seis como máximo. Esta condición se mantiene de forma estricta mediante reuniones colegiadas

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
considera para las tutorías y dirección de tesis los siguientes parámetros:			para cumplir con este indicador. Para la generación 2023-2, este parámetro se modificó para cumplir con los nuevos lineamientos vigentes estipulados por el CONACyT.
El <b>programa</b> considera la participación del estudiantado en reuniones, seminarios o actividades similares para presentar avances (parciales o totales) de la tesis o del trabajo terminal.	BUENO	En la dinámica de la especialidad sí se considera la implementación de seminarios en los que se revisan los avances de investigación. Es necesario presentar evidencia de la incorporación de otros grupos nacionales o internacionales al comité tutorial.	Se realizan seminarios de investigación de forma semestral donde participa el estudiantado bajo el seguimiento puntual del profesorado, de manera que se garantiza objetividad y enfoque crítico y ético. Eventualmente se incorpora profesorado nacional e internacional en los comités tutoriales o la dirección o codirección de tesinas.
<b>Proceso de selección de estudiantes.</b> El programa debe exigir promedio del ciclo anterior mínimo de 8.0; además, contempla al menos cuatro de los siguientes mecanismos de selección, pudiendo agregar algunos no enlistado:	EXCELENTE	El proceso de selección de estudiantes se lleva a cabo en cuatro etapas, con los cuales se evalúan distintos rubros de los solicitantes.	En la especialidad se incluye como requisito de selección un promedio mínimo de ocho, además se realiza un curso propedéutico, examen de conocimientos generales, entrevista y un análisis de antecedentes académicos. Estos requisitos se encuentran estipulados en el Reglamento General de



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
			Estudios de posgrado, con lo que se garantiza un proceso de selección transparente, riguroso, objetivo, de calidad y eficaz, donde participan de forma colegiada tanto el profesorado del NA como el asociado.
<b>Movilidad.</b> Los programas de orientación profesional consideran los siguientes criterios: - Estancias obligatorias del 25% de la duración del plan de estudios en el sector de incidencia del programa. - Participación en proyectos colaborativos. - Participación en proyectos de desarrollo comunitario. - Trabajo de campo en las organizaciones del sector de incidencia del programa. - Co-dirección de tesis y tutorías, cursos y seminarios con valor curricular (virtual o presencial)	EXCELENTE	De acuerdo a la autoevaluación: "El 100% de los estudiantes realiza la Estancia Profesional, de los cuales el 60% han realizado estancias al exterior de la UAEM y el 40% en instancias académicas universitarias como el Programa de Gestión Ambiental Universitario (PROGAU), la Dirección de Desarrollo".	En la especialidad se contempla que el estudiantado pueda tomar los seminarios temáticos y realizar la estancia profesional en instituciones diferentes a la UAEM, sin afectar el seminario de avance: Informe final de tesina. La estancia profesional responde a resolver problemas puntuales de dependencias gubernamentales, de la sociedad civil o empresarial, lo que le confiere una alta pertinencia social pues también se desarrolla el trabajo de tesina, obteniendo con ello un trabajo de investigación de aplicabilidad directa.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
<b>Calidad y pertinencia de la tesina o trabajo terminal.</b> La tesina es una contribución a una solución innovadora a un problema de investigación de ciencia, tecnología o de la sociedad. La tesina o trabajo terminal se realiza como parte de las actividades de formación del posgrado, que demuestra una contribución acotada a la temática del plan de estudios.	EXCELENTE	En las tesinas desarrolladas por los y las estudiantes de la EGIR se plantean alternativas de solución a los problemas vinculados con la gestión integral de residuos. El trabajo desarrollado por el estudiantado es evaluado por sinodales internos y externos para asegurar una calidad adecuada.	La definición del trabajo de tesina a desarrollar corresponde a una decisión colegiada entre el estudiantado y el profesorado, con base en la problemática actual. Bajo esta premisa se asegura la pertinencia social, bajo un enfoque integral. Además, el estudiantado dedica el tiempo suficiente para realizar un trabajo de investigación independiente, sistemático objetivo y profesional, siempre bajo la tutoría del profesorado, con lo cual se garantiza una perspectiva de sustentabilidad y ética.
<b>Repositorio institucional.</b> El programa cuenta con repositorios de acceso público a las tesinas y productos de investigación.	CUMPLE	Si se cuenta con el repositorio con acceso público a las tesinas.	Desde el año 2018 la UAEM cuenta con el Repositorio Institucional de acceso abierto, a través del cual el estudiantado registra el trabajo de tesina, donde se cuenta con la posibilidad de salvaguardar los derechos de confidencialidad.
<b>Detección de plagio.</b> El programa cuenta con herramientas para detectar el plagio.	CUMPLE	El programa cuenta con las herramientas para detectar un posible plagio en las tesinas.	Los trabajos de investigación (tesinas) desarrollados por el estudiantado bajo la directriz del profesorado, son sometidos a una

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
			herramienta antiplagio. Adicionalmente, se firma una carta responsiva donde se acredita la inexistencia de plagio.
<b>Obtención del grado.</b> Detección de limitantes para la obtención del grado oportunamente.	EXCELENTE	Dados los valores obtenidos en cuanto a la tasa de titulación y a la eficiencia terminal, la especialidad ha detectado las áreas de mejora y planea implementar acciones que lleven a superar los valores conseguidos hasta ahora con las primeras generaciones.	La especialidad ha desarrollado mecanismos de seguimiento eficientes para garantizar la graduación en tiempo del estudiantado, así como la eficiencia terminal estipulada por el CONACyT. Para lograr este cometido se fortalecieron los procesos de seguimiento académico desde la selección hasta la titulación.
<b>Efectividad de posgrado.</b> De acuerdo al análisis de la tasa de graduación, el programa muestra avances en el número de estudiantes que obtienen el grado sin tomar en cuenta el tiempo.	EXCELENTE	La tasa de graduación es del 77% en todo el periodo de evaluación.	El proceso de seguimiento académico en la especialidad garantiza una tasa graduación superior al 70%, lo que le confiere la categoría de posgrado consolidado.
<b>Obtención del grado.</b> Proporción de los estudiantes de una cohorte generacional que concluyen sus estudios y obtienen su grado	BUENO	El indicador actual de la eficiencia terminal de la generación 2016-1 a la 2018-1 de la EGIR es	Con base en el análisis de las generaciones recientes que concluyen los estudios y obtienen el grado, el estudiantado de la especialidad presenta porcentajes de

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
académico, con base en el tiempo establecido en el plan de estudios más 12 meses de margen.		del 64.1%, lo que lo coloca en el nivel de consolidado.	cumplimiento para este parámetro superior al 70%. Con base en ello, se puede esperar que a corto plazo el posgrado obtenga el nivel de “consolidado” de acuerdo con el CONACyT.
<b>Productividad académica.</b> Análisis de los resultados relacionados con la Aplicación del conocimiento: - Transmisión y acceso público del conocimiento y tecnología a los sectores de la sociedad.	BUENO	Los resultados producto del trabajo planteado en las tesinas, contribuyen a la solución de problemas identificados en sectores tanto públicos, como privados a nivel nacional.	Los trabajos de investigación (tesinas) desarrollados en la especialidad, al presentar una alta pertinencia social contribuyen a la solución de problemas con un enfoque integral, ético. También han contribuido al planteamiento de estrategias con enfoques multidisciplinario, ético y sustentable.
<b>Productividad NA.</b> Los integrantes del Núcleo Académico del programa tienen registrado al menos un producto académico por año.	CUMPLE	Se participa en foros y otro tipo de actividades, incluyendo las estancias de estudiante. Los resultados se transfieren a diversos sectores de la sociedad, aunque podría mejorarse la divulgación masiva, para con ello promover la apropiación del conocimiento.	El profesorado del NA, participa activamente en foros académicos organizados por la institución y de manera eventual se participa en otros eventos nacionales. Para la transferencia del conocimiento promueven actividades de divulgación a través de medios electrónicos.
<b>Registro de productos académicos.</b> Cada profesor del Núcleo Académico tendrá	CUMPLE	Sí se cumple con la generación de productos en el periodo de evaluación.	El profesorado que conforma el NA de la especialidad, registra un producto académico por año, relacionado con el trabajo de

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
registrado, al menos un producto derivado de su actividad académica en conjunto con los estudiantes en los últimos 2 años.			investigación (tesina). También registran otros productos asociados con su LGAC individual.
<b>Redes de egresados.</b> Resultado del análisis de la implementación de mecanismos para la comunicación y colaboración efectiva con los egresados.	EXCELENTE	Se cuenta con una red de egresados a nivel nacional, de los 43 egresados hasta el momento, el 93% ha contestado la encuesta elaborada por la EGIR.	Para la EGIR, es fundamental el seguimiento a sus egresados, pues representa el canal de comunicación indispensable para lograr una vinculación tanto con los propios egresados como para establecer convenios de colaboración interinstitucional para favorecer la aplicación del conocimiento. Actualmente, este posgrado cuenta con 66 egresados y mantiene una comunicación estrecha a través de la creación de un directorio. También, a través de este instrumento, se aplican encuestas de seguimiento. En este sentido, se incluyeron en el plan de estudios, las áreas de oportunidad de los egresados como factor de mejora continua.
<b>Acciones de colaboración con los sectores de la sociedad.</b> Las	BUENO	El programa tiene colaboración con varias instancias, principalmente en el ámbito regional	En la especialidad, la colaboración con los sectores de la sociedad se realiza

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
acciones de colaboración que ha favorecido la pertinencia del programa y el impacto en el bienestar social, asimismo, alcanzar mayores niveles de consolidación.		y con el sector social. No es claro si el programa obtiene retroalimentación de sus beneficiarios.	fundamentalmente a través del desarrollo del trabajo de investigación (tesina) y de la estancia profesional. De esta forma, se da la colaboración principalmente a nivel regional, con instancias gubernamentales, de la sociedad civil, empresariales y académicas. Esta colaboración encuentra retroalimentación con la implementación de estrategias de mejora como planes, estrategias y programas que atienden un problema puntual.
<b>Cumplimiento de recomendaciones.</b> Grado de cumplimiento de las recomendaciones y juicios de valor emitidos en la última evaluación del programa.	EXCELENTE	Se atendieron adecuadamente las recomendaciones emitidas en la última evaluación.	Se tomaron en cuenta las recomendaciones vertidas por los evaluadores mediante el cumplimiento del Plan de mejora avalado por el NA y el compromiso institucional.
<b>Plan de mejora.</b> Resultados de las acciones de mejora del programa, los mecanismos de atención y las instancias involucradas que la	EXCELENTE	Las acciones de mejora propuestas son congruentes con el desarrollo fundamental del programa, son realizables y ayudarán a seguir mejorando los indicadores del mismo. Incluye	El programa educativo y su NA, han desarrollado el Plan de mejora basado en las observaciones emitidas por la evaluación, y se basan en la mejora continua para mejorar



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Parámetro	Evaluación	Juicio de valor	Atención
institución se comprometió a realizar.		acciones para mejorar los indicadores de los integrantes del NA, para incrementar la eficiencia terminal y dar un mejor seguimiento a los egresados y a la colaboración con el sector social.	el desempeño de todos los indicadores evaluados, bajo una perspectiva de profesionalismo y eficiencia.

### 4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

La EGIR es un programa profesionalizante que se cursa en un año, con períodos semestrales, en los cuales se cubre un total de 67 créditos. Tiene sistema tutorial, donde se conduce al estudiantado por una trayectoria académica para que adquieran competencias genéricas y específicas ad hoc con la GIR. Cuenta con flexibilidad curricular, pues el estudiantado puede cursar parte de los créditos de los seminarios temáticos en instituciones diferentes a la UAEM. Los seminarios básicos y temáticos no tienen seriación, pero es recomendable que con base en el ejemplo de la trayectoria académica se cursen en el primer semestre los básicos, y en el segundo semestre, el estudiantado puede hacer la selección de sus cursos temáticos. Además de incorporar innovaciones curriculares al programa educativo.

El programa educativo está dividido en tres ejes generales de la formación, desde los cuales se proporciona a la persona estudiante los conocimientos, las habilidades y capacidades para desarrollar proyectos, planes y programas en materia de GIR, de manera multidisciplinaria, atendiendo a los principios del Desarrollo Sustentable. Prepara al estudiantado para su inclusión en el campo profesional a través de la realización de una estancia profesional en instituciones públicas y privadas nacionales o extranjeras.

De esta forma, en este programa educativo se prepara al estudiantado de manera integral, proporcionándoles conocimientos y habilidades en el área de la GIR, así como de temáticas relevantes en el ámbito de las Ciencias sociales, Económicas, Ambientales, de Educación ambiental y Normativas aplicables. De lo anterior se desprende que el programa educativo, incluye innovaciones curriculares, al presentar un modelo flexible, con tutorías, aprendizaje basado en problemas y en estudios de caso, además de que el currículo se centra en el aprendizaje del estudiantado (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

## 5. OBJETIVOS CURRICULARES

En este apartado se presentan tanto el objetivo general, como los específicos, mismos que guardan una congruencia entre sí y responden a las necesidades y expectativas que plantea la GIR, además, se delimitan los alcances que en materia de conocimientos y su aplicación las y los estudiantes deben adquirir de acuerdo con el nivel de formación y con los métodos de enseñanza. También, se describen las metas que son acordes con los objetivos específicos y se caracterizan por ser medibles, cuantificables y alcanzables.

### 5.1 Objetivo general

Formar recursos humanos especializados en la Gestión Integral de Residuos, mediante la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que permitan el diseño, la implementación y seguimiento de planes, programas y proyectos de manera multidisciplinaria para atender las demandas y necesidades ambientales de la sociedad hacia la sustentabilidad.

#### 5.1.1 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del programa están enfocados en que el estudiantado de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos reciba los conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para la gestión integral de residuos a partir de actividades determinadas por los contenidos de cada eje general de la formación:

- Adquirir los conocimientos básicos de la gestión integral de residuos mediante tres seminarios que abordan fundamentos, economía ecológica, así como el diseño de planes y programas para el desarrollo de la propuesta e implementación en la tesina.

- Desarrollar habilidades que permitan al estudiantado, el análisis, implementación y administración de estrategias a través de herramientas metodológicas sobre residuos, para la elaboración de la propuesta e implementación en el proyecto terminal.
- Atender una problemática real en el tema de residuos a través de una estancia profesional en instituciones públicas o privadas, para que apliquen estrategias de GIR y pongan en práctica los conocimientos teóricos y metodológicos adquiridos en las aulas.
- Elaborar un proyecto terminal mediante la guía del director de la tesina y el comité tutorial en la presentación de avances semestrales para la atención de una problemática asociada a los residuos y a la mejora de la calidad del entorno.

### 5.2 Metas

- Proporcionar al estudiantado el 100% del marco conceptual y la perspectiva de la Gestión Integral de Residuos al término del primer semestre.
- El 100% del estudiantado adquirirá las bases de la GIR hacia el aprovechamiento de los residuos como recursos al término del segundo semestre.
- Que el 100% de los diagnósticos situacionales, proyectos, planes y programas elaborados durante el programa educativo, coadyuven a la GIR mediante una perspectiva multidisciplinaria.
- El 100% del estudiantado realizará durante el segundo semestre una estancia profesional en dependencias públicas o privadas aplicando conocimientos teórico-prácticos para incidir en el manejo integral de los residuos.

## 6. PERFIL DEL ALUMNO

En este apartado se describe el perfil de ingreso, proceso de selección y perfil egreso que debe cumplir el estudiantado. Además, se presentan las competencias básicas, genéricas y laborables pertinentes a la EGIR.

### 6.1 Perfil de ingreso

#### Conocimientos

- Contar con los conocimientos de nivel licenciatura en las áreas de: Matemáticas, Física y Ciencias de la Tierra; Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología, Ciencias Agropecuarias e Ingenierías y Educación.
- Conocimientos en temas ambientales de: sustentabilidad; ecología; contaminación; educación; impacto; toxicología; legislación; estadística y cambio climático.

#### Habilidades

- De comunicación de manera oral y escrita.
- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para trabajar de manera individual y en equipo.

#### Valores

- Ética
- Respeto
- Empatía

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- Honestidad
- Solidaridad.

## Destrezas

- Pensamiento crítico
- Adaptabilidad
- Manejo del tiempo
- Comunicación efectiva
- Creatividad
- Involucramiento en las TIC.

## Actitudes

- Interés por aprender
- Disposición de mantener motivaciones frente al estudio
- Disponibilidad en la aplicación de conocimientos
- Tendencia proactiva.

## Proceso de selección

El proceso de selección inicia con la emisión de la convocatoria de ingreso al programa la cual se publica semestralmente, es decir, dos veces al año, la primera en el mes de marzo y la segunda en el mes de octubre, a través de los diferentes medios de comunicación disponibles como son: Radio UAEM, páginas electrónicas oficiales de la UAEM (<https://www.uaem.mx/admision-y-oferta/posgrado/especialidad-en-gestion-integral-de-residuos/>) y de la FCB (<https://www.uaem.mx/organizacion-institucional/unidades->



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



U.A.E.M.  
SECRETARIA  
GENERAL



[academicas/facultades/ciencias-biologicas](https://www.facebook.com/profile.php?id=100057322514966), así como carteles, trípticos en puntos estratégicos de las diferentes unidades académicas y en redes sociales (Facebook) <https://www.facebook.com/profile.php?id=100057322514966>.

En los requisitos de selección se detalla que el estudiantado debe presentar la documentación solicitada en la convocatoria, además de: asistir obligatoriamente a un curso propedéutico al inicio del proceso para la selección; presentar un examen de conocimientos generales en aspectos de ecología, contaminación ambiental, educación ambiental, legislación ambiental, toxicología, cambio climático, impacto ambiental y obtener una calificación aprobatoria en este; presentar un examen psicométrico; presentar una entrevista con la Comisión Académica Interna (CAI) responsable del proceso de selección.

La CAI, se integrará por un mínimo de tres y un máximo de siete miembros del NA o por un número de trabajadores académicos de dicho núcleo, cuya designación será a través de una reunión convocada por el Coordinador del programa educativo a todos los miembros del NA, en donde se decidirá la conformación de la comisión, misma que garantizará el desarrollo y consolidación del programa y el seguimiento a la trayectoria académica de las y los estudiantes. Sus integrantes serán: quien coordina el programa, miembros del NA y profesores invitados que participan activamente en la EGIR.

Para ser parte del proceso de selección y admisión, las personas aspirantes deberán entregar toda la documentación solicitada en la convocatoria, y cumplir con lo siguiente:

- Asistir al curso propedéutico durante una semana, donde se abordan temas relacionados con la GIR que serán considerados en el examen de conocimientos generales.
- Presentar un examen de conocimientos generales (que representa el 40% de la ponderación total) el cual es un instrumento de evaluación para medir

los conocimientos que poseen las personas aspirantes, y determinar con ello, si cuenta con el nivel académico requerido por este posgrado. El examen en mención evalúa temas ambientales relacionados con: sustentabilidad; ecología; contaminación; educación; impacto; toxicología; legislación; estadística y cambio climático. Los resultados son proporcionados a los integrantes de la CAI durante la aplicación de entrevistas.

- Presentar un examen psicométrico (que representa el 20% de la ponderación total) que es una herramienta de evaluación psicológica donde se obtiene información de las aptitudes, capacidades cognitivas, nivel de abstracción, trabajo bajo presión, atención y concentración, entre otras. Esta herramienta es aplicada por profesionales independientes con la competencia requerida en la psicología. Los resultados son proporcionados a los integrantes de la CAI durante la aplicación de entrevistas.
- La persona aspirante deberá presentar una entrevista con la CAI (que representa el 40% de la ponderación total), cuyo propósito fundamental es contar con los elementos suficientes que permitan realizar una evaluación integral de los aspirantes.

La CAI, en reunión plenaria evaluará los aspectos referentes a la trayectoria curricular de las personas aspirantes, los resultados del examen de conocimientos y psicométrico, así como los resultados de la entrevista. Una vez evaluados estos requisitos, la CAI decidirá la aceptación o rechazo de la persona aspirante para ingresar a la EGIR y firmará un acta detallando los resultados del proceso; se le notificará la decisión final a través de una carta personalizada firmada por el coordinador del programa educativo. Finalmente, el Consejo Interno de Posgrado emitirá un acta en dónde se avalan los resultados del proceso de selección, con base en el artículo 26, numeral XI del Reglamento General de Estudios de Posgrado (RGEP).

**Cuadro 4.** Ponderación de criterios de admisión

Criterios de evaluación	Puntos a evaluar	Porcentaje
<b>Examen de conocimientos generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación del examen</li> </ul>	40%
<b>Examen psicométrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad intelectual</li> <li>• Nivel de abstracción</li> <li>• Aprendizaje</li> <li>• Atención y concentración</li> <li>• Manejo de relaciones interpersonales</li> <li>• Seguimiento de reglas</li> <li>• Cumplimiento</li> <li>• Trabajo bajo presión</li> </ul>	20%
<b>Entrevista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación para ingresar al programa</li> <li>• Antecedentes académicos</li> <li>• Trayectoria profesional o laboral</li> <li>• Orientación temática del proyecto a desarrollar</li> <li>• Disponibilidad de tiempo completo</li> <li>• Proyección en el campo profesional</li> </ul>	40%

## 6.2 Perfil de egreso

Durante el desarrollo de la trayectoria de la Especialidad, se buscará que el estudiantado desarrolle las siguientes competencias:

### 6.2.1 Competencias

En el Modelo Universitario 2022 se plantea mantener la formación basada en competencias, incorporando un enfoque actualizado con mayor énfasis en las competencias transferibles a diversas situaciones y contextos, que confieren a la persona una mayor adaptabilidad a un entorno dinámico que se agrupan en tres grandes áreas:

### 6.2.1.1 Competencias básicas

#### A. Lectura, análisis y síntesis

Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.

#### B. Comunicación oral y escrita

Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.

#### C. Aprendizaje estratégico

Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.

#### D. Razonamiento científico

Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.

### 6.2.1.2 Competencias genéricas

#### A. Cognitivas-metacognitivas

##### Resolución de problemas

Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.

### **Pensamiento crítico**

Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

### **Creatividad**

Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

## **B. Socioemocionales genéricas**

### **Relación con otros/as**

Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

### **6.2.1.3 Competencias laborales**

#### **A. Específicas disciplinares**

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- Elabora y ejecuta estudios de generación de residuos en los sectores público y privado para realizar propuestas de manejo considerando metodologías de cuantificación y composición mediante la aplicación de normas técnicas.
- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.
- Establece estrategias de valorización en el marco de la economía estatal para minimizar riesgos ambientales por medio de análisis y estudios de mercado de los subproductos impulsando la creación y consolidación de empresas locales.
- Evalúa planes de gestión de residuos, para disminuir la generación y aumentar la valorización con base en la normatividad aplicable y vigente de manera interdisciplinaria.
- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.
- Establece estrategias y procesos de generación de energía, para el aprovechamiento energético en función de sus características físicas, químicas y biológicas por medio del co-procesamiento de residuos.
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, aplicando los conocimientos desarrollados en el programa.
- Diseña y ejecuta programas de sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, a través de estrategias de educación y comunicación, utilizando actividades formales y no formales.



- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación colegiada, seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

### **B. Transferibles para el trabajo**

#### **Competencias para el trabajo transdisciplinar**

Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.

#### **Socioemocionales para el trabajo**

Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.

#### **Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)**

Reconoce que la GIR es un área que presenta un constante dinamismo, tanto en procesos legislativos y tecnológicos aplicables, como en los modelos de comportamiento para modificar modelos convencionales de tratamiento, valorización o disposición final de los residuos, a través de la mejora continua que se traduce en un constante aprendizaje y de actualización de conocimientos, técnicas y de aspectos legales.

## 7. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura curricular del programa educativo opera por semestres y contempla una duración de un año. Además, se describen los ciclos y ejes generales de la formación, las tutorías, la descripción de la LGAC, la vinculación y las unidades de aprendizaje.

### 7.1 Flexibilidad curricular

Durante el primer semestre de la EGIR es pertinente que el estudiantado curse los seminarios básicos, debido a que éstos les proporcionarán las herramientas teóricas para que en lo subsecuente refuercen los conocimientos y aptitudes necesarios, para el desarrollo del trabajo de tesina, así como la identificación y orientación de los seminarios temáticos a cursar. El esquema de este plan de estudios se asume como flexible, pues permite al estudiantado la elección de la temporalidad más apropiada para cursar los seminarios temáticos con el acompañamiento de su director de tesina. Es pertinente mencionar también que, debido a la vinculación con las Instituciones de Educación Superior (IES), que conforman el Consorcio Universitario para la Gestión Sostenible de América Latina y el Caribe, los seminarios básicos y temáticos podrán ser impartidos por profesores y profesoras de dichas IES, de forma presencial. De igual manera, las estancias profesionales podrán realizarse en las IES del Consorcio y en su caso el estudiantado podrá cursar su seminario temático de manera presencial en la UAEM, cumpliendo en tiempo y forma con las actividades académicas encargadas por el profesor titular.

Este plan de estudios se concibe con un esquema flexible, pues sus principales características son:

### **Oferta educativa diversificada**

Puede incorporar contenidos y referencias actualizadas en las unidades de aprendizaje de forma permanente.

### **Reformulación de la estructura curricular**

Permite al estudiantado, con el apoyo de su directora o director de tesina, elegir el momento más apropiado para cursar los ejes temáticos. En el caso de los ejes básicos, es importante que el estudiantado los curse durante el primer semestre, pues les proporcionará los conocimientos teóricos y metodológicos para integrar el protocolo de su tesina, además de identificar la orientación de los ejes temáticos a cursar en el primero o segundo semestre, los cuales pueden ser cursadas en las unidades académicas de la UAEM, así como en otras IES, públicas o privadas.

### **Itinerarios de formación**

Pueden tener como máximo el 40% de las actividades contenidas en el plan de estudios de manera virtual o híbrida. Es importante mencionar que, debido a la vinculación creada en el año 2020 con Consorcio Latinoamericano y Caribeño para la Gestión Sostenible de Residuos Sólidos, para la versión 2020, los ejes básicos y temáticos establecidos en este plan, podrán ser impartidos por personal docente de las universidades participantes, lo cual podrá realizarse de manera virtual e intensiva.

### **Temporalidad**

Los ejes temáticos podrán impartirse de manera intensiva, así el estudiantado podrá cursarlos de manera intensiva o remedial en los periodos vacacionales de invierno y verano. Sin embargo, la estancia profesional y el eje proyecto terminal (protocolo e informe final de tesina) deberán cursarse en el primer y segundo semestre respectivamente. Lo anterior en virtud de que se requiere que los conocimientos,

habilidades y actitudes adquiridos puedan incorporarse de manera secuencial en los seminarios de avance y en la estancia profesional.

### **Multimodalidad**

El estudiantado realiza actividades y lecturas apoyándose en las TIC, que pueden incluir artículos técnico-científicos, vídeos, plataformas, lecturas y discusión de manera presencial o virtual. De esta forma, se promueve la flexibilidad como estrategia en la mediación formativa, ya que impulsa la aplicación de diferentes modalidades, de manera que, se pueda transitar de una enseñanza escolarizada, semiescolarizada, abierta y a distancia a una multimodal en la cual las personas en formación realizan individualmente sus elecciones, como un traje a la medida.

### **Movilidad**

Se incentiva la movilidad, pues los seminarios temáticos, podrán cursarse con créditos curriculares en otras instituciones diferentes a la UAEM, lo cual podrán realizarlo de manera virtual y no se afectará el desarrollo de avance: informe final de tesina, en virtud de que se presentará al final del semestre. En el caso de que el estudiantado decida realizar su estancia profesional en un país distinto a México, podrán cursar un seminario temático que se imparta en la UAEM, de manera virtual, en el cual deberán cumplir con las actividades que el profesor les solicite para poder aprobarlo.

Por otro lado, en lo que concierne a la realización de las estancias profesionales el estudiantado deberá presentar una carta de solicitud firmada por el coordinador de la especialidad, ante la instancia elegida, mediante la cual solicite formalmente su incorporación. Una vez acordada la realización de la estancia profesional, el estudiantado podrá iniciar con el cumplimiento de este requisito y una vez cumplidas las 135 horas establecidas, la persona responsable de la instancia, comunicará la conclusión de la estancia, debiendo presentar un informe pormenorizado de las

fechas, número de horas y actividades realizadas por el estudiantado, mediante oficio firmado dirigido al coordinador de la EGIR.

### **Autonomía y autorregulación en la formación**

Las unidades de aprendizaje incorporan estrategias didácticas tales como aprendizaje basado en redacción de ensayos, estudio de caso, discusiones grupales o individuales de artículos técnico-científicos, talleres, discusión de problemas reales y alternativas de solución, recorridos de campo, entre otros.

### **Vinculación con los sectores sociales**

El estudiantado debe realizar una estancia profesional, con una duración de 135 horas y que equivalen a 9 créditos, dicha estancia, les permite aprender y aplicar los conocimientos y técnicas, sobre gestión integral de residuos en instituciones públicas o privadas, que cumplan con los requisitos establecidos en el presente plan de estudios.

### **7.2 Ciclos de formación**

Tomando como base el MU (2022) en el posgrado, los ciclos formativos corresponden al enfoque profesionalizante del programa, por lo que, para la EGIR, el eje general de la formación básico corresponde al ciclo básico y los ejes generales de la formación temático y proyecto terminal en donde el estudiantado realiza un programa de intervención a través de la estancia profesional, corresponden al ciclo profesional, como se indica en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Ciclo de formación de la EGIR

Ciclo de formación		
Ejes generales de la formación	Ciclo básico	Ciclo profesional
Básico	Fundamentos para la gestión integral de residuos	---
	Economía ecológica para la gestión integral de residuos	---
	Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos	---
Temático	---	Temático: Manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos
	---	Temático: Tecnologías de tratamiento y valorización energética de residuos
Proyecto terminal	---	De avance: Protocolo de tesina
	---	De avance: Informe final de tesina
	---	Estancia profesional

Es importante mencionar que el estudiantado, desde el primer semestre, en el eje general de la formación básico, cuentan con el apoyo de una directora o un director de tesina, quien los orienta y guía para la determinación y alcance de avance (protocolo de tesina), así como la elección de los ejes generales de la formación temáticos que corresponden a las unidades de aprendizaje optativas, la orientación de la instancia y temporalidad de cumplimiento de la estancia profesional. De esta manera, la directora o director de tesina cumple con un rol fundamental en la elección de seminarios, trabajo de tesina y estancia profesional.



### 7.3 Ejes generales de la formación

Este plan de estudios es de carácter profesionalizante, por lo que responde a las necesidades de la sociedad en materia de residuos. Busca proporcionar al estudiantado una formación integrativa, amplia y sólida en este campo de conocimiento, con capacidad para su ejercicio profesional.

Con la intención de marcar etapas en la formación profesional, este plan de estudios está integrado por tres ejes generales de la formación:

#### a) Eje general de la formación básico

Este eje general de la formación engloba tres asignaturas que aportan los conceptos, conocimientos y habilidades, que se constituyen como la base para comprender el campo de los residuos, de la siguiente manera:

##### 1. Fundamentos para la gestión integral de residuos

El estudiantado es introducido en la adquisición de los principios básicos de la gestión integral de residuos, a partir de conocer las bases jurídicas y administrativas.

##### 2. Economía ecológica para la gestión integral de residuos

Después se conduce a profundizar en los conocimientos teóricos de la economía ecológica, concretamente en los instrumentos económicos de la regulación ambiental capaces de incluir las externalidades negativas.

##### 3. Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos

Para finalmente, conducirlo al diseño de planes, programas y proyectos de gestión de residuos desde la planeación estratégica participativa.

Esta asignatura incluye actividades prácticas relacionadas con la elaboración de diagnósticos de generación y composición de residuos y la observación en campo

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

de los equipamientos e infraestructura para la separación, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos.

Por tanto, este eje integra tres asignaturas, impartidas por profesores y profesoras de diferentes áreas de la disciplina en las que se comparten experiencias de aprendizaje, lo que le confiere una perspectiva integral y multidisciplinaria. Este eje consta de 26 créditos.

### **b) Eje general de la formación temático**

En este eje general de la formación se consideran dos seminarios temáticos a elegir de cuatro, de los cuales, el estudiantado en acuerdo con su director o directora de tesina, que le permitan adquirir los conocimientos complementarios para el desarrollo de su proyecto. Estos seminarios temáticos tienen como propósito desarrollar una visión teórica-práctica sobre las tecnologías de tratamiento, comprender los fundamentos de remediación y restauración ambiental, además de diseñar estrategias del manejo sustentable de residuos sólidos urbanos y aplicar las bases de educación ambiental considerando la minimización y valorización de los residuos. Estos se podrán cursar en las unidades académicas de la UAEM, así como en otras IES, públicas o privadas. Este eje consta de 16 créditos.

Los seminarios temáticos que se ofrecen en la EGIR son:

1. Educación ambiental.
2. Tecnologías de tratamiento y valorización energética de los residuos.
3. Remediación ambiental.
4. Manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos.

### c) Eje general de la formación de proyecto terminal

Permite al estudiantado integrar conocimientos para elaborar un proyecto, el cual será culminado en la forma de una tesina. Está integrado por avance: protocolo de tesina y por avance: informe final de tesina, donde se presentará y evaluará la tesina terminada. Tienen como propósito que el estudiantado realice la integración de los conocimientos teóricos y prácticos, adquiridos durante el programa educativo, en su protocolo de tesina y la conformación de esta. Al final de cada semestre se presentarán los avances, que incluyen la elaboración de un reporte escrito, así como su presentación frente a un comité tutorial multidisciplinario integrado exprofeso. Por lo tanto, estos seminarios se evaluarán de manera colegiada, en concordancia con el RGEP de la UAEM.

El estudiantado debe cubrir una estancia profesional de 135 horas (nueve créditos H/S/M) a lo largo del semestre, o de forma intensiva, en un periodo de dos meses, dependiendo de su disponibilidad de horario, lo que le permitirá involucrarse en proyectos de GIR en marcha, y poner en práctica lo aprendido en los ejes básico y seminario temático.

La realización de la estancia profesional permite fortalecer la formación teórico-técnica y para el desarrollo humano. Las primeras opciones de estancia son:

- En alguna IES de América Latina y el Caribe, con las cuales se cuenta ya con lazos de cooperación académica desde el año 2016, en 2018 se firmó una carta de intención y en el 2020 se formalizó, a través de la firma el acuerdo de colaboración para la formalización del consorcio universitario para la gestión sostenible de residuos en América Latina y el Caribe.
- En alguna institución, que puede ser de educación superior diferente a la UAEM.
- En alguna empresa, actualmente todas las empresas tienen la obligación de contar con planes de manejo de los residuos que generan.

- En alguna dependencia gubernamental, entre las que se encuentran, gobierno federal (SADER, SEMARNAT, SECRETARÍA DE BIENESTAR, CONAFOR, SS, SENER), gobiernos estatales (Secretarías relacionadas con la EGIR), gobiernos municipales (Regidurías, Secretarías y Direcciones afines con la EGIR).
- Otros que puedan ser generadores de residuos y que apliquen alguna estrategia de gestión integral.

El MU de la UAEM, incluye un cuarto eje, correspondiente a la formación para el desarrollo humano, que concuerda con el eje general de la formación de proyecto terminal de este plan de estudios. Este eje consta de 25 créditos.

En todas las actividades de los ejes arriba mencionados, el estudiantado será acompañado por un director o directora de tesina y un comité tutorial, quienes le apoyarán en la elección de tema de tesina, seminarios temáticos y lugares donde realizar su estancia profesional, principalmente.

### 7.4 Tutorías

Este programa educativo tiene como base un sistema tutorial, otorgando tutorías al estudiantado desde su ingreso al mismo. Esta tutoría tiene como objetivo el poder acompañar al estudiantado durante los dos semestres de su trayectoria en la EGIR, por un lado, para encauzarlos hacia la profesionalización, para solucionar problemas escolares y para apoyarlos en la estructuración de proyectos, planes y programas. Por otro lado, para poder dirigir y dar seguimiento a su trabajo de tesina. A continuación, se describen los procedimientos del sistema de tutorías de esta especialidad.

El director o directora de tesina será solicitado por el estudiantado, con la aprobación del trabajador académico o trabajadora académica propuesto o del profesorado externo, dicha solicitud, deberá someterse a autorización por la

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Comisión Académica Interna (CAI), en un lapso no mayor a los 20 días hábiles contados a partir del inicio del periodo lectivo. La propuesta del director o directora de tesina será analizada y discutida por los integrantes de la CAI y ratificada en su caso, por el Consejo Interno de Posgrado. Para la designación de la directora o director de tesina, se tomará en cuenta preferentemente su pertenencia al NA o ser trabajador académico o trabajadora académica de la UAEM (PITC o PTP), además, nombrará a cuatro profesores o profesoras, que en conjunto constituyen el comité tutorial. Este podrá solicitar cambio de la directora o del director de tesina, previa autorización de la CAI.

El comité tutorial, deberá integrarse de preferencia por cuatro profesores o profesoras adscritos al programa educativo y uno podrá ser externo. Adicionalmente, el estudiantado podrá contar con un co-director o codirectora de tesina, a solicitud del director o directora, siempre y cuando exista una justificación académica que amerite esta condición. Cuando se trate de una co-dirección, sólo uno de los dos se integrará al comité tutorial.

Para la designación de director o directora de tesina, la CAI observará los siguientes criterios:

- a) La LGAC que desarrolla cada trabajador académico o trabajadora académica que participa en el NA:
  - En su caso, el protocolo o proyecto de investigación que presenta el estudiantado.
  - El personal académico, no deberá contar con más de cinco estudiantes asesorados en la EGIR.
  - Cuando se solicite y avale un director o directora de tesina externo, la posibilidad de asignar a un co-director o una co-directora del NA.

b) El comité tutorial será la autoridad máxima a la que el estudiantado deberá responder académicamente en todo lo relacionado a su trabajo de tesina.

Las funciones del comité tutorial incluyen:

- Apoyar y asesorar al estudiantado en la elaboración de su trabajo de tesina.
- Calificar el desempeño académico referente al trabajo de tesina del estudiantado durante el periodo correspondiente, en escala de 1 a 10. Siendo la calificación mínima aprobatoria 8.0 en todos los casos.
- Reunirse con el estudiantado, de forma oficial, en los periodos asignados para la realización de evaluaciones tutorales.
- Recibir con 10 días de antelación a la fecha de su presentación de avance programada, el documento de avance y devolverlo con comentarios en tiempo y forma ya que esto repercute directamente en el proyecto de tesina.
- Otorgar el visto bueno al trabajo cuando este se encuentre debidamente terminado para que el estudiantado proceda a la impresión de la tesina y obtención del diploma de especialidad.
- El comité tutorial, cuando lo considere necesario, podrá recomendar un mayor número de evaluaciones tutoriales sin valor curricular.
- Además de las señaladas por el RGEP.

c) Las responsabilidades del estudiantado incluyen:

- Coordinar las fechas y horarios para la presentación de las evaluaciones tutoriales con todos los miembros del comité tutorial.
- Entregar un documento escrito con los avances del proyecto de tesina a los miembros del comité tutorial, diez días antes de la fecha concertada para la evaluación. El documento deberá estar avalado por el director de tesina.



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- Presentar en forma oral las evaluaciones tutoriales en las fechas programadas.
- Discutir permanentemente el trabajo académico con los directores y las directoras de tesina, tanto en forma colegiada como individual. Para cualquier cambio en las fechas programadas para la presentación de la evaluación tutorial, el estudiantado deberá presentar una justificación por escrito dirigida a la CAI, con el visto bueno del director o directora de tesina.
- En casos de incumplimiento, se aplicará lo previsto en la sección “criterios de evaluación” descrita más abajo y en el RGEP.
- Presentar evidencia del seguimiento efectuado entre el estudiantado y el director o directora de tesina, mediante el llenado del formato de tutorías de forma semestral.

Para la presentación de la evaluación tutorial, deberá constituirse el comité tutorial, mismo que estará integrado por un máximo de cinco profesores. Este comité deberá conformarse por un presidente, un secretario y tres vocales. El presidente y el secretario serán designados con base en el nivel de SNII y en caso de contar con el mismo nivel, se tomará en cuenta la antigüedad al interior de la UAEM. El primer vocal corresponde al director de tesina, mientras que los vocales restantes fungirán como suplentes, en caso de ausencia de alguno de los primeros. El presidente, el secretario y el vocal, serán los responsables de asignar una calificación numérica en las actas de evaluación, misma que debe ser consensuada al término de la evaluación.

Los criterios por seguir durante la evaluación tutorial serán los siguientes:

- a. Resultados en el trabajo.
- b. Presentación oral, manejo de la información, análisis de los resultados y capacidad crítica.

- c. Presentación del informe escrito actualizado especificando los logros obtenidos en el semestre correspondiente.

### 7.5 Líneas de generación y aplicación del conocimiento

La Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), en la Especialidad en Gestión Integral de Residuos (EGIR), responde a la situación actual, en donde bajo el contexto de los residuos, la sustentabilidad implica modificar las prácticas actuales para su manejo, que favorecen la disposición final de residuos, para incluir otras alternativas que tiendan hacia la sustentabilidad, tales como la prevención, minimización, reutilización, reciclaje y valorización energética, con la firma del convenio de la Agenda 2030, en el ámbito de los residuos estos aspectos tendrán mayor relevancia.

Asimismo, las LGAC del profesorado que conforman el Núcleo Académico son congruentes en este contexto y se ven reflejadas en los trabajos de tesina desarrollados por el estudiantado. Así en el plan de estudios del año 2015 la EGIR contaba con la LGAC denominada “Gestión Integral de Residuos”; sin embargo, en las reestructuraciones de los años 2018 y 2021, la LGAC, se modificó a: **“Gestión Integral de Residuos para la Sustentabilidad”**. En la reestructuración curricular 2024 y de acuerdo con el análisis de pertinencia y congruencia con el plan de estudios de la EGIR, se mantiene bajo las mismas condiciones.

Con la publicación del Informe Brundtland en el año 1987, se sentaron las bases de lo que hoy conocemos como Desarrollo sustentable, mismo que se ha constituido como el eje rector de la política ambiental mundial. El Desarrollo Sustentable ha incidido positivamente en el diseño y operación de diferentes estrategias ambientales, aplicables desde perspectivas preventivas, operativas y de control en aras de mejorar la calidad ambiental, la conservación biológica, la disminución de los Impactos Ambientales y la remediación de sitios contaminados.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

La Cumbre de Río, celebrada bajo el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el año 1992, marcó el inicio del concepto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, en la Agenda XXI, caracterizada por el fomento de la minimización de la generación, el aumento de la valorización y el reciclaje; el tratamiento y valorización energética; la educación ambiental; el uso de tecnologías limpias y el consumo responsable y el impulso a la investigación científica. Prueba de ello son las políticas como la de las 3R's, la Agenda XXI, basura cero y la economía circular. Todas ellas contienen elementos de sustentabilidad que les confieren ventajas competitivas susceptibles de aplicar en diferentes contextos sociopolíticos.

En este sentido es pertinente mencionar que la LGAC de la EGIR atiende la problemática asociada con el manejo deficiente de los residuos en sus diferentes estados físicos, existiendo una relación directa con el desarrollo de tesina, entre los cuales se abordan temas de alta pertinencia técnica, científica y social con enfoque integral, multidisciplinario y de sustentabilidad. Bajo esta lógica, en los últimos cinco años, las tesinas de los proyectos de intervención que se han desarrollado en la EGIR, se relacionan con la gestión: educación ambiental, planeación participativa, desarrollo de planes de manejo y aplicación de instrumentos legales y económicos; y manejo de residuos: tratamiento, que contemple un enfoque integral de la potencial toxicidad que pudiera presentarse en el proceso para diseñar estrategias de biorremediación pertinentes (plantas, animales, hongos, microorganismos), valorización y disposición final con perspectiva de sustentabilidad. Por lo que se considera que la LGAC es adecuada para desarrollar proyectos de investigación que aborden la complejidad de la gestión de los residuos privilegiando un enfoque multidisciplinario.

A continuación, se mencionan ejemplos destacados de trabajos de las tesinas desarrolladas por el estudiantado junto con el profesorado de la especialidad:



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- a. Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos en el parque estatal urbano barranca de Chapultepec de Cuernavaca Morelos.
- b. Diseño de una estrategia de educación ambiental para el manejo integral de los residuos en la Escuela Primaria Federal “Gral. Vicente Guerrero”, Cuernavaca, Morelos.
- c. Caracterización del proceso de compostaje en la planta de Jiutepec, Morelos.

La EGIR está estructurada de manera articulada entre sus objetivos, con los perfiles de ingreso y egreso del estudiantado, así como con la LGAC y los perfiles de los profesores y las profesoras que componen el NA. Esta condición, ha propiciado que los trabajos desarrollados de tesinas respondan a problemas de actualidad de alto impacto y que coadyuven para mejorar la calidad ambiental aplicando criterios de sustentabilidad.

Las LGAC contribuirán al desarrollo de competencias en el estudiantado que le permitan integrar elementos teóricos y metodológicos básicos para el análisis de la generación, manejo y disposición final de los residuos. Además, formar estudiantes con un enfoque multidisciplinario con la capacidad de desarrollar proyectos encaminados a incidir en cualquiera de las etapas del manejo de los residuos.

En cuanto al profesorado que integran el NA de la EGIR, el 100% cuentan con el mayor grado de habilitación; el 91.6% de ellos realiza investigación con productividad académica demostrable, tanto en su LGAC propia como en la LGAC de la especialidad. Además, participan en actividades de docencia de acuerdo con su perfil y experiencia. Por otro lado, y en relación con la productividad académica del NA del periodo de 2021-2023 corresponden a: 2 libros, 23 capítulos de libros, 43 artículos en revistas, 29 tesis dirigidas, 9 tesis codirigidas y 112 participaciones como ponentes en eventos académicos. Esta productividad académica, incluye los trabajos realizados antes de su incorporación al NA de la EGIR, que muestra pertinencia de acuerdo con la temática de la LGAC.

Por otro lado, el 58% de las profesoras y los profesores que integran el NA, pertenecen a Cuerpos Académicos (CA), de los cuales el 57% pertenecen a CA Consolidados, 14% al de Química Inorgánica y Supramolecular (UAEMOR-CA-32), 14% al de Ecotoxicología: de las moléculas a los ecosistemas (UAEMOR-CA-118), 14% al de Química y física del ambiente (UAEMOR-CA-127), 14% Control de la energía eléctrica, energías renovables, nanotrónica y computación aplicada (UAEMOR-CA-138); el 28% pertenecen a CA en consolidación Bioprospección (UAEMOR-CA-149); y, el 14% restante pertenecen al CA en formación denominado Conservación biológica (UAEMOR-CA-129). Adicionalmente, otra profesora integrante del NA, forma parte del Programa "Gobierno y Políticas Públicas", de la UNAM con productividad académica.

Con base en la productividad académica y el perfil de las profesoras y los profesores que integran el núcleo académico de la EGIR se puede afirmar que la LGAC es consistente con el trabajo académico de este posgrado y se articula con el plan de estudios, las unidades de aprendizaje, los proyectos de investigación de las profesoras y los profesores, así como el estudiantado.

Finalmente, la LGAC está cubierta en todos sus aspectos por las y los PITC del NA, así como por las y los PTP que están asociados al programa educativo. Es importante destacar que en la especialidad participan profesoras y profesores externos con amplia trayectoria académica en el tema de gestión de residuos, quienes contribuyen significativamente en la formación integral del estudiantado, así como, en el desarrollo de sus tesis.

### 7.6 Vinculación

En el año 2020, se formalizó el Acuerdo de Colaboración para la Formalización del Consorcio Universitario para la Gestión Sostenible de Residuos en América Latina y el Caribe, que está constituido por diferentes Universidades de Sudamérica y del



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Caribe. Este Consorcio fue creado bajo el auspicio de la ONU Medio Ambiente (antes PNUMA), cuya oficina regional se encuentra en Panamá. El Consorcio en mención está constituido por Universidades de Argentina, Chile, Colombia, Venezuela, Jamaica, Trinidad y Tobago y México, entre las cuales se encuentra la UAEM. Se trabaja conjuntamente con estas IES para discutir, analizar e implementar estrategias de contenidos en diferentes programas educativos de la región. Uno de los principales acuerdos, es impartir conferencias o cursos virtuales en los diferentes programas educativos relacionados con los residuos, así como propiciar la movilidad de los estudiantes en las diferentes instituciones, lo que les permitirá conocer realidades similares relativas a los residuos, además de compartir experiencias con otros estudiantes y profesores o profesoras.

Por otro lado, existen colaboraciones con dependencias gubernamentales que tienen relación con la GIR. Entre ellas se puede mencionar al Gobierno del estado de Morelos, así como los 36 municipios y la SEMARNAT. Normalmente estas colaboraciones se formalizan a través de convenios, mismos que vencen al término del período de cada administración, pero pueden llegar a ser renovados cuando se inicia otra. Estos son espacios donde el estudiantado podrá insertarse a realizar su estancia profesional. Asimismo, se busca sistemáticamente la vinculación con el sector privado, desde donde el estudiantado podrá insertarse en industrias, empresas o prestadores de servicios.

Algunas de las dependencias en donde los estudiantes de la especialidad han realizado sus estancias profesionales se enlistan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Instancias donde se realizaron estancias profesionales

Instancias donde se realizaron estancias profesionales	Periodo
Preparatoria por Cooperación “Andrés Quintana Roo”	Agosto-diciembre 2021
Planta de compostaje UNAM	





## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Instancias donde se realizaron estancias profesionales	Periodo
Relleno Sanitario Loma de Mejía	
Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria	
Secretaria de Medio Ambiente, Estado de México	
Organización No Gubernamental, Salvemos el Río Cuautla	
Escuela Primaria Vicente Guerrero	
Ayudantía Municipal. Ixtlilco el Grande	
Planta de Compostaje de Jiutepec	Enero-junio 2021
Sistemas Electromecánicos de Morelos (empresa privada)	
Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos	
Relleno Sanitario Loma de Mejía	
SEMARNAT, delegación Morelos	
Sistema Operador de Agua Potable y Saneamiento del Municipio de Cuautla	
Dirección de Desarrollo Sustentable de Xochitepec	Agosto-diciembre 2022
Consultora, Guillermo Encarnación Aguilar	
Universidad Politécnica del Estado de Morelos	
Escuela de Turismo (UAEM)	
Colegio Montes de Oca.	
Centro de Investigación en Biotecnología (UAEM)	
Consultoría TECOATL	Enero-junio 2023
Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos	
UQUIFA, México (empresa privada)	

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Instancias donde se realizaron estancias profesionales	Periodo
Organización No Gubernamental, Salvemos el Río Cuautla	
DICSA (empresa privada)	

## 8. MAPA CURRICULAR

En el cuadro 7 se muestra el mapa curricular de la EGIR, el cual se organiza en tres ejes generales de la formación. Los nombres de los seminarios del eje temático pueden cambiar en función de las necesidades de formación de los/las estudiantes y serán diseñados o reestructurados al inicio de cada semestre.

**Cuadro 7.** Mapa curricular de la EGIR

Ejes generales de la formación	Unidades de aprendizaje	Número de horas/semana/mes		Créditos	Total de créditos
		Teórica	Práctica		
Básico	Fundamentos para la gestión integral de residuos	5	0	10	26
	Economía ecológica para la gestión integral de residuos	5	0	10	
	Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos	2	2	6	
Temático	Temático	3	2	8	16
	Temático	3	2	8	
Proyecto terminal	De Avance: Protocolo de tesina	0	8	8	25
	De Avance: Informe final de tesina	0	8	8	
	Estancia profesional	0	9	9	
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>	<b>31</b>	<b>67</b>	<b>67</b>

### Asignación del Sistema de Créditos

Para los estudios de la especialidad, el estudiantado requiere cubrir los créditos correspondientes asignados a los diferentes seminarios, los cuales en conjunto suman un total de 67, distribuidos en los tres ejes generales de la formación y no existe seriación de los seminarios. Lo anterior en concordancia al Artículo 90 del Reglamento General de Estudios de Posgrado que establece un mínimo de 45 y un

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

máximo de 74 créditos para una especialidad. De acuerdo con el reglamento mencionado, se otorgarán: dos créditos por 1 hora/semana de clases teóricas y un crédito por una hora práctica.

En el primer eje formativo básico, se deberán cursar dos seminarios cada uno de ellos con 5 h/s/m teóricas (10 créditos cada uno), además de uno con 4 h/s/m (dos teóricas y dos prácticas, con seis créditos), por lo que este eje cubre un total de 26 créditos, que corresponde al 38.8% del total. En el eje general de la formación temático se contempla que el estudiantado curse dos seminarios temáticos, con 5 h/s/m cada uno, considerando tres horas teóricas y dos prácticas, con lo que obtendrá un total de 16 créditos (23.8% del total). En el eje formativo de proyecto terminal, el estudiantado deberá realizar una tesina, que presentará a un comité tutorial en dos partes (de avance: protocolo de tesina y de avance: informe final de tesina con ocho créditos cada uno), además de una estancia profesional de un total de 135 horas equivalente a nueve créditos (9 h/s/m prácticas), con lo que podrá obtener un total de 25 créditos (37.2%).

### 8.1 Ejemplo de trayectoria académica

El ejemplo que aquí se presenta esquematiza la programación ideal por semestre de la EGIR. En el cuadro 8, se observa la distribución de actividades que incluye a todos los tipos de seminarios, así como su estancia profesional, la cual no podrá realizarla antes de que cumpla al menos con el 40% de los créditos.

La flexibilidad de este plan permite que el estudiantado y su director o directora de tesina puedan decidir si los dos seminarios temáticos son cursados simultáneamente en cualquiera de los dos semestres. No obstante, para el caso de los seminarios de avance y la estancia profesional, es importante especificar que es obligatorio que sean presentados en el orden en que se muestran en el cuadro 8.

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Cuadro 8. Ejemplo de trayectoria académica

Ejes generales de la formación	1er semestre	2do. Semestre
Básico	Fundamentos para la gestión integral de residuos	---
	Economía ecológica para la gestión integral de residuos	---
	Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos	---
Temático	---	Temático: Manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos
	---	Temático: Tecnologías de tratamiento y valorización energética de residuos
Proyecto terminal	De avance: Protocolo de tesina	De avance: Informe final de tesina
	---	Estancia profesional
	Presentar los resultados de su trabajo de tesina en por lo menos un evento académico (semana de investigación, foro o congreso, etc.)	

Esta programación puede cambiar en función del criterio del director o directora de tesina, del comité tutorial y del estudiantado.

## 9. MEDIACIÓN FORMATIVA

El plan de estudios de la EGIR toma como base los lineamientos del Modelo Universitario 2022 de la UAEM, los cuales promueven procesos de mediación formativa para contribuir a la formación integral orientada al desarrollo humano, perfil de personas en formación, el currículo y los conocimientos y el aprendizaje como modos de intervención para el desarrollo integral. Lo anterior con respecto a la adquisición y el fortalecimiento de competencias para diseñar propuestas originales de GIR en el contexto del desarrollo sustentable.

Uno de los rasgos de importancia del MU, son las tutorías, que estimulan capacidades, favorecen procesos de pensamiento, propician la toma de decisiones y brindan apoyo en el proceso de resolución de problemas y desarrollo de proyectos, especialmente en los momentos de desestabilización. Aunque la tutoría está orientada a hacer emerger las necesidades de la persona en formación, lo que la constituye es el proceso dinámico de interacciones entre tutores y tutorados.

El proceso se privilegia con dispositivos de mediación basados en un sistema de tutorías, que brindan acompañamiento durante la formación del estudiantado; de transmisión del conocimiento; así como de asesorías presenciales y a distancia, favorecidos por el profesorado. También se incluye el apoyo administrativo para que la formación se lleve a cabo bajo las mejores condiciones, el cual es realizado por personal administrativo o de gestoría. En el centro de la mediación formativa se encuentra el estudiantado, quien tiene un papel activo en la toma de decisiones de su propio proceso de aprendizaje y en el diseño de su itinerario académico de acuerdo con sus intereses y necesidades.

El profesorado del NA, los asociados y los externos, juegan un rol fundamental como expertos, tutores, capacitadores, asesores, investigadores, consejeros, entre otros, para el cumplimiento de los preceptos establecidos en este plan de estudios. El rol del profesorado se basa en el acompañamiento que brinda durante la trayectoria de



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

la persona estudiante bajo los principios establecidos en el Modelo Universitario, destacando su responsabilidad en la formación integral de la persona estudiante, respondiendo con ello a las exigencias del contexto.

El seminario se constituye en la modalidad principal de enseñanza de la especialidad. El plan de estudios está compuesto por seminarios en tres ejes generales de la formación: el básico, el temático y el de proyecto terminal. Las estrategias y actividades académicas de cada seminario se establecen con claridad en cada uno de estos. En el eje general de la formación básico se presenta un panorama general sobre el estado del arte de los conocimientos relacionados con la gestión integral, así como la economía ecológica de los residuos y el diseño de programas, planes y proyectos.

Estos tres seminarios tienen un carácter obligatorio y deben ser aprobados al inicio del programa. Los seminarios temáticos podrán ser elegidos por el estudiantado, con la asesoría del director o directora de tesina y del comité tutorial asignado, a partir de una serie de opciones disponibles. En este eje se proporcionan los elementos teóricos-metodológicos complementarios en función de sus intereses particulares y del tema de su proyecto de tesina. El estudiantado cursará dos seminarios de avance que, junto con las otras actividades académicas, en total cubren los 67 créditos del mapa curricular de la especialidad. Las actividades a desarrollar en los seminarios están descritas en la estructura del programa.

El trabajo docente en la especialidad se plantea interdisciplinar, en virtud de los seminarios básicos y temáticos, se combinan disciplinas de manera integral en torno al tema de los residuos, además, constituyen las herramientas para dar respuesta a las preguntas específicas relacionadas con la GIR. Por otro lado, la especialidad plantea ofrecer seminarios temáticos en ambientes multimodales de aprendizaje; es decir presenciales, virtuales o híbridos, con lo que el estudiantado podrá aprender a hacer uso de las tecnologías de información y comunicación. Los contenidos de los diferentes seminarios pueden ser impartidos de manera virtual, con lo que el

avance a partir de la utilización de esta modalidad podrá otorgar al estudiantado mayor independencia y flexibilidad en su formación. Estos ambientes de aprendizaje permiten optimizar tiempo, espacios y recursos, ayudando a garantizar la compatibilidad entre los seminarios y el trabajo relacionado con el desarrollo del proyecto de tesis, y eventualmente, una eficiencia terminal óptima.

Las plataformas virtuales para el desarrollo de seminarios posibilitan la organización de archivos, actividades de aprendizaje y acceso a recursos multimedia; además, propician una mediación activa en los procesos de aprendizaje, seguimiento y evaluación con herramientas de registro de actividades y valoración de las mismas. Los espacios virtuales de tutorías individuales y grupales, que se emplean a lo largo del proceso de formación en la especialidad, constituyen un recurso de mediación con múltiples combinaciones de interacción sincrónica y asincrónica donde tutor-tutorados organizan y archivan documentos, realizan sesiones personalizadas y en grupos de pares, constituyen una herramienta eficaz en el desarrollo de los aprendices. Por otro lado, resuelve limitaciones de espacios físicos y facilita la interacción continua tutor-tutorados y, por tanto, el seguimiento de los procesos de formación respaldando la eficiencia terminal del programa.

En la especialidad las estrategias didácticas dependen de que el seminario sea presencial, virtual o híbrido. En el caso de los presenciales, las principales estrategias didácticas a utilizar durante el desarrollo de los seminarios son:

### **Estrategias de instrucción cognitivas**

Se considera al estudiantado como un ser activo, responsable de la construcción de su conocimiento y, en consecuencia, que la instrucción debe ser dirigida a desarrollar en el individuo estrategias que faciliten la selección, percepción, procesamiento y recuperación de la información. Su mayor importancia radica en el supuesto de que las actividades cognitivas que el estudiantado desarrolla al aprender pueden ser modificadas, para hacerlas más efectivas, a través de la

instrucción. Dentro de estas estrategias, se pueden distinguir las estrategias para aprender, estrategias para recordar, las estrategias para la solución de problemas; y las estrategias para la autorregulación (Dorrego, 1997).

### **Aprendizaje basado en problemas**

Consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. Esta estrategia permite que el estudiantado resuelva un problema seleccionado exprofeso. El papel del docente como preparador cognitivo o facilitador del aprendizaje alienta al estudiantado a pensar y los guían en su indagación, lo que les permite alcanzar niveles más profundos de comprensión. Entre las habilidades que se busca desarrollar en las personas estudiantes como resultado de trabajar mediante la concepción de problemas y soluciones se encuentran: abstracción, adquisición y manejo de información, comprensión de sistemas complejos, experimentación y trabajo cooperativo (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

### **Aprendizaje basado en proyectos**

Esta estrategia tiene como objetivo desarrollar experiencias de aprendizaje que involucren a la persona estudiante en proyectos reales, con el fin de aplicar sus conocimientos y habilidades. Los proyectos incluyen actividades que pueden requerir que el estudiantado investigue, construya y analice información que coincida con los objetivos específicos de la tarea (Díaz-Barriga y Hernández, 2010). En la conducción de un proyecto, el estudiantado contribuye de manera productiva y colaborativa en la construcción del conocimiento y en la búsqueda de una solución.

## Estudios de caso

En el proceso educativo, la representación de una situación de la realidad como base para la reflexión y el aprendizaje ha sido utilizada ampliamente, el planteamiento de un caso es siempre una oportunidad de aprendizaje significativo y trascendente en la medida en que quienes participan en su análisis logran involucrarse y comprometerse tanto en la discusión del caso como en el proceso grupal para su reflexión. Para contribuir al logro de aprendizajes significativos, los casos deben de cubrir características tales como la autenticidad, la necesidad de un diagnóstico y solución a través de cierta información aprendida y de la aplicación de algún proceso de acción. Todo esto debe reflejar una situación total e integrada, es decir, que incluya la información y los hechos disponibles. En esta estrategia, el profesorado debe de conocer en detalle los estudios de caso antes de presentarlos. En la discusión del mismo, su participación es básicamente como moderador y motivador del debate; no puede ser directivo y debe evitar intervenir personalmente con su opinión. Esta modalidad se implementará en el avance, correspondiente a desarrollo de su proyecto de tesina, en donde el estudiantado desarrollará habilidades de comunicación oral y escrita, así como capacidades de análisis y síntesis.

## Desarrollo de tesina

La tesina corresponde al trabajo individual de investigación documental, relativa a un campo específico del conocimiento. Constituye la etapa de redacción del documento técnico que refleje y fundamente la postura personal del sustentante. Esta estrategia busca que el estudiantado desarrolle habilidades de comunicación escrita para difundir el conocimiento alcanzado.

Todas las estrategias mencionadas tienen en común que su importancia estriba en que permiten al estudiantado practicar reflexivamente, pensar y aprender, significativamente. También permiten explorar el aprendizaje de distintos tipos de

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

contenido, incluso el conceptual, procedimental y estratégico, sin dejar de lado el componente actitudinal, y, sobre todo, conducen a establecer el vínculo de coherencia entre la instrucción y la evaluación en distintos contextos de aplicación.



## 10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La naturaleza de la EGIR es la formación de individuos capacitados para el estudio y tratamiento en la problemática ambiental del sector (residuos), por lo tanto, el presente plan de estudios permite el desarrollo de habilidades en gestión y desarrollo tecnológico. Los criterios de evaluación de aprendizaje se encuentran en concordancia a lo establecido en el Modelo Universitario 2022, en el Reglamento General de Exámenes de la UAEM y lo dispuesto en el Reglamento General de Estudios de Posgrado. A continuación, se enlistan los tipos e instrumentos de evaluación:

### Evaluación diagnóstica

Se aplica a través de un examen de admisión, y es para obtener información del conocimiento previo del aspirante en diferentes disciplinas, lo que conducirá a cumplir con el perfil de ingreso, además de apoyar las estrategias de enseñanza para promover el aprendizaje del estudiantado.

### Evaluación formativa

Para el caso de seminarios básicos y temáticos, la evaluación se realiza a través de exámenes escritos donde se incluyen los conceptos básicos y problemas asociados al tema, con la finalidad de que el estudiantado discuta las posibles estrategias de solución. Esta evaluación se lleva a cabo en diferentes etapas a lo largo del semestre y en cada unidad de aprendizaje. Además, la expresión oral es importante en la formación académica, por lo tanto, en los seminarios que contempla este plan de estudio, un porcentaje es evaluado a través de discusiones guiadas, de presentaciones orales y de presentaciones del avance de su tesina. Esto brinda al estudiantado la oportunidad de leer y realizar un análisis crítico del material bibliográfico propuesto y analizar nuevas posibilidades de desarrollo del tema de la GIR y del desarrollo sustentable. Además de identificar la adquisición de los temas técnicos de la unidad de aprendizaje, la evaluación formativa permitirá la verificación



del cumplimiento de los objetivos planteados, el logro de las competencias genéricas que fueron obtenidos por cada uno del estudiantado y la construcción del perfil del egresado o de la egresada.

### **Evaluación sumativa**

Se aplica en los seminarios del proyecto terminal, mismos que se evalúan a través de un examen tutorial semestral, para lo cual se forma un comité tutorial de cinco integrantes, los cuales tienen la función de revisar el desarrollo del trabajo que conlleva la elaboración de la tesina. El estudiantado está obligado a la entrega del documento por escrito y con una antelación de 10 días hábiles antes de la reunión establecida.

Normalmente, para garantizar la transparencia y el carácter participativo de las evaluaciones, se opta por la heteroevaluación, donde se busca evaluar el desempeño del estudiantado por el profesorado invitado (externo a la UAEM o de otras Unidades Académicas). Además, es posible aplicar una autoevaluación o coevaluación del estudiantado para complementar este proceso.

En cada unidad de aprendizaje se especifican los criterios de evaluación, tratando de explicitar las evidencias de los logros que la persona estudiante desarrolle. Se procurará evaluar que los logros obtenidos en el estudiantado sean de tipo conceptual, procedimental, actitudinal y de valores.

Mientras que la calificación de los seminarios de avance es el resultado de una evaluación colegiada del comité tutorial, el cual llegará a un consenso acerca de la calificación que él y la estudiante obtengan.

## 11. UNIDADES DE APRENDIZAJE

En esta sección se incluyen los seminarios básicos y temáticos, el nombre de cada uno de ellos, sus objetivos, el contenido temático, el método de evaluación y referencias bibliográficas. En el anexo II se muestran las unidades de aprendizaje de los tres seminarios básicos:

- Fundamentos para la gestión integral de los residuos.
- Economía ecológica para la gestión integral de los residuos.
- Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos.

En el anexo III se presentan los cuatro seminarios temáticos donde el estudiantado elige dos con el apoyo de su director o directora de tesina y su comité tutorial:

- Tecnologías de tratamiento y valorización energética de residuos.
- Remediación ambiental.
- Manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos.
- Educación ambiental

## 12. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

En este apartado se presentan los requisitos y mecanismos a seguir para cumplir con los procesos de ingreso, permanencia y egreso de la EGIR, a efecto de garantizar certeza y claridad.

### 12.1 Requisitos de ingreso

Para este rubro se realiza una descripción detallada de los requisitos de ingreso a la especialidad, que incluyen aspectos académicos, legales y de selección, con base en el reglamento general de estudios de posgrado de la UAEM.

#### a) Académicos

1. Copia del título profesional, expedida de manera física o electrónica. Haber acreditado satisfactoriamente el nivel de licenciatura, en las áreas de: Matemáticas, Física y Ciencias de la Tierra; Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, e Ingenierías. Excepcionalmente, se puede presentar el acta de examen profesional correspondiente como indicio de terminación de licenciatura, teniendo la/el aspirante la obligación impostergable de entregar el original de su título profesional en un plazo máximo de seis meses contados a partir del inicio del primer periodo lectivo del programa del plan de estudios en el que se encuentre inscrito/a.
2. Copia del certificado de estudios que avale los conocimientos de nivel licenciatura en las áreas de: Matemáticas, Física y Ciencias de la Tierra; Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología y Ciencias

Agropecuarias, e Ingenierías, con fecha de expedición anterior a la fecha de ingreso al primer semestre del programa de posgrado emitido de manera física o electrónica. Las y los aspirantes egresados de instituciones educativas no pertenecientes al sistema educativo nacional están obligados/as a presentar el título y certificado de estudios debidamente apostillados o legalizados, y en su caso, acompañados de traducción al español, la cual deberá estar avalada por un perito oficial. El promedio de licenciatura deberá ser mínimo de 8.0. En caso de que el certificado no incluya el promedio, el/la estudiante debe entregar una constancia emitida por la institución de educación superior de procedencia indicando el promedio o su equivalencia cuando la institución tuviera otro sistema de calificaciones.

### b) Legales

1. Original del acta de nacimiento, sin importar su antigüedad, pudiendo ser exhibida de manera física o electrónica.
2. Formato de solicitud de inscripción al programa de posgrado en que fue aceptado, emitido por la Facultad de Ciencias Biológicas.
3. Currículum vitae actualizado, con documentos probatorios.
4. Identificación oficial con fotografía y la Clave Única de Registro de Población (CURP).
5. Las personas aspirantes extranjeros deberán presentar el permiso migratorio correspondiente emitido por la autoridad competente, que le permita cursar el posgrado en la UAEM.
6. Carta compromiso firmada por el aspirante donde manifieste que los documentos presentados para su inscripción como alumno del posgrado corresponden a sus originales y son legítimos. En caso de que la documentación se encuentre incompleta, deberá comprometerse a exhibir

los documentos originales en el momento en que lo requiera cualquier autoridad universitaria referida en el presente ordenamiento.

7. Carta de aceptación para ingresar al programa educativo en formato oficial, firmada por el coordinador de la especialidad de la Facultad de Ciencias Biológicas, cuyo valor jurídico para efectos del presente artículo es acreditarle como aspirante ante la universidad hasta que concluya su proceso de inscripción y cuyo alcance se circunscribirá al proceso de selección vigente.
8. Documento firmado donde él o la estudiante exprese que recibió el vínculo electrónico para la consulta de la Legislación Universitaria, donde ha leído y comprendido los alcances del Reglamento General de Estudios de Posgrado.

### c) De selección

1. Documento que acredite el nivel de dominio o comprensión de un idioma adicional al español, de conformidad al plan de estudios correspondiente. El documento será expedido por instituciones públicas o particulares que cuenten con alguna certificación de la enseñanza de lenguas extranjeras por organismos internacionales o avalada por autoridades federales o estatales competentes. Cualquier documento de esta índole deberá tener máximo una vigencia de hasta dos años de antigüedad contados a partir de la fecha de su expedición.
2. Los aspirantes extranjeros cuya lengua materna no sea el español, deberán presentar un documento que acredite el dominio del idioma español.

## 12.2 Requisitos de permanencia

Los requisitos que el estudiantado debe cumplir para permanecer inscritos en la especialidad son los siguientes:

1. Realizar las actividades académicas que determine el programa educativo en los plazos y criterios establecidos. Mantener una calificación aprobatoria de mínimo 8.0 en todos los seminarios (básicos, temáticos y de avance).
2. No reprobado dos unidades de aprendizaje o la misma dos veces durante la vigencia del programa educativo.
3. Asistir a las sesiones de asesoría establecidas por el comité tutorial designado.
4. Acreditar la asistencia de mínimo ocho horas a la semana con el director o directora de tesis, mediante la firma de una lista de asistencia, misma que deberá entregarse como evidencia al coordinador de forma mensual.
5. Presentar ante el comité tutorial los avances del trabajo de la tesis, máximo a 45 días después de iniciado el semestre. Además, deberá presentar un cronograma de actividades y el listado de productos académicos entregables.
6. Cumplir con una estancia profesional que le permita al estudiantado fortalecer la formación teórico-técnica y para el desarrollo humano.
7. Haber cubierto los pagos de servicios y demás trámites correspondientes en los periodos establecidos.

A falta de cumplimiento de los requisitos de permanencia enlistados anteriormente se procederá a la baja definitiva del alumnado.



## 12.3 Requisitos de egreso

### a) Académicos

#### Requisitos para la obtención de certificado:

1. Cubrir el 100% de los créditos establecidos en el mapa curricular.
2. Cumplir los requisitos administrativos inherentes a los pagos de certificado de estudios, constancias de no adeudo de contabilidad y de Biblioteca.

#### Requisitos para la obtención del diploma:

1. Contar con el voto aprobatorio de las y los integrantes de la Comisión revisora.
2. Presentar el reporte correspondiente del resultado del análisis antiplagio realizado al documento de informe final y una carta responsiva firmada por el estudiantado y por el director o directora de tesina avalando que el documento entregado al comité para su revisión final se encuentra libre de plagio.
3. Cumplir con los requisitos previstos en la normatividad institucional relacionados con el proceso de titulación.
4. El estudiantado deberá realizar la defensa oral del trabajo de tesina ante el jurado de examen y obtener una calificación aprobatoria, para tener el diploma de especialidad.
5. El estudiantado de la especialidad deberá presentar los resultados de su trabajo de tesina en por lo menos un evento académico (semana de investigación, foro o congreso, etc.).

### b) Legales

Los que establezca la normatividad y procedimientos vigentes de la UAEM.

13. TRANSICIÓN CURRICULAR

Para el mes de agosto de 2024, se contará con al menos dos generaciones egresadas y en proceso de obtención del diploma de la especialidad (2023-1 y 2023-2), las cuales ingresaron con el plan de estudios 2021, sin embargo, para dichas generaciones, se aplicarán los requisitos de egreso estipulados en el presente documento de reestructuración de 2024.

Por otro lado, para las generaciones que ingresarán a partir de agosto de 2024 quedarán sujetas a las disposiciones descritas en el presente documento de plan de estudios de 2024, previa aprobación por el Consejo Universitario.

Cuadro 9. Equivalencias de créditos del plan 2021-2024

Transición curricular								
Ejes generales de la formación	Plan 2021	HT	HP	Créditos	Plan 2024	HT	HP	Créditos
Básico	Fundamentos para la gestión integral de residuos	5	0	10	Fundamentos para la gestión integral de residuos	5	0	10
	Economía ecológica para la gestión integral de residuos	5	0	10	Economía ecológica para la gestión integral de residuos	5	0	10
	Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos	2	2	6	Diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos	2	2	6
Temático	Temático	3	2	8	Temático	3	2	8
	Temático	3	2	8	Temático	3	2	8
Proyecto Terminal	De Avance: Protocolo de tesina	0	8	8	De Avance: Protocolo de tesina	8	8	8

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Transición curricular								
Ejes generales de la formación	Plan 2021	HT	HP	Créditos	Plan 2024	HT	HP	Créditos
	De Avance: Informe final de tesina	0	8	8	De Avance: Informe final de tesina	0	8	8
	Estancia profesional	0	15	15	Estancia profesional	0	9	9
	TOTAL	18	37	73	TOTAL	18	31	67

Con base en la información del cuadro 9 puede observarse que solo existe una variación en el número de horas prácticas y sus respectivos créditos en la Estancia Profesional, debido a un ajuste en la designación de las horas prácticas, quedando en 67 créditos totales.

## 14. CONDICIONES PARA LA GESTIÓN Y OPERACIÓN

Para lograr la factibilidad académica y administrativa de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos (EGIR) adscrita a la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la UAEM, se cuenta con la infraestructura suficiente, además del apoyo de diferentes unidades académicas, particularmente en aspectos relacionados con:

1. Recursos humanos,
2. Recursos financieros,
3. Infraestructura,
4. Recursos materiales,
5. Estrategias de desarrollo.

### 14.1 Recursos humanos

En esta especialidad los recursos humanos se caracterizan por contar con un perfil pertinente y especializado en el tema de residuos, lo que le confiere una de sus principales fortalezas ya que desarrollan actividades de investigación y extensión que impactan directamente en la formación del estudiantado con una sólida formación académica.

### Estructura de la organización

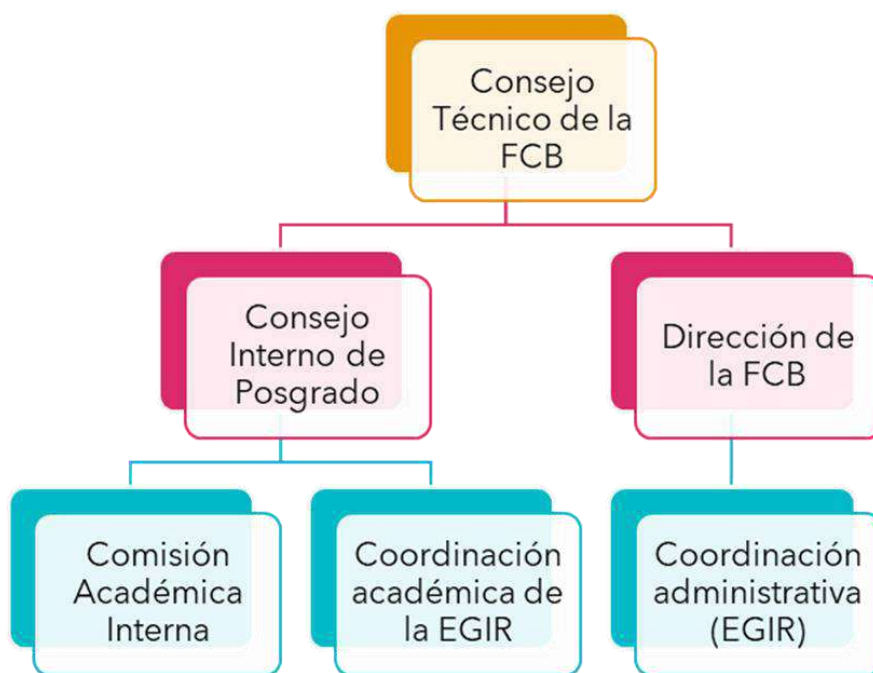
La estructura organizacional y operativa de la EGIR está determinada por la FCB y se rige con base en el RGEP de la UAEM vigente. En este sentido, el orden jerárquico institucional que regula y aplica a la especialidad se presenta a continuación:

- Secretaría Académica de la UAEM.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- Dirección General de Investigación y Posgrado.
- Coordinación de la EGIR.

Adicionalmente, la especialidad basa su funcionamiento en lo establecido en el RGEF y su estructura organizativa se describe a continuación:



**Figura 1.** Organización operativa de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos

### El Consejo Técnico de la FCB

Es la máxima autoridad colegiada de la FCB, en materia de posgrado, tiene la atribución de otorgar o negar en su caso, el aval a los planes y programas de estudio de posgrado de nueva creación y reestructuración curricular. Si lo consideran pertinentes también pueden hacer las modificaciones a los mismos.

## El Consejo Interno de Posgrado

Impulsa y desarrolla los programas de investigación y posgrado y será integrado como lo marca el RGE. Este Consejo sesionará de manera ordinaria por lo menos cuatro veces al año, tomará sus decisiones por mayoría de votos y el quórum se integrará con la mitad más uno de sus integrantes. Sus funciones principales son:

1. Establecer políticas académicas y de gestión para los posgrados, en concordancia con el PIDE y con el Plan de Desarrollo de la FCB.
2. Avala la creación o reestructuración curricular del plan de estudios.
3. Avala la cancelación de programas educativos de posgrado.
4. Avalar la propuesta de los contenidos temáticos de las unidades de aprendizaje.
5. Conocer y avalar la asignación, del director de tesina de cada uno de los estudiantes y de los integrantes del comité tutorial responsables de los proyectos.
6. Analizar y resolver los conflictos que surjan en los programas educativos de posgrado.
7. Vigilar el cumplimiento de los indicadores de calidad en los programas educativos de posgrado.

## La Comisión Académica Interna del programa educativo de la EGIR

Estará conformada con un mínimo de tres y un máximo de siete miembros tanto del NA como trabajadores/as académicos/as de la EGIR. La integración de esta comisión se realizará previa convocatoria por parte de la coordinación. Sus funciones son las siguientes:

1. Coadyuvar en el seguimiento y cumplimiento de los objetivos en el plan de estudios e indicadores de calidad nacional e institucional.



2. Coadyuvar en la elaboración de las propuestas de reestructuración de los planes de estudios.
3. Nombrar y vigilar que se lleven a cabo convocatorias de ingreso, comités de admisión, entrevistas, trámites de inscripción, pagos y exámenes de admisión de las personas aspirantes.
4. Someter al análisis y resolución del Consejo Interno de Posgrado respectivo las propuestas del director de Tesina y de los integrantes del comité tutorial de los estudiantes, vigilando la congruencia entre el tema del proyecto de tesina y el perfil de los trabajadores académicos.
5. Vigilar de común acuerdo con el director o la directora de tesina que se programe la presentación oportuna de los seminarios de avances.
6. Revisar la realización de las autoevaluaciones periódicas del programa educativo, tomando en consideración la información estadística para proponer un plan de mejora del programa educativo de posgrado.
7. Dar seguimiento a la trayectoria académica de los estudiantes para garantizar su permanencia en los programas educativos de posgrado.

### **La coordinación académica del posgrado**

Esta responsabilidad recaerá en un profesor o profesora miembro del NA y será propuesto por la Dirección de la FCB, además deberá contar con adscripción a la unidad donde radique el posgrado y contar con una antigüedad de tres años. Sus funciones se encuentran estipuladas en el RGEP, destacando las siguientes:

1. Impulsar el desarrollo de los programas educativos de posgrado.
2. Propiciar el trabajo colegiado y del NA en las LGAC que conforman cada programa educativo de posgrado.
3. Presidir, en ausencia del director de la Unidad Académica, las reuniones del Consejo Interno de Posgrado.

4. Representar y supervisar los asuntos académicos y administrativos ante las autoridades universitarias competentes.
5. Mantener comunicación permanente con los directores, tutores y trabajadores académicos para el buen desempeño y desarrollo del programa de posgrado.
6. Formar parte de las subcomisiones que el Consejo Interno de Posgrado designe.
7. Presidir la Comisión Académica del Programa Educativo.
8. Avalar la solicitud de la continuidad, suspensión o cancelación de cualquier tipo de beca.

### **La jefatura de posgrado**

Es la responsable de apoyar al estudiantado con los trámites administrativos de su posgrado, realizando los siguientes procesos: trámites de registro, inscripción, actas, informes generales del programa, horarios, trámites para la solicitud de certificados y para los exámenes de obtención del diploma de especialidad. También presenta informes de desempeño académico, informes y conclusión de beca ante CONAHCyT.

### **Núcleo Académico**

El profesorado que integra el Núcleo Académico (NA) de la especialidad, cumple con el perfil académico específico acorde con la especialización requerida para realizar actividades docentes inherentes al programa educativo. También, tienen como función fungir como tutores o tutoras del estudiantado y dirigir sus proyectos de tesina. Además, participan en la organización académico-administrativa del programa. Los PITC del NA cuentan con perfil de acuerdo con los indicadores que establece el CONAHCyT y con ello formar parte del SNP. La experiencia y formación

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

de los y las PITC se fundamenta en su producción académica relacionada con la temática de la especialidad.

El NA de la especialidad está integrado por 12 profesoras y profesores, cuya formación académica se presenta en el cuadro 10. Asimismo, las LGAC individuales que desarrollan fundamentan la viabilidad de la especialidad debido a su concordancia con la LGAC de la especialidad (Cuadro 11).

**Cuadro 10.** Información académica del profesorado del NA de la Especialidad en Gestión Integral de Residuos

Nombre del profesor	Grado académico	Institución que otorgó el grado	SNI	Nombramiento en la UAEM
Julio César Lara Manrique	Doctorado	Centro Universitario de Ciencias e investigación	-	PTC
María Luisa Castrejón Godínez	Doctorado	UAEM	1	PITC
Pedro Moreno Bernal	Doctorado	UAEM	C	PITC
Maura Téllez Téllez	Doctorado	UAM-Iztapalapa	1	PITC
Jorge Antonio Guerrero Álvarez	Doctorado	IPN	1	PITC
Leticia Isabel Valencia Cuevas	Doctorado	UNAM	1	PITC
Mariana Romero Aguilar	Doctorado	UAMex	C	PITC
María de Lourdes Acosta Urdapilleta	Doctorado	UATx	1	PITC
María Luisa García Betancourt	Doctorado	IPICYT	1	PITC
Ofelia Sotelo Caro	Doctorado	UAEM	C	PITC

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Nombre del profesor	Grado académico	Institución que otorgó el grado	SNI	Nombramiento en la UAEM
Juan Manuel Rivas González	Doctorado	UAEMex	C	PITC
Juan Manuel Urióstegui Velarde	Doctorado	INECOL	C	PITC

PITC: Profesor-Investigador de Tiempo Completo, PTC: Profesor de Tiempo Completo

**Cuadro 11.** Línea de generación y aplicación del conocimiento del profesorado del NA de la EGIR

LGAC	Nombre del PITC/PTC	Línea individual	Aspecto de la LGAC que apoya
Gestión integral de residuos para la sustentabilidad	Julio César Lara Manrique	Gestión Integral de Residuos	Gestión Integral de Residuos, Planes y estrategias de manejo de residuos.
	María Luisa Castrejón Godínez	Biotechnología Ambiental	Tratamiento y valorización biotecnológica de residuos, educación ambiental
	Maura Téllez Téllez	Biotechnología	Tratamiento y valorización y biotecnológico de residuos.
	Jorge Antonio Guerrero Álvarez	Química ambiental y Caracterización estructural de moléculas	Tratamiento y valorización de residuos agroindustriales, impacto ambiental de los residuos
	Leticia Isabel Valencia Cuevas	Ecotoxicología	Tratamiento de residuos

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

LGAC	Nombre del PITC/PTC	Línea individual	Aspecto de la LGAC que apoya
Gestión integral de residuos para la sustentabilidad	Pedro Moreno Bernal	Inteligencia Computacional para la gestión de residuos en ciudades inteligentes	Inteligencia artificial aplicada a la gestión de residuos
	Juan Manuel Urióstegui Velarde	Disposición de residuos y sus efectos en la biodiversidad	Aplicación de sistemas de información geográfica en la gestión de residuos
	Ofelia Sotelo Caro	Impacto ambiental y residuos de procedencia orgánica	Impacto ambiental tratamiento de residuos orgánicos
	Mariana Romero Aguilar	Evaluación, gestión y tratamiento de contaminantes ambientales	Tratamiento de residuos sólidos y líquidos
	María Luisa García Betancourt	Diseño, síntesis, y caracterización de materiales nanoestructurados para remediación ambiental	Remediación ambiental de sitios contaminados por residuos
	María de Lourdes Acosta Urdapilleta	Cultivo de hongos comestibles	Tratamiento de residuos y uso de sustratos para el cultivo de hongos
	Juan Manuel Rivas González	Conservación de peces mexicanos en peligro de extinción	Impactos de los residuos sobre la conservación biológica

PITC = Profesor-Investigador de Tiempo Completo; PTC = Profesor de Tiempo Completo.

## Profesores asociados

Corresponde a los profesores y profesoras que participan en la EGIR (Cuadro 12), sin ser parte del NA. Sus líneas de conocimiento complementan las del programa educativo. Esto es particularmente valioso ya que es un programa educativo multidisciplinar e integral. El profesorado participante en esta categoría cuenta con un perfil académico elevado, pertinente y participa en la impartición de seminarios y en las diferentes actividades académicas. Además, podrán fungir como directores/as o co-directores/as de tesina con algún miembro del NA, siempre y cuando cumplan con las condiciones para garantizar la ejecución en tiempo y forma del proyecto de tesina.

**Cuadro 12.** Información académica del profesorado asociado de la EGIR

Nombre y grado académico	Institución que otorgó el grado	SNI	Condición en la UAEM	Aspecto de la LGAC que apoya
Dr. Efraín Tovar Sánchez	UNAM	2	PITC	Residuos peligrosos, remediación, efectos a la salud y el ambiente.
Dra. Patricia Mussali Galante	UNAM	2	PITC	Residuos peligrosos, remediación, efectos a la salud y el ambiente.
Dr. Rafael Monroy Ortiz	UNAM	1	PITC	Aspectos económicos de la GIR, Desarrollo sustentable, Residuos de manejo especial.
Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís	UNAM	1	PITC	Fundamentos de la Gestión Integral de Residuos.
M.I. Ariadna Zenil Rodríguez	UNAM	-	PTP	Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

PITC = Profesor-Investigador de Tiempo Completo; PTP = Profesor de Tiempo Parcial.



### Profesorado externo

Son los profesores y las profesoras que cuentan con el perfil académico pertinente que pertenecen a otras IES nacionales o extranjeras. Éstos pueden fungir como co-directores o co-directoras e impartir algún seminario.

Algunos ejemplos de profesores externos o profesoras externas que participan en la EGIR son aquellos adscritos a las universidades que conforman el Consorcio Universitario para la Gestión Sostenible de Residuos en América Latina y el Caribe, además de otros u otras especialistas en el tema de instituciones nacionales. A continuación, se presentan los nombres de algunos profesores o algunas profesoras que participan:

- M.I. Guillermo Encarnación Aguilar, Consultor Ambiental, especialista en residuos.
- Dra. Margarita Eugenia Gutiérrez Ruiz, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.
- Luis Alfonso Sandia Rondón, Director del Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial, Universidad de los Andes (ULA), Venezuela.
- Dr. Marcel Szanto Narea, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Chile.
- Dr. Constantino Gutiérrez, Profesor de Tiempo Completo de La Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.
- Dr. Atilio Armando Savino, Consejo de Dirección, Universidad ISALUD, Argentina.
- M.C. Marco Tulio Espinosa López, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Colombia.

### 14.2 Recursos financieros

Para asegurar la operación adecuada tanto académica como administrativa, la EGIR cuenta con recursos económicos provenientes de la propia institución como de instituciones externas. De esta forma, la UAEM destina en promedio \$70,000.00 (setenta mil pesos 00/100 M.N) anuales a la Facultad de Ciencias Biológicas, como parte del Programa Operativo Anual (POA), y la Facultad a su vez destina un porcentaje aproximado del 10% para la organización de eventos académicos. Además, es importante mencionar que, los salarios del personal administrativo, técnico y docente que participan en la EGIR, son cubiertos por la Institución, sin que ello signifique un gasto para el posgrado.

Por otro lado, para la adquisición de equipo, material bibliográfico y mobiliario se recurre al mismo presupuesto destinado anualmente y sólo en casos extraordinarios se requiere de los ingresos propios de la Facultad.

Finalmente, el financiamiento para el desarrollo de los trabajos de tesinas del estudiantado, proviene de los recursos de cada estudiante y de su director o directora de tesina, eventualmente, se puede contar con financiamiento de instancias gubernamentales y privadas.

### 14.3 Infraestructura

Para la operación de la EGIR la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) cuenta con salones equipados con proyectores y computadoras que permiten el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para la impartición de clases y seminarios por el profesorado y el estudiantado. La FCB cuenta con tres edificios, mismos que albergan las actividades académicas y administrativas que sustentan a la Facultad. En este orden de ideas la especialidad cuenta con dos salones, ubicados en el edificio N° 64, los cuales están dotados con mobiliario y equipo para la impartición de las asignaturas; seminarios y eventos académicos. En el edificio

N° 65, también cuenta con una sala de usos múltiples, centro de cómputo y un módulo de cuatro baños (dos para hombres y dos para mujeres). El edificio N° A-9 alberga las oficinas administrativas, donde se ofrecen servicios de atención al estudiantado. La infraestructura descrita, así como el mobiliario y equipos, satisfacen a cabalidad las necesidades del estudiantado, tanto de la Licenciatura en Biología como de la EGIR.

La participación de PITC adscritos a la DES de Ciencias Naturales, permite eventualmente el acceso de manera complementaria al estudiantado de la especialidad a los espacios no solo de la propia FCB, sino también de los Centros de Investigación en Biotecnología (CEIB); de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC); de Investigaciones Biológicas (CIB) y de Investigaciones Químicas (CIQ).

### 14.4 Recursos materiales

En cuanto a recursos materiales, se cuenta con equipo para trabajo de campo como geoposicionadores (GPS), cámaras fotográficas profesionales, medidores automáticos de variables ambientales, binoculares, material de cristalería y plástico para toma de muestras, hieleras para transportar muestras ambientales. Para prácticas de laboratorio se cuenta con equipo de Espectrofotometría de absorción atómica, Cromatografía de líquidos de alta resolución, campanas de flujo laminar con UV, microscopio de epifluorescencia, horno de secado, cámaras de incubación, agitadores automáticos, potenciómetros y conductímetros, refrigeradores, ultracongeladores, balanzas analíticas, centrífugas, entre otros. Se cuenta además con bibliografía especializada en el tema.

### 14.5 Estrategias de desarrollo

Con el propósito de consolidar un desarrollo significativo, se requiere de la aplicación de acciones que aseguren y consoliden su calidad. Bajo esta premisa, en la especialidad se aplica la estrategia de mejora continua, con lo que se busca permanentemente la calidad del programa educativo, algunas de estas acciones se enlistan a continuación:

1. Formación continua, principalmente en las estrategias didácticas contempladas en los seminarios.
2. Asistir a eventos académicos relacionados con el tema de la GIR, tales como congresos, simposios, conferencias, entre otros.
3. Estimular la permanencia con el perfil deseable de PRODEP del profesorado de la Especialidad.
4. Incentivar la permanencia e ingreso de los profesores al Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras.
5. Pertinencia de incluir en este apartado el seminario Institucional de la EGIR.

Por otro lado, es muy importante la comunicación directa y permanente con la Dirección General de Servicios Escolares de la UAEM para lograr garantizar la graduación en tiempo y forma del estudiantado de la especialidad mediante un registro escolar efectivo de las unidades de aprendizaje, el seguimiento continuo de la trayectoria académica del estudiantado. Todo lo anterior para lograr una eficiencia terminal superior al 50% por cohorte generacional.

Además, es necesario una coordinación permanente con otras dependencias de la UAEM para facilitar al estudiantado otras actividades establecidas en el plan de estudios a través de estrategias como las siguientes:

1. Realizar convenios de colaboración entre universidades nacionales e internacionales para la movilidad académica.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

2. Establecer convenios con otras instituciones que nos permitan contar con más espacios para realizar la estancia.
3. Establecer un programa de seguimiento del egresado que permita retroalimentar la Especialidad.
4. Fortalecer la infraestructura física institucional

## 15. SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR

En esta sección se informa acerca de los criterios y procedimientos para llevar a cabo la evaluación integral del programa educativo.

Con base en el Artículo 29 del Reglamento General de Estudios de Posgrado, los programas educativos de posgrado deberán someterse a una evaluación curricular y actualización del plan de estudios. Para lograr este cometido, se conforma la comisión de reestructuración curricular de la EGIR, misma que se aboca a diseñar, calendarizar y desarrollar actividades relacionadas con la evaluación curricular. Es menester mencionar que para este proceso se consideran los criterios establecidos por la Secretaría de Educación Pública, así como de organismos acreditadores y responden a criterios de actualización de contenidos para atender los requerimientos actuales de la disciplina.

Por lo que se constituye como una etapa importante en la operatividad del plan de estudios de la EGIR, el cual debe implementarse durante el desarrollo curricular. Los objetivos de la evaluación curricular son los siguientes:

1. Buscar la mejora del programa educativo.
2. Evaluar la congruencia de la reestructuración curricular con los fines institucionales y con las necesidades sociales que debe atender, en concordancia con el Modelo Universitario (2022).
3. Evaluar la estructura y operatividad de la EGIR para descubrir sus logros y debilidades, con la finalidad de llevar a cabo las acciones pertinentes.
4. Analizar los contenidos y actividades curriculares, con base en los principios establecidos en el Modelo Universitario y en RGEP.
5. Identificar los problemas que el programa educativo enfrenta en su operación.
6. Investigar los factores relacionados con el desempeño del estudiantado.



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Las metas de evaluación curricular son las siguientes:

- a) Contar con información relevante sobre los logros y dificultades en el tránsito del estudiantado a través de la especialidad.
- b) Proponer alternativas para mejorar la EGIR.
- c) Contar con los resultados de la evaluación curricular para garantizar el constante perfeccionamiento de los procesos de formación de recursos humanos de alta calidad.

### Estructura organizativa

La evaluación curricular de la EGIR deberá llevarse a cabo considerando aspectos internos y externos para identificar su eficacia y eficiencia. La evaluación del plan de estudios será considerada como un proceso conjunto entre el profesorado y autoridades para mantener la pertinencia, eficiencia y eficacia del proyecto. Para tal efecto, a continuación, se enlistan las instancias participantes en este proceso: 1) Consejo Técnico de la Facultad, 2) Consejo Interno de Posgrado, 3) la Coordinación del Posgrado, 4) la Comisión Académica Interna, y 5) la Jefatura de Posgrado.

### Consejo Técnico FCB

Este órgano colegiado tiene como principales funciones: vigilar el cumplimiento de la legislación universitaria; proponer, avalar y supervisar las actualizaciones y cancelaciones de planes de estudios; y, someter a evaluación las modificaciones legales ante instancias universitarias.

### Consejo Interno de Posgrado

Órgano colegiado que integra la parte directiva de la FCB y la coordinación del programa de estudios, cuyas funciones se encuentran estipuladas claramente en el RGEF, entre las que destacan: impulso y desarrollo de programas de investigación y posgrado; sesiona de forma ordinaria por lo menos tres veces al año; con base en la legislación universitaria toma las decisiones académicas y administrativas tanto

del profesorado como del alumnado de la EGIR; y, toma decisiones por mayoría de votos y el quórum se integrará con la mitad más uno de sus integrantes.

### **La Coordinación de Posgrado**

Esta responsabilidad recae en un profesor o profesora del NA de la EGIR, representa al programa educativo ante las instancias universitarias y es el responsable de vigilar el cumplimiento de las actividades académicas y administrativas de la EGIR; su designación se da a propuesta de la persona encargada de la dirección de FCB y avalada por la o el Rector (a) de la UAEM.

### **Comisión Académica Interna**

Se integra por número mínimo de tres y un máximo de siete miembros del NA o por un número de trabajadores académicos de dicho núcleo, cuya designación será a través de una reunión convocada por el Coordinador de cada programa educativo a todos los miembros del NA. Las principales atribuciones son:

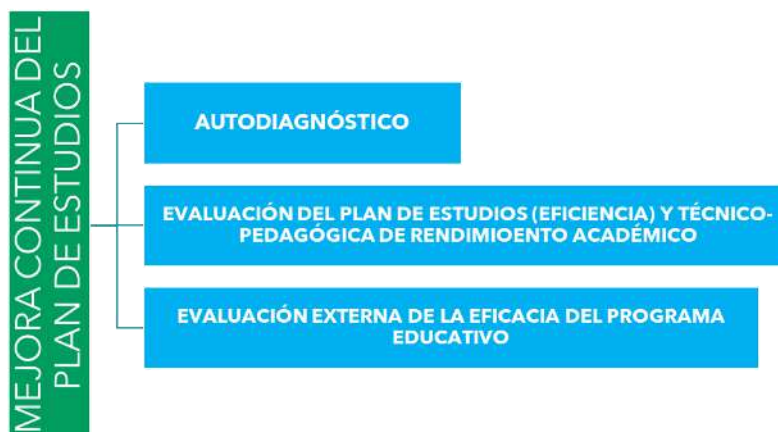
1. Coadyuvar en el seguimiento y cumplimiento de los objetivos en el plan de estudios e indicadores de calidad nacional e institucional.
2. Revisar las propuestas para la creación de nuevos planes de estudio.
3. Coadyuvar en la elaboración de las propuestas de reestructuración de los planes de estudios.
4. Promover de manera fundamentada la cancelación de programas educativos.
5. Someter al análisis y resolución del Consejo Interno de Posgrado respectivo las propuestas del director de tesina y de los integrantes del comité tutorial del alumnado, vigilando la congruencia entre el tema del proyecto de tesina y el perfil de los trabajadores académicos.
6. Dar seguimiento a los trabajos de los comités tutoriales para tener la eficiencia terminal del alumnado en tiempo y forma.

7. Revisar y avalar las solicitudes de cambio de director de tesina y de comité tutorial, previo derecho de audiencia al trabajador académico cuyo cambio se solicite.
8. Revisar y avalar al comité revisor de la tesina para obtener el grado académico respectivo. El documento de asignación oficial del comité revisor lo firma el Coordinador del programa educativo de posgrado.
9. Supervisar el proceso de selección de aspirantes, tomando en consideración los criterios establecidos en la legislación universitaria aplicable, en la convocatoria y en el plan de estudios que corresponda.

### **Jefatura de posgrado**

Esta figura administrativa forma parte de la Dirección de la FCB, y es designada por la persona directora de la FCB, sus funciones principales son: soporte al estudiantado para trámites administrativos; tramita los registros, inscripciones, colegiaturas, actas, informes generales del programa, horarios, solicitudes de certificados y para los exámenes de titulación.

Por lo tanto, se deberá iniciar con un proceso de autoevaluación a cargo de la Comisión Académica Interna, la coordinación del programa educativo, la jefatura de posgrado, el Consejo Técnico y Consejo Interno de Posgrado. En conjunto serán las personas e instancias encargadas de revisar periódicamente los componentes del plan de estudios para identificar fortalezas y debilidades, además de los problemas detectados en su estructura y operación. Un aspecto importante por considerar es la opinión del estudiantado, razón de ser del programa educativo. Esta opinión podrá obtenerse a través de diferentes instrumentos como las encuestas. El procedimiento que será llevado a cabo para la evaluación curricular de la EGIR es el que se presenta en la figura 2. Cabe mencionar que la evaluación externa será llevada a cabo por pares académicos.



**Figura 2.** Procedimiento general para la evaluación curricular de la EGIR

Los principales criterios de la Evaluación Curricular de la EGIR son los que se muestran en el cuadro 13.

**Cuadro 13.** Principales componentes del Programa Educativo sujeto a evaluación curricular

Elementos	Criterios
<b>1. Perfiles de la Especialidad</b>	1.1. Análisis de la relación entre el perfil y la formación académica de los/las egresados/as. 1.2. Si los perfiles propuestos responden a la necesidad actual a nivel nacional y/o internacional.
<b>2. Estructura del Currículo</b>	2.1. Las especificaciones de la estructura básica del Currículo en términos porcentuales: seminarios básicos (%), seminarios temáticos (%), seminarios de avance y estancia profesional (%). 2.2. Establecimiento de la correspondencia de los contenidos temáticos de los cursos en función del perfil. 2.3. Los cursos. Si describen adecuadamente el contenido temático de las unidades curriculares (cursos) y orientan al profesor y al estudiantado para el desarrollo de las clases.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Elementos	Criterios
<b>3. Sistemas de evaluación utilizados</b>	3.1. Evaluación de la ejecución curricular. 3.2. La evaluación de la enseñanza aprendizaje. 3.3. Evaluación docente
<b>4. Materiales disponibles</b>	4.1. Revisión constante de la infraestructura y equipamiento. Salones de clases equipados con proyectores y computadoras, sala de juntas, auditorio, biblioteca y centro de cómputo que proporcione el servicio al estudiantado.
<b>5. Profesorado</b>	Análisis de la plantilla docente, basado en sus conocimientos en el área de la GIR para la aplicación eficiente de la Especialidad, en relación con las siguientes condiciones: 5.1. Grados académicos. 5.2. Productividad. 5.3. Evaluación del desempeño docente.
<b>6. Estudiantado</b>	6.1. Formación previa. 6.2. Rendimientos académicos. 6.3. Grado de aproximación al perfil de ingreso.
<b>7. Graduación</b>	7.1. Número de egresados/as. 7.2. Número de graduados. 7.3. Eficiencia terminal. 7.4. Tasa de graduación. 7.5. Publicación de las tesinas. 7.6. Participación en eventos académicos
<b>8. Conclusiones</b>	---

La Comisión Académica Interna, coordinará la evaluación curricular y la actualización de los contenidos temáticos de los seminarios básicos y temáticos. Esta evaluación se llevará a cabo bianualmente en conjunto con la comunidad académica de la EGIR. Además, esta comisión dará seguimiento de la trayectoria académica del estudiantado y avances de las tesinas. Será necesario establecer un

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

cronograma de actividades para la evaluación curricular, en el cual podrán incluirse datos como los mostrados en el cuadro 14.

**Cuadro 14.** Cronograma de actividades para la evaluación curricular EGIR

Actividad	Responsables	Periodicidad propuesta
Autodiagnóstico del Programa Educativo	Dirección de la FCB Coordinación del PE Profesorado del NA Estudiantado	Bianual
Evaluación del plan de estudios con base en criterios mostrados en el cuadro 13.	Coordinación del PE Profesorado del NA Dirección de Investigación y Posgrado Consejo Interno de Posgrado Consejo Técnico Comisión Académica del Consejo Universitario de la DES de CN	Bianual
Evaluación externa	Pares académicos del PNPC	De acuerdo con el período a evaluar
Mejora continua del plan de estudios	Dirección de la FCB Coordinación del PE Profesorado del NA Estudiantado	Permanente



## Referencias bibliográficas

ANUIES (2022). Anuarios Estadísticos de Educación Superior, Ciclo Escolar 2021-2022. Información Estadística de Educación Superior. [Consultado 25 de septiembre de 2023]. Disponible en línea: <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

Bernache, G. (2023) Los pepenadores: los recicladores informales en México. La Escoba Boletín 7, pp. 10-18.

Caride, J. y Meira, P. (2001). Educación ambiental y desarrollo humano. Ed. Ariel. España. 249 pp. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. (2012). El futuro que queremos. [Disponible en línea] en: <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/the-united-nations-conference-on-sustainable-development-rio-20>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). Medición de la pobreza en México. [Disponible en línea] en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza\\_2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2020.aspx)

Díaz Barriga, F. y Hernández R.G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. (3a ed). McGraw-Hill. México DF. 465 pp.

DOF. (2004). Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

[Disponible en línea] en:  
<https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>

DOF. (2018). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.  
[Disponible en línea] en:  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)

DOF. (2018). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.  
[Disponible en línea] en:  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf)

Dorrego, E. (1997). Diseño Institucional de los medios y estrategias cognitivas. Ed. Comunidad. Caracas, Venezuela. 1-8 pp.

Max Neeff, M., Elizalde, A., y Hopenhayn, M. (2010). Desarrollo a escala humana opciones para el futuro. España. 54 pp. [Disponible en línea] en:  
<http://habitat.aq.upm.es/deh/adeh.pdf>

Modelo Universitario. (2022). Universidad Autónoma del Estado de Morelos.  
[Disponible en línea] en: <https://www.uaem.mx/vida-universitaria/identidad-universitaria/modelo-universitario.php>

Murray, R. (2002) Zero Waste. Greenpeace Environment Trust.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2015). Agenda de Educación Mundial 2030. [Disponible en línea] en: <https://es.unesco.org/themes/derar-ids-4->

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

educacion2030#:~:text=El%20Objetivo%20de%20Desarrollo%20Sostenible,todos%E2%80%9D%20de%20aqu%C3%AD%20a%202030

Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Estado de Morelos. (2019). Periódico Oficial Tierra y Libertad. [Disponible en línea] en: [http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos\\_estatales/pdf/PE\\_D2019-2024.pdf](http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/reglamentos_estatales/pdf/PE_D2019-2024.pdf)

Plan Institucional de Desarrollo. 2018-2023. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [Disponible en línea] en: [http://pide.uaem.mx/assets/PIDE\\_2018-2023.pdf](http://pide.uaem.mx/assets/PIDE_2018-2023.pdf)

Plan de Desarrollo 2019-2022, de la Facultad de Ciencias Biológicas. <https://www.uaem.mx/sites/default/files/plan-de-desarrollo-fcb-20192022pdfHjNwoRfJWM.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2013). Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos. Avanzar desde los Desafíos hacia las Oportunidades. pp 12. [Disponible en línea] [https://unitar.org/sites/default/files/media/file/UNEP\\_UNITAR\\_NWMS\\_Spanish.pdf](https://unitar.org/sites/default/files/media/file/UNEP_UNITAR_NWMS_Spanish.pdf)

Reglamento General de Estudios de Posgrado. (2020). Aldolfo Menéndez Samará, número 35. [Disponible en línea] en: [https://www.uaem.mx/organizacion-institucional/secretaria-general/legislacion-universitaria/normativa\\_estudiantil/1.pdf](https://www.uaem.mx/organizacion-institucional/secretaria-general/legislacion-universitaria/normativa_estudiantil/1.pdf)



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2022). Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PNPGIR) 2022-2024. Disponible en [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5673264&fecha=05/12/2022#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5673264&fecha=05/12/2022#gsc.tab=0)

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2019). Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos. [Disponible en línea] en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision\\_Nacional\\_Cero\\_Residuos\\_6\\_FEB\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf)

Vila, M. (2005). El discurso oral formal: contenidos de aprendizaje y secuencias didácticas. Ed. Draó. España. 186 pp.

Anexo I. Programas de posgrado con enfoque en Gestión Ambiental y de Residuos.

➤ Programas de posgrado Nacionales

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad Veracruzana	Universidad Autónoma de Guerrero	Universidad Autónoma de Baja California	Universidad Nacional Autónoma de México	Universidad Nacional Autónoma de México	Universidad Nacional Autónoma de México
Programa	Especialidad en Gestión Integral de Residuos	Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables	Especialidad en Diagnóstico y Gestión Ambiental	Especialidad en Gestión Ambiental	Especialidad en Gestión Ambiental	Especialidad en Ingeniería Sanitaria	Maestría en Ingeniería (ambiental)	Doctorado en Ingeniería (ambiental)
Objetivo	Formar recursos humanos especializados en la Gestión Integral de Residuos, mediante la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que	Formar recursos humanos en las áreas de ingeniería ambiental y tecnologías sustentables, mediante los conocimientos teórico-metodológicos y	Formar al estudiante en el uso y aplicación de herramientas para generar alternativas de solución a problemas ambientales	Formar especialistas capaces de realizar gestión ambiental que contribuyan a enfrentar la problemática asociada al cambio climático a través de plantear	Entregar a sus egresados un entrenamiento profesional en el uso y aplicación de herramientas analíticas específicas que permita un dominio sobre las metodologías	Ampliar la formación de los egresados de la licenciatura en ingeniería civil con los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas por los grupos multidisciplinarios	Formar maestros en Ingeniería con una preparación rigurosa y sólida en los diversos campos de conocimiento y disciplinarios que integra el Programa, a través de la alta especialidad en su práctica profesional	Formar investigadores con una formación sólida profesional, científica y metodológica del más alto nivel académico, capaces de realizar investigación original multi e

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	permitan el diseño, la implementación y seguimiento de planes, programas y proyectos de manera multidisciplinaria, para atender las demandas y necesidades ambientales de la sociedad hacia la sustentabilidad	el desarrollo de un proyecto de investigación para la generación y aplicación del conocimiento desde enfoques inter, multi y transdisciplinario, con responsabilidad social y perspectiva ética, que contribuya en la prevención, mitigación y/o solución de problemas socioambientales emergentes en los ámbitos		alternativas viables de solución en la conservación del medio ambiente.	interdisciplinarias en la gestión ambiental y en el diseño de instrumentos de la política ambiental y gestión de recursos naturales. Los esfuerzos del programa estarán dirigidos a generar profesionales que puedan enfrentar con éxito los desafíos que impone la gestión ambiental, con las características correspondientes a las necesidades sociales y a una óptima inserción laboral.	que participan en la planeación, diseño construcción, operación y mantenimiento de obras de ingeniería sanitaria, tanto de aquellas para el control de la calidad del agua y el manejo de residuos sólidos urbanos en las zonas urbanas y suburbanas de nuestro país, como de las que proporcionan salud, seguridad y confort en las edificaciones de todo tipo.	que lleve como sustento la investigación, como la estrategia formativa nodal, lo cual les permitirá:  - Apoyar el desarrollo de estudios y proyectos de investigación y desarrollo, tanto académico como profesional.  - Desempeñarse como docente con dominio en los conocimientos adquiridos durante sus estudios.	interdisciplinaria de manera independiente y/o coordinando equipos de trabajo e investigación. Lo que propiciará la elevación del nivel de la enseñanza y la investigación en ingeniería, la realización de estudios multi e interdisciplinarios, así como la ampliación de grupos de alto nivel capaces de formar recursos humanos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en ingeniería en el país.
--	--	---	--	---	--	--	--	--



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

		nacional e internacional.						
<b>Perfil de ingreso</b>	<b>Conocimientos</b>  - Contar con los conocimientos de nivel licenciatura en las áreas de: Matemáticas, Física y Ciencias de la Tierra; Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología y Ciencias	a) Contar con una formación académica en las diferentes áreas de la Química, la Ingeniería y las Ciencias Biológicas; quedando a criterio de la Comisión de Selección y Admisión el perfil de los egresados de las carreras afines.  b) El aspirante a ingresar a la MIATS deberá poseer un desarrollo	<b>Conocimientos</b>  - Básicos en computación, matemáticas y estadística.  - Lectura y comprensión de textos en inglés.  - Expresión escrita.  - Temas básicos en ecología, sustentabilidad, estudio del medio ambiente, gestión, monitoreo del ambiente.	El aspirante a ingresar al programa de Especialidad en Gestión Ambiental deberá tener título de licenciatura relacionado con el área ambiental, recursos naturales, agropecuario, forestal, y otros afines; pero por su enfoque multidisciplinario e interdisciplinario también podrán ser del área de sociales, que se relacionen con el ambiente.	<b>Conocimientos</b>  - Formación básica adecuada y suficiente para llevar a cabo de manera satisfactoria los estudios de posgrado  - Idioma inglés a nivel de comprensión de texto.  <b>Habilidades</b>  - Comprensión lectora de textos en español e inglés	El programa tiene opciones diseñadas para egresados de las siguientes carreras: Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Mecánica y otras afines.	<b>Conocimientos:</b>  - Básicos en física y matemáticas, así como química, fisicoquímica y biología para los campos de conocimiento afines, así como conocimientos generales en el campo al que desea ingresar.  - En programas y paquetes de cómputo relacionados con el campo conocimiento de su interés.  - Que le permitan comprender textos	- Poseer conocimientos sólidos y actuales en el campo de conocimiento, y en su caso en el disciplinario de interés.  - Dominar los métodos y técnicas fundamentales, teóricas y experimentales del campo conocimiento y/o disciplinario al que desea ingresar.  - Contar con las características

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	<p>Agropecuarias, e Ingenierías.</p> <p>- Conocimientos en temas ambientales de: sustentabilidad; ecología; contaminación; educación; impacto; toxicología; legislación; estadística y cambio climático.</p> <p><b>Habilidades</b></p> <p>- De comunicación de manera oral y escrita.</p> <p>- Tener capacidad de</p>	<p>adecuado de competencias, que a continuación se describen, para asegurar que llevará con éxito sus estudios de posgrado.</p> <p><b>Competencias Genéricas:</b></p> <p>- Disposición activa a la resolución de problemas a través de la aplicación y generación del conocimiento.</p> <p>- Trabajo en equipo.</p> <p>- Amplio respeto hacia las</p>	<p><b>Habilidades</b></p> <p>- Buena comunicación oral y escrita.</p> <p>- Abstraer y formalizar modelos de la realidad.</p> <p>- Efectuar razonamientos inductivos y deductivos.</p> <p>- Instrumentar soluciones y aplicarlas a través de medios electrónicos.</p> <p>- Capacidad de observación, iniciativa y disposición al</p>	<p>Preferentemente que tengan conocimientos básicos, habilidades, actitudes y valores, tales como:</p> <p><b>Conocimientos básicos sobre:</b></p> <p>- Cultura y medio ambiente</p> <p>- Relación sociedad - naturaleza</p> <p>- Programas de computación</p> <p>- Problemáticas ambientales y socioeconómica</p>	<p>(ver requisitos de ingreso).</p> <p>- Expresión oral y escrita, de preferencia en ambientes profesionales.</p> <p>- Auto organización y estudio independiente</p> <p>- Capacidad para identificar, comprender, analizar y sintetizar información.</p> <p>- Trabajo en equipo.</p> <p>- Capacidad de persuadir y conciliar.</p> <p>- Capacidad de observar.</p>		<p>técnicos y especializados de ingeniería en inglés.</p> <p><b>Habilidades y aptitudes:</b></p> <p>- Tenga una buena comprensión de lectura; así como capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>- Redacte correctamente en español.</p> <p>- Entienda el contexto social y económico del país en el que se ejerce la actividad profesional.</p> <p>- Posea una capacidad crítica y</p>	<p>necesarias para realizar y desarrollar estudios y proyectos de investigación básica, aplicada y tecnológica, así como para plantear estrategias para su realización, en los ámbitos académico, industrial, productivo y de servicios.</p> <p>- Manejar de manera crítica información científica y técnica de fuentes especializadas de actualidad.</p> <p>- Tener capacidad de razonamiento e integración del conocimiento</p>
--	---	---	---	---	---	--	--	---

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

<p>análisis y síntesis.</p> <p>- Capacidad para trabajar de manera individual y en equipo.</p> <p><b>Valores</b></p> <p>- Ética</p> <p>- Respeto</p> <p>- Empatía</p> <p>- Honestidad</p> <p>- Solidaridad.</p> <p><b>Destrezas</b></p> <p>- Pensamiento crítico</p> <p>- Adaptabilidad</p>	<p>diferentes formas de vida y el medio ambiente.</p> <p>- Aceptación de puntos de vista diferentes a los propios. Análisis retrospectivo y autocrítica.</p> <p>- Desempeño ético, honesto, solidario, tolerante, respetuoso, manteniendo la equidad y sentido de humildad.</p> <p><b>Comprensión del conocimiento científico</b></p>	<p>trabajo en equipo.</p> <p><b>Actitudes</b></p> <p>- Compromiso para dedicarse a sus estudios con disciplina, honestidad y responsabilidad.</p> <p>- Capacidad para trabajar en equipo.</p> <p>- Capacidad para desarrollar, estructurar y defender ideas originales en forma verbal y escrita.</p>	<p>del Estado de Guerrero.</p> <p><b>Habilidades básicas para:</b></p> <p>- Ubicar problemas ambientales y de recursos naturales</p> <p>- Trabajar con equipos de trabajo</p> <p>- Delinear proyectos</p> <p>- Redacción de documentos de análisis y propuestas</p> <p>- El manejo de paquetes computacionales básicos</p>	<p>- Resolución de problemas.</p> <p>- Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>- Dominio del uso de tecnologías digitales de información, comunicación y colaboración.</p> <p>- Búsqueda y uso de fuentes bibliográficas</p> <p><b>Actitudes</b></p> <p>- Proactividad.</p> <p>- Curiosidad.</p> <p>- Espíritu crítico, autocrítico y reflexivo.</p>	<p>sea capaz de definir problemas que requieran de ingeniería.</p> <p>- Tenga la aptitud de adaptarse a situaciones nuevas.</p> <p>- Sea analítico con respecto a las nuevas tecnologías.</p> <p>- Posea las cualidades personales necesarias que le permitan adaptarse a un medio ambiente de trabajo extremo.</p> <p><b>Actitudes:</b></p> <p>- Mentalidad abierta al uso de la</p>	<p>- Contar con los conocimientos y habilidades necesarias para comunicarse correctamente de manera oral y escrita.</p> <p>- Mostrar interés y disposición para realizar investigación original.</p>
---	---	---	--	---	---	--

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo del tiempo</li> <li>- Comunicación efectiva</li> <li>- Creatividad</li> <li>- Involucramiento en las TIC.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por aprender</li> <li>- Disposición de mantener motivaciones frente al estudio</li> <li>- Disponibilidad en la aplicación de conocimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Relaciona los conceptos básicos de las ciencias con los sistemas y procesos de la naturaleza, articulando con sentido lógico leyes, modelos y teorías.</li> <li>- Reconoce, describe y aplica datos, hechos, herramientas, procedimientos, relevantes en la resolución de problemas con enfoque basado en la ciencia.</li> <li>- Aplica y formula a través de expresiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad e iniciativa de autoaprendizaje.</li> <li>- Respeto y empatía</li> <li>- Apertura al diálogo, comprensión y tolerancia hacia diversidad cultural.</li> </ul> <p><b>Valores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto</li> <li>- Honestidad</li> <li>- Compromiso</li> <li>- Tolerancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación con actores rurales y urbanos</li> </ul> <p><b>Actitudes y valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto por la naturaleza</li> <li>- Respeto a la cultura de cualquier condición social</li> <li>- Interés por la problemática ambiental, económica y social de la entidad</li> <li>- Respeto, honestidad, responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superación personal y profesional.</li> <li>- Apertura al cambio.</li> <li>- Disponibilidad e interés de colaborar en organizaciones de diversos tipos.</li> <li>- Aspirar a tener una capacitación interdisciplinaria</li> <li>- Interés en incrementar y mejorar la calidad de gestión ambiental</li> <li>- Gusto e interés en la resolución de problemas ambientales y los</li> </ul>		<p>tecnología y a la innovación educativa, como herramientas que puedan potenciar su aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disposición para el trabajo en equipo.</li> <li>- Ser una persona comprometida, trabajadora y responsable</li> </ul>	
--	---	--	---	---	---	--	---	--

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	<p>- Tendencia proactiva</p>	<p>algebraicas y/o técnicas estadísticas básicas para el análisis de un problema.</p> <p><b>Comunicación técnica de la realidad natural.</b></p> <p>- Explica los fenómenos naturales refiriéndose a las propiedades de la materia y sus cambios.</p> <p>- Describe el flujo de la energía en la naturaleza teniendo en cuenta las interacciones</p>			<p>retos del desarrollo sustentable</p> <p><b>Valores</b></p> <p>- Honestidad.</p> <p>- Honradez.</p> <p>- Prudencia.</p> <p>- Tolerancia.</p> <p>- Responsabilidad.</p> <p>- Respeto.</p> <p>- Compromiso social.</p> <p>- Compromiso ambiental.</p>			
--	------------------------------	--	--	--	---	--	--	--

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

		<p>entre los seres vivos y el medio.</p> <p>- Explica un proceso de ingeniería considerando las variables del sistema que describe y la relación que guardan entre sí.</p> <p>- Reconocimiento de los rasgos clave de la investigación documental.</p> <p>- Conoce y emplea adecuadamente la tecnología de la información y comunicación tales como</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

		<p>procesadores de texto, hojas de cálculo y bases de datos.</p> <p>- Reconoce y distingue una fuente bibliográfica confiable.</p> <p>- Aplica las habilidades cognitivas superiores y manuales en la realización de investigaciones documentales respetando norma de redacción y referenciación.</p> <p>- Aplica las normas gramaticales y</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

		ortográficas en la redacción de sus textos en idioma español.						
Perfil de egreso	<p><b>Conocimientos</b></p> <p>Acerca de la situación actual de los residuos, incluyendo su generación y sus impactos al ambiente y a la salud.</p> <p>Conocimientos técnicos de educación ambiental, de legislación, del manejo, la valorización, la administración, la economía, el tratamiento y la disposición final</p>	<p><b>Conocimientos, habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar problemas específicos y oportunidades de desarrollo en el campo de su formación.</li><li>- Proponer alternativas de solución acordes con la realidad, dentro de un marco de calidad, sustentabilidad y compromiso ético-social.</li></ul>	No Especificado	El egresado será un especialista que contribuirá a hacer frente a la problemática ambiental, de los recursos naturales y/o agropecuarios en el contexto del cambio climático; a través de la planeación, ejecución y evaluación de proyectos que incidan en la sustentabilidad. Para lograrlo deberá poseer los siguientes:	Formular estrategias y alternativas socioambientales innovadoras, mediante el uso de herramientas técnicas y metodológicas interdisciplinarias, con el fin de coadyuvar en la incorporación de la sustentabilidad ecológica y social en la política de gestión ambiental del desarrollo, con actitud propositiva, responsabilidad	<b>Administración de la calidad del agua:</b> Es el profesional capacitado para planear, diseñar, construir, administrar, operar, conservar, reparar y desmantelar obras para uso y manejo del agua para humano y para aguas residuales, incluyendo las referentes al manejo y disposición de los lodos que se	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimientos, habilidades y actitudes que le permite iniciarse en la investigación y en el ejercicio profesional.</li><li>- Habrán adquirido un conocimiento sólido y actual en el campo de conocimiento, y en particular campo disciplinario que hayan cursado.</li><li>- Dominaran un amplio conjunto de métodos y técnicas fundamentales, teóricas y</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contarán con los conocimientos y habilidades necesarias para resolver problemas profesionales y realizar proyectos de investigación original de manera independiente y/o coordinando grupos de investigación de manera inter y multidisciplinaria.</li><li>- Conocerán de manera profunda las bases científicas y tecnológicas de su campo de conocimiento, y</li></ul>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

de los residuos, para poder ser aplicados en la GIR.	- Participar activamente en la comunidad profesional, a través de grupos de trabajo y de investigación inter y multidisciplinario s, para la generación y aplicación de solución a los problemas ambientales de interés local, regional, nacional y global.			<p><b>Conocimientos amplios sobre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión ambiental</li> <li>- Cambio climático</li> <li>Sustentabilidad</li> <li>- Elaboración de proyectos</li> <li>- Conservación del ambiente</li> </ul> <p><b>Habilidades para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operar procesos de gestión ambiental.</li> <li>- Identificar impactos negativos del cambio climático</li> </ul>	social y ética profesional.	originan tanto en las plantas potabilizadoras como en las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales. Posee conocimientos de matemáticas y física, así como selectivos de legislación ambiental. Su formación inicial es de ingeniero civil.	experimentales de su campo de conocimiento y disciplinario.	además del campo disciplinario que curso.
Habrán adquirido conocimientos para desarrollar proyectos, planes y programas en el manejo y la GIR.	- Demostrar habilidades en ingeniería ambiental para plantear soluciones y/o mitigación de los				Proponer alternativas de solución a los problemas en los socio ecosistemas, mediante la aplicación de herramientas para el manejo de los recursos naturales, con la finalidad de contribuir a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales como un agente de cambio para el desarrollo sustentable, con objetividad, responsabilidad		- Serán capaces de apoyar el desarrollo de estudios y proyectos de investigación básica y aplicada, así como plantear estrategias para su realización, en los ámbitos académico, industrial, productivo y de servicios.	- Conocerán ampliamente los conceptos, métodos y técnicas de su campo de conocimiento, y además del campo disciplinario.
Conocimientos técnicos para el tratamiento de los residuos y su valorización para aprovecharlos en la generación de energía.							- Trabajarán en equipo y en grupos inter y multidisciplinarios.	- Manejarán de manera crítica información científica y técnica de fuentes especializadas de actualidad.
Integra proyectos de remediación de sitios de							- Manejarán de manera crítica información científica y técnica	- Formarán recursos humanos para la docencia y la investigación
						<p><b>Manejo integral de residuos sólidos urbanos:</b></p> <p>Es el profesional con capacidad</p>		

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	<p>disposición final de los residuos.</p> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar los conocimientos adquiridos, incluyendo los de las ciencias naturales, sociales, educativos y normativos, para lograr atender un problema derivado de la generación de los residuos, de una manera multidisciplinaria.</li> <li>- Llevar a cabo diagnósticos de generación y</li> </ul>	<p>problemas ambientales, a través del diseño y la adecuación de tecnologías y procesos relativos al campo de su especialización y preferentemente sustentables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintetizar el conocimiento mediante la descripción de las teorías fundamentales del campo de la ingeniería de su competencia y tras hacer una adecuada revisión de la literatura mediante el uso</li> </ul>		<p>en el ambiente, recursos naturales y procesos agropecuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular e implementar proyectos para prevenir, atenuar y reducir los efectos del cambio climático.</li> <li>- Interactuar con actores sociales (trabajo de campo).</li> <li>- Integrar equipos de trabajo multidisciplinarios para analizar y solucionar problemas ambientales.</li> </ul>	<p>social y al medio ambiente.</p> <p>Emplear herramientas relativas a la planificación ambiental, mediante el reconocimiento de las escalas espaciales y temporales de aplicación de los diferentes instrumentos de gestión, administración y normativos, para tener una visión integral de la planificación biofísica y socioeconómica</p>	<p>para planear, proyectar, diseñar, administrar, operar y conservar sistemas integrales para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Posee conocimientos sólidos de matemáticas y física, así como selectivos de legislación ambiental. Su formación inicial es de ingeniero civil.</p>	<p>de fuentes especializadas de actualidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Serán capaz de atender problemas de análisis en el campo de conocimiento, y en particular en el campo disciplinario elegido, considerando las habilidades adquiridas en el transcurso de sus estudios.</li> <li>- Tendrán la capacidad de discernir así como plantear soluciones para resolver problemas complejos en el</li> </ul>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	<p>manejo de los residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elaborar, integrar y evaluar proyectos, planes y programas para la GIR.</li><li>- Habilidad para buscar, procesar y analizar información relativa con la GIR.</li><li>- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas en materia del manejo de residuos.</li></ul>	<p>de las tecnologías de la comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Generar conocimiento, a través de aplicar el proceso científico metodológico para que la investigación sea pertinente y ordenada. Así como, comunicar y transmitir el conocimiento de forma clara, ordenada y efectiva (oral y escrita) en distintos actores.</li><li>- Desarrolla investigación e innovación</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejo de programas computacionales como instrumentos para los procesos de gestión.</li><li>- Comunicar adecuadamente las ideas a los actores locales de diferentes contextos sociales.</li></ul> <p><b>Actitudes y valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sensibilidad ante los efectos del cambio climático.</li></ul>	<p>asociada al territorio y sus recursos, con una actitud crítica, responsabilidad social y ética profesional.</p>	<p><b>Diseño y operación de instalaciones para edificios:</b> Es el profesional con capacidad para planear, diseñar, construir, operar, conservar, reparar y dismantelar instalaciones para el suministro de agua fría y caliente, evacuación de aguas residuales y pluviales, de suministro de gas como combustible y de aire acondicionado para todo tipo de edificios, así como de manejo de gases medicinales</p>	<p>campo de conocimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Podrán propugnar por soluciones prácticas y realizables, que garanticen la sustentabilidad del medio ambiente, basadas en la información científica y tecnológica disponible.</li><li>- Podrán participar en asesorías, consultorías, investigación básica y aplicada y en el desarrollo de nuevas tecnologías.</li></ul>	
--	---	---	--	--	--	---	---	--

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	<p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Responsabilidad de su papel como especialista comprometido en la GIR, para la protección del ambiente.</li><li>- Conciencia para la solución de los problemas que los residuos originan.</li></ul>	<p>tecnológica en la aplicación de tecnologías sustentables en el área ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aplica adecuadamente las normas y la legislación ambientales para minimizar el impacto que puedan ocasionar los procesos no seguros para el ambiente.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Compromiso por la conservación ambiental.</li><li>- Respeto a la multiculturalidad y bioculturalidad.</li><li>- Actitud positiva hacia el trabajo multidisciplinario e interdisciplinario.</li><li>- Proactivo y propositivo ante los problemas ambientales.</li><li>- Compromiso con el desarrollo sostenible.</li><li>- Interés por la problemática ambiental, económica y social.</li></ul>		<p>en hospitales, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos más avanzados, en un contexto mundial globalizado, preservando y mejorando el ambiente. Posee conocimientos sólidos de matemáticas y física. Su formación inicial es de ingeniero civil o de ingeniero mecánico</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Crear con actitud innovadora nuevas fuentes de empleo.</li><li>- Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>- Capacidad para trabajar en equipo.</li></ul> <p>Además, aquellos egresados cuyo objetivo radique en el ejercicio docente contarán con los conocimientos propios del campo de conocimiento, y en específico del campo disciplinario que le permitirán realizar labores de docencia.</p>	
--	--	---	--	--	--	--	---	--



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

				- Empatía con los actores del medio rural y urbano.				
Mercado de trabajo	Pueden impactar directamente en Instancias gubernamentales a nivel federal como Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de los Estados relacionados con los temas ambientales y productivos, y a nivel municipal vinculadas con las Regidurías y Direcciones relacionadas con	Industria, Sector Público, Organizaciones ambientales, Centros educativos, Centros de investigación, Consultorías.	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	Instituciones del sector público y privado, Instituciones de Educación Superior, organizaciones sociales, entre otros. Podrán desempeñarse de manera óptima en los ámbitos ingenieril: ambiental, civil, eléctrica, energía, mecánica, exploración y explotación de recursos naturales, química y sistemas.	Instituciones del sector público y privado, Instituciones de Educación Superior, organizaciones sociales, entre otros. Podrán desempeñarse de manera óptima en los ámbitos ingenieril: ambiental, civil, eléctrica, energía, mecánica, exploración y explotación de recursos naturales, química y sistemas.

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

	el tema del ambiente y/o desarrollo sustentable. Incorporarse a Programas de posgrado en área de las Ciencias ambientales o Ciencias Naturales o en el campo de Ingeniería Ambiental. Pueden incorporarse al sector educativo como personal docente.							
Duración	2 semestres	2 años	2 semestres	4 trimestres	2 semestres	2 semestres (4 semestres estudiantes tiempo parcial)	4 semestres (6 semestres para alumnos de tiempo parcial)	8 semestres (10 semestres para estudiantes de tiempo parcial)

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Créditos	67 créditos	88 créditos	67 créditos	59 créditos	Mínimo 40 créditos	No especificado	72 créditos	No especificado
Áreas de conocimiento	Gestión Integral de Residuos para la Sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniería y tecnologías sustentables para la evaluación, control y mitigación de la contaminación ambiental</li><li>- Ingeniería de procesos y su aplicación a tecnologías a través de enfoques sustentables y la valoración de su impacto ambiental.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollo sustentable y conservación de recursos naturales</li><li>- Diagnóstico ambiental</li><li>- Instrumentos y estrategias de gestión ambiental</li></ul>	Gestión ambiental local en el contexto del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planificación Ambiental</li><li>- Manejo de recursos naturales</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Administración de la calidad del agua.</li><li>- Manejo integral de residuos sólidos urbanos</li><li>- Diseño y operación de instalaciones para edificios</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniería ambiental (Campos disciplinarios: Agua, Aire, Residuos Sólidos, Suelo y aguas subterráneas, sustancias y residuos peligrosos)</li><li>- Ingeniería civil</li><li>- Ingeniería eléctrica</li><li>- Energía</li><li>- Ingeniería Mecánica</li><li>- Ingeniería en exploración y explotación de recursos naturales</li><li>- Ingeniería química</li><li>- Ingeniería de sistemas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniería ambiental (Campos disciplinarios: Agua, Aire, Residuos Sólidos, Suelo y aguas subterráneas, sustancias y residuos peligrosos)</li><li>- Ingeniería civil</li><li>- Ingeniería eléctrica</li><li>- Energía</li><li>- Ingeniería Mecánica</li><li>- Ingeniería en exploración y explotación de recursos naturales</li><li>- Ingeniería química</li><li>- Ingeniería de sistemas</li></ul>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Ejes o Ciclos de formación	Básico, temático y proyecto terminal	Teórico Metodológico, Disciplinar Investigación	Disciplinar, de Intervención y optativa	Formación básica, metodológica y de desarrollo profesional	No especificado	No especificado	Actividades académicas de matemáticas, Del campo de conocimiento y Orientadas a la investigación y graduación	No especificado
Mapa curricular	3 seminarios básicos obligatorios, dos seminarios temáticos y dos seminarios de avance de tesina	5 cursos básicos, 2 optativas y 4 avances de investigación	13 experiencias educativas (materias) 2 son optativas y 4 proyectos de intervención	3 unidades de aprendizaje obligatorias, 4 unidades de aprendizaje optativas, 2 estancias profesionales y un seminario de diploma.	6 materias obligatorias (26 créditos)  3 materias optativas y 1 optativa complementaria	3 materias obligatorias y 1 materia optativa	9 actividades académicas obligatorias de elección y 3 actividades académicas optativas de elección.  Y acreditar 5 actividades obligatorias sin créditos: 4 sesiones de tutoría y una orientada a la graduación del alumno.	Trabajo de investigación, Redacción de artículo o patente, Redacción de tesis doctoral y actividades complementarias y formativas.

➤ Programas de posgrado Internacionales

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
Programa	Especialidad en Gestión Integral de Residuos	Maestría en Gerencia y Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Marco de la Economía Circular	Máster en Gestión de Residuos Urbanos e industriales	Especialidad en Gestión de Residuos
Objetivo	Formar recursos humanos especializados en la Gestión Integral de Residuos, mediante la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que permitan el diseño, la implementación y seguimiento de planes, programas y proyectos de manera multidisciplinaria, para atender las demandas y necesidades ambientales de la sociedad hacia la sustentabilidad	Formar profesionales altamente capaces de intervenir favorablemente en la gestión sostenible de residuos sólidos, desde la perspectiva técnico-científica y cultural de la economía circular, de forma interdisciplinaria, sistémica y abierta al diálogo con otros saberes y a la innovación como alternativa para solucionar la situación problemática de los residuos.	Aportar los conocimientos necesarios para la identificación de residuos industriales, y para la recogida, transporte, valorización y eliminación de los residuos urbanos e industriales.	Conseguir los conocimientos básicos necesarios para realizar una correcta gestión de los residuos, desde las técnicas de minimización y segregación hasta la complejidad de los tratamientos y formas de valorización.
Perfil de ingreso	<b>Conocimientos</b>  - Contar con los conocimientos de nivel licenciatura en las áreas de: Matemáticas, Física y Ciencias de la Tierra; Biología y Química; Medicina y Ciencias de la Salud; Humanidades y	El aspirante al Programa de MGYGIRS, puede ser de cualquier área del conocimiento, pero con fuerte interés sobre el tema de los residuos sólidos, preferiblemente con experiencias profesionales crítico-propositivas y habilidades para el trabajo en equipo. Debe	Este máster en Gestión de Residuos Urbanos e Industriales está dirigido a los profesionales del mundo de la seguridad y medio ambiente, concretamente en gestión de residuos urbanos e industriales, dentro del área profesional de la gestión ambiental, y a todas aquellas personas	No especificado

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
	<p>Ciencias de la Conducta; Ciencias Sociales; Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, e Ingenierías.</p> <p>- Conocimientos en temas ambientales de: sustentabilidad; ecología; contaminación; educación; impacto; toxicología; legislación; estadística y cambio climático.</p> <p><b>Habilidades</b></p> <p>- De comunicación de manera oral y escrita.</p> <p>- Tener capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>- Capacidad para trabajar de manera individual y en equipo.</p> <p><b>Valores</b></p> <p>- Ética</p> <p>- Respeto</p> <p>- Empatía</p>	<p>tener un título profesional en cualquier campo disciplinar o profesional.</p>	<p>interesadas en adquirir conocimientos relacionados con la identificación de residuos industriales.</p>	



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
	<div><div><div>- Honestidad</div><div>- Solidaridad.</div></div><div><div>Aptitudes</div><div><div>- Ser personas responsables, con iniciativa.</div><div>- Interés para participar en la solución de los problemas ambientales.</div><div>- Disponibilidad para cumplir con la carga académica que establece el Programa Educativo de posgrado.</div></div></div><div><div>Destrezas</div><div><div>- Pensamiento crítico</div><div>- Adaptabilidad</div><div>- Manejo del tiempo</div><div>- Comunicación efectiva</div><div>- Creatividad</div><div>- Involucramiento en las TIC.</div></div></div></div>			

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
	<b>Actitudes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Interés por aprender</li><li>- Disposición de mantener motivaciones frente al estudio</li><li>- Disponibilidad en la aplicación de conocimientos</li><li>- Tendencia proactiva</li></ul>			
<b>Perfil de egreso</b>	<b>Conocimientos</b> <p>Acerca de la situación actual de los residuos, incluyendo su generación y sus impactos al ambiente y a la salud.</p> <p>Conocimientos técnicos de educación ambiental, de legislación, del manejo, la valorización, la administración, la economía, el tratamiento y la disposición final de los residuos, para poder ser aplicados en la GIR.</p> <p>Habrán adquirido conocimientos para desarrollar proyectos, planes y programas en el manejo y la GIR.</p>	El egresado de la Maestría en Gerencia y Gestión Integral de Residuos Sólidos, es un gestor gerencial de planes, programas y proyectos de residuos sólidos municipales, empresariales o sociales, formulador de soluciones locales, regionales y en el entorno global, con capacidad de integrar, planificar y desarrollar proyectos e investigar alternativas de solución en gestión sostenible de residuos sólidos a partir de la fundamentación técnico-científica e instrumental que consolidó en sus estudios avanzados en la maestría	Este Master en Gestión de Residuos Urbanos e Industriales le prepara para adquirir unos conocimientos específicos dentro del área desarrollando en el alumno unas capacidades para desenvolverse profesionalmente en el sector, y más concretamente en Gestión de Residuos Urbanos e Industriales	No especificado

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
	<p>Conocimientos técnicos para el tratamiento de los residuos y su valorización para aprovecharlos en la generación de energía.</p> <p>Integra proyectos de remediación de sitios de disposición final de los residuos.</p> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Integrar los conocimientos adquiridos, incluyendo los de las ciencias naturales, sociales, educativos y normativos, para lograr atender un problema derivado de la generación de los residuos, de una manera multidisciplinaria.</li><li>- Llevar a cabo diagnósticos de generación y manejo de los residuos.</li><li>- Elaborar, integrar y evaluar proyectos, planes y programas para la GIR.</li><li>- Habilidad para buscar, procesar y analizar información relativa con la GIR.</li></ul>			



ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas en materia del manejo de residuos.</li></ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Responsabilidad de su papel como especialista comprometido en la GIR, para la protección del ambiente.</li><li>- Conciencia para la solución de los problemas que los residuos originan.</li></ul>			
<b>Mercado de trabajo</b>	Pueden impactar directamente en Instancias gubernamentales a nivel federal como Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de los Estados relacionados con los temas ambientales y productivos, y a nivel municipal vinculadas con las Regidurías y Direcciones relacionadas con el tema del ambiente y/o desarrollo sustentable. Incorporarse a Programas de posgrado en área de las Ciencias ambientales o	Los egresados de la Maestría en Gerencia y Gestión Integral de Residuos Sólidos podrán desempeñarse tanto en entidades públicas, privadas, consultoras, ONG, en instituciones académicas o en su propio emprendimiento.	Seguridad y Medioambiente / Residuos industriales.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ocupación en ayuntamientos como técnico/ asesor en gestión de residuos.</li><li>- Operario de plantas de compostaje y estaciones de transferencia.</li><li>- Trabajo en gestión y control de vertederos.</li><li>- Consultor ambiental en el área de los residuos.</li><li>- Docencia</li></ul>

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (Colombia)	Educa Business School	Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER)
	Ciencias Naturales o en el campo de Ingeniería Ambiental. Pueden incorporarse al sector educativo como personal docente.			
Duración	2 semestres	4 semestres	600 horas	6 meses
Créditos	67 créditos	52 créditos	No especificado	30 créditos (300 horas)
Áreas de conocimiento	Gestión Integral de Residuos para la Sustentabilidad	No especificado	No especificado	No especificado
Ejes o Ciclos de formación	Básico, temático y proyecto terminal	No especificado	No especificado	No especificado
Mapa curricular	3 seminarios básicos obligatorios, dos seminarios temáticos y dos seminarios de avance de tesina	12 cursos, 3 electivas y 4 seminarios de trabajo de grado	13 unidades didácticas divididas en 5 partes	6 asignaturas, incluyendo casos prácticos de tratamiento y valorización de residuos.

## Anexo II. Unidades de aprendizaje del Eje Formativo Básico

### UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### BÁSICO: FUNDAMENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Unidad académica Facultad de Ciencias Biológicas							
Programa educativo Especialidad en Gestión Integral de Residuos							
Unidad de aprendizaje:				Ciclo de formación: Básico			
Fundamentos para la gestión integral de los residuos				Eje de formación: Básico			
				Semestre: Primero			
Elaborado por: M. en C. Enrique Sánchez Salinas				Fecha de elaboración: febrero 2018			
Actualizado por: Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís				Fecha de revisión y actualización: noviembre 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	5	0	5	10	Obligatoria	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

### PRESENTACIÓN

La Gestión Integral de Residuos se refiere al conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. Las sociedades modernas enfrentan retos importantes para resolver la compleja problemática ambiental asociada a la generación de residuos, por lo que resulta necesario formar recursos humanos con fundamentos sólidos para el diseño, implementación y seguimiento de planes y programas de Gestión Integral de Residuos en el sector público y privado.



## PROPÓSITOS

Adquirir los conocimientos básicos para una correcta gestión integral de residuos a través de la aplicación de bases jurídicas, técnicas y administrativas que incluyan la prevención de la generación, la minimización, la reutilización, el reciclaje, la valorización y la disposición final, mediante el diseño y aplicación de programas y planes de manejo de residuos.

## COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
<p><b>a. Lectura, análisis y síntesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.</li></ul> <p><b>b. Comunicación oral y escrita</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.</li></ul> <p><b>c. Aprendizaje estratégico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.</li></ul>
Competencias genéricas
<p><b>a. Cognitivas-metacognitivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.</li></ul> <p><b>Pensamiento crítico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.</li></ul>

### b. Socioemocionales genéricas

#### Relación con otros/as

- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

### Competencias laborales

#### Específicas disciplinares

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.
- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.
- Evalúa planes de gestión de residuos, para disminuir la generación y aumentar la valorización con base en la normatividad aplicable y vigente de manera interdisciplinaria.

### Competencias transferibles para el trabajo

#### Competencias para el trabajo transdisciplinar

- Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.

#### Socioemocionales para el trabajo

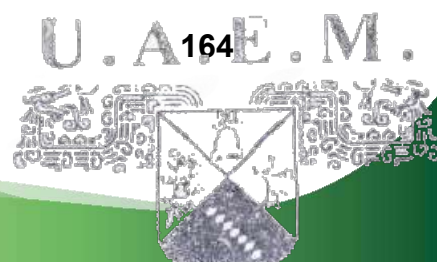
- Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARÍA  
GENERAL

análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.

## Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Reconoce que la GIR es un área que presenta un constante dinamismo, tanto en procesos legislativos y tecnológicos aplicables, como en los modelos de comportamiento para modificar modelos convencionales de tratamiento, valorización o disposición final de los residuos, a través de la mejora continua que se traduce en un constante aprendizaje y de actualización de conocimientos, técnicas y de aspectos legales.

## CONTENIDOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 1.</b> Antropoceno y complejidad ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El antropoceno y la crisis ambiental</li> <li>2. Metabolismo social y deterioro ambiental</li> <li>3. Contaminación y residuos</li> </ol>
<b>Unidad 2.</b> Clasificación y características de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El concepto de residuo vs basura</li> <li>2. Clasificación de residuos</li> <li>3. Caracterización de los diferentes tipos de residuos</li> </ol>
<b>Unidad 3.</b> Marco normativo para el desarrollo de políticas ambientales en materia de residuo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marco Legal: Convenios internacionales e instrumentos legales nacionales</li> <li>2. Marco político de los residuos sólidos</li> <li>3. Instrumentos de política y gestión de los residuos sólidos.</li> </ol>
<b>Unidad 4.</b> Minimización de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción más limpia, concepto y beneficios</li> <li>2. Análisis de procesos productivos y de servicio</li> <li>3. Sistemas de Gestión Ambiental</li> <li>4. Programa de prevención y minimización</li> <li>5. Estrategias de reducción y reutilización</li> </ol>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 5.</b> Manejo integral de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos generales y etapas del Manejo Integral de Residuos</li> <li>2. Separación en la fuente</li> <li>3. Las R's en diferentes contextos</li> <li>4. Barrido y recolección</li> <li>5. Transferencia</li> <li>6. Tratamiento. Físicos, químicos y biológicos</li> <li>7. Disposición Final</li> <li>8. Sitios de disposición final</li> </ol>
<b>Unidad 6.</b> Valorización de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos generales e importancia de la valorización</li> <li>2. Propósito de la valorización de los residuos</li> <li>3. Opciones de valorización de residuos orgánicos e inorgánicos</li> <li>4. El mercado de los materiales secundarios y sitios de valorización</li> </ol>
<b>Unidad 7.</b> Educación para el manejo sustentable de los residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Educación y valores</li> <li>2. La educación formal, no formal e informal</li> <li>3. Educación ambiental</li> <li>4. Diseño de estrategias de comunicación y de sensibilización ambiental</li> </ol>

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje (%)
Exámenes parciales para evaluar el nivel de comprensión de los temas del curso, así como el razonamiento y pensamiento crítico de los contenidos temáticos.	40
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, ponencias, etc.).	40
Estudios de caso	20
Total	100

## PERFIL DEL PROFESOR

El profesor participante en el curso Fundamentos para la Gestión Integral de Residuos, deberá ser un profesional capacitado y con experiencia en la docencia y la formación de recursos humanos. Contar con una formación académica y/o experiencia profesional acorde con la asignatura, y con estudios de Posgrado. Debe contar con sólidos conocimientos en el ámbito de la Gestión Integral de Residuos y capacidad para seleccionar, organizar y adaptar la información de los contenidos temáticos, para facilitar su comprensión y asimilación por él y la estudiante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básicas:

- Arias Maldonado M. (2015). Environment and society. Socionatural relations in the anthropocene. Springer, Cham, 131 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15952-2>
- Bharagava, R. N., & Chowdhary, P. (Eds.). (2019). *Emerging and eco-friendly approaches for waste management*. pp. 245-269). Springer, Sigapore. 443 pp. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8669-4>



- Bravo V.E. (2015). Del Big Bang al Antropoceno: El andar de una naturaleza con derechos. Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. Quito, Ecuador, 268 pp.
- Da Silva, F. J. G., & Gouveia, R. M. (2020). *Cleaner production*. Toward a Better Future. Springer, Cham, 410 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-23165-1>
- González de Molina M. y Toledo V.M. (2014). The Social Metabolism: A Socio-Ecological Theory of Historical Change. Springer, 355 pp.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications. [Disponible en línea: <file:///C:/Users/alexi/Downloads/9781464813290.pdf>]
- ONUDI (2008). Manual de Producción más Limpia. Introducción a la Producción más Limpia [Disponible en línea: [https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf)]
- Robles, M., Gasca, S., Quintanilla, A. L., Rodríguez, F. C. G., & Escofet, A. (2010). Educación ambiental para el manejo de residuos sólidos: el caso del Distrito Federal, México. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*, 2(1), 46-64.
- SEMARNAT (2020). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos [Disponible en línea: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>]

### Complementarias:

- Arias-Maldonado, M.J. (2020). Antropoceno. Paradigma, Revista Universitaria de Cultura. 23, 16- 23.
- Mathews, A.S. (2020). Anthropology and the Anthropocene: Criticisms, Experiments, and Collaborations. *Annual Review of Anthropology*, 49, 67-82. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102218-011317>.
- Zamora, M.E., Huerta, A.H., Maqueo, O.P., Badillo, G.B., & Bernal, S.I. (2016). Cambio global: el Antropoceno. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 23(1), 67-75.

### Web:

- RTVE, Noticias (2020). Crónicas: Antropoceno, nuestro legado en las rocas. Disponible en YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hdO6WklvCNs>.

### Otros:

- DOF (2018). Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. [Disponible en línea]. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf).

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

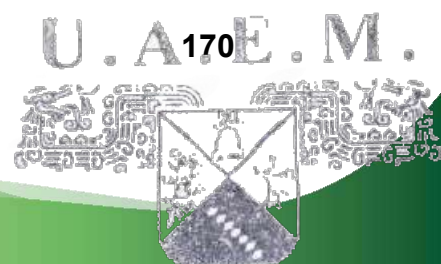
- DOF (2018). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. [Disponible en línea]. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

## UNIDAD DE APRENDIZAJE

### BÁSICO: ECONOMÍA ECOLÓGICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Unidad académica		Facultad de Ciencias Biológicas					
Programa educativo		Especialidad en Gestión Integral de Residuos					
Unidad de aprendizaje:  Básico: Economía ecológica para la Gestión Integral de Residuos				Ciclo de formación: Básico			
				Eje de formación: Básico			
				Semestre: Primero			
Elaborado por: M. en C. Enrique Sánchez Salinas				Fecha de elaboración: marzo de 2018			
Actualizado por: Dr. Rafael Monroy Ortiz				Fecha de revisión y actualización: octubre de 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	5	0	5	10	Obligatoria	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

## PRESENTACIÓN

Derivado de una forma social de producción y consumo intensiva, la generación de residuos representa uno de los efectos que se ha vuelto estructural y creciente en el marco general de las condiciones económicas de la sociedad. Los residuos están asociados a un creciente consumo material, configurado por el mercado, debido a lo cual se expresan responsabilidades ambientales respecto a la contaminación. Discutir esta condición diferenciada y su respectivo papel en la crisis ambiental es una forma necesaria para abordar las consecuencias sistémicas de tal proceso. De modo que económica y ambientalmente se configura un campo problemático para abordar desde la disciplina economía ecológica.

## PROPÓSITOS

Discutir las causas estructurales de la generación de residuos desde la disciplina económica, pero transitando a un campo inter-transdisciplinar que va de lo ambiental, lo social e incluso de política. Al mismo tiempo, aprehender estrategias teórico metodológicas para el manejo de casos particulares desde el campo interdisciplinar y su aplicabilidad en el marco de la política pública aplicable.

## COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

### Competencias básicas

#### A. Lectura, análisis y síntesis

- Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.

#### B. Comunicación oral y escrita

- Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.

#### C. Aprendizaje estratégico

- Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.

#### D. Razonamiento científico

- Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.

## Competencias genéricas

### A. Cognitivas-metacognitivas

#### Resolución de problemas

- Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.

#### Pensamiento crítico

- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

#### Creatividad

- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

### B. Socioemocionales genéricas

#### Relación con otros/as

- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

## Competencias laborales

### A. Específicas disciplinares

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.

- Elabora y ejecuta estudios de generación de residuos en los sectores público y privado para realizar propuestas de manejo considerando metodologías de cuantificación y composición mediante la aplicación de normas técnicas.
- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.
- Establece estrategias de valorización en el marco de la economía estatal para minimizar riesgos ambientales por medio de análisis y estudios de mercado de los subproductos impulsando la creación y consolidación de empresas locales.
- Evalúa planes de gestión de residuos, para disminuir la generación y aumentar la valorización con base en la normatividad aplicable y vigente de manera interdisciplinaria.
- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.
- Establece estrategias y procesos de generación de energía, para el aprovechamiento energético en función de sus características físicas, químicas y biológicas por medio del co-procesamiento de residuos.
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, aplicando los conocimientos desarrollados en el programa.
- Diseña y ejecuta programas de sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, a través de estrategias de educación y comunicación, utilizando actividades formales y no formales.
- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación colegiada, seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

### **B. Competencias transferibles para el trabajo**

#### **Competencias para el trabajo transdisciplinar**

- Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.



## Socioemocionales para el trabajo

- Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.

## CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. Reflexiones teóricas comparadas	1.1 Antecedentes teóricos e históricos de las sociedades. 1.2 Materialidad, consumo y aprovisionamiento de bienes.
2. Materialidad y mercancías en el capitalismo	2.1 Mercancías, fuente primigenia de la crisis 2.2 Ganancia y exigencia social y ambiental 2.3 Efectos ambientales, sobreexplotación, contaminación, degradación, desequilibrios. 2.4 Condiciones regionales de los efectos ambientales 2.5 Un poco de historia. El origen del proceso.
3. Fundamentos de la política ambiental	3.1 El origen del estado y la política 3.2 El constructo de los criterios de manejo ambiental 3.3 Regulación, mitigación, continuidad en el capitalismo 3.4 Economía ambiental 3.5 Economía de los recursos

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Bloques	Temas
	3.6 Economía ecológica 3.7 Derecho comparado de las políticas ambientales transversal y longitudinalmente 3.8 Términos de referencia, lo que no se discute.
4. Evaluación de la política ambiental	4.1 Criterios de valoración ambiental. Técnicas y estrategias mixtas. 4.2 Políticas revisitadas.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/> X	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/> X	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/> X
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/> X
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/> X	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/> X	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/> X
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/> X	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Explosión oral	<input type="checkbox"/> X
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input type="checkbox"/> X	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Debate o Panel	<input type="checkbox"/> X	Trabajos de investigación documental	<input type="checkbox"/> X
Lectura comentada	<input type="checkbox"/> X	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/> X
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/> X	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/> X	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/> X	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/> X	Métodos de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/> X	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/> X	Enunciado de objetivo o intenciones	X
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
1. Actividades académicas de análisis complementarias (ensayos teóricos/prácticos, casos de estudio, mapas mentales, infografías, valoración ambiental).	80%
2. Exposiciones individuales con temas selectos	20%
Total	100%

## PERFIL DEL PROFESOR

Doctorado en economía o con especialización en recursos y desarrollo sustentable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básicas:

- Moore, J., W. (2015). Capitalism in the web of life. Ecology and the acumulation of capita 33-87 pp. Londres: Verso Books.
- Malm, A. (2016). Fossil Capital. The rise of steam power and the roots of global warming. 1-57 pp. Londres: Verso Books.
- Angus, I. 2016. Facing the antropocene. Nueva York: Monthly review. 47-106 pp.
- Bellamy Foster, J., Clark, B. (2020). The robbery of nature. Capitalism And the ecological rift. 238- 268 pp.
- Santos, B. (2009). Una epistemología del sur. México: Siglo XXI Clacso. 160- 209 pp.
- Leff, E. 2010. Discursos sustentables. México: Siglo XXI. 17-75 pp.
- Cuerdo Mir, M., Ramos, J., L., J. Economía y naturaleza. Una historia de las ideas. España síntesis. 121-156 pp.
- Common, M., Stagl, S. 2008. Introducción a la economía ecológica. España: Reverté. 86 122 pp.
- Quintero, M., L., Fonseca, C., Sánchez, J., M. 2011. Relaciones básicas entre economía medio ambiente. México: UAEMEX. 107-132 pp.
- Pengue, W., A., Feinstein, H., H. 2013. Nuevos enfoques de la economía ecológica. Un perspectiva latinoamericana sobre el desarrollo. Argentina: lugar. 27-60 pp.
- Durand, L., Figueroa, F., Guzmán, M. 2012. La naturaleza en contexto. Hacia una ecológ política mexicana. México: UNAM. 11-64 pp.
- Burkett, P. 2006. Marxism and ecological economics. Toward a red and green politica economy. Chicago: Haymarket books. 16-92 pp.

**Complementarias:** -----

**Web:** -----

### Otros:

- Políticas ambientales nacionales de 3 países diferentes
- Casos locales. Intervenciones sociales autogestionadas

UNIDAD DE APRENDIZAJE

BÁSICO: DISEÑO DE PLANES Y PROGRAMAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Unidad académica: Facultad de Ciencias Biológicas							
Programa educativo: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							
Unidad de aprendizaje:				Ciclo de formación: Básico			
Básico: Diseño de Planes y Programas para la Gestión Integral de Residuos.				Eje de formación: Básico			
				Semestre: Primero			
Elaborado por: M. en C. Enrique Sánchez Salinas				Fecha de elaboración: marzo 2018			
Actualizado por: Dra. Nancy Merary Jiménez Martínez				Fecha de revisión y actualización: octubre 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	2	2	4	6	Obligatoria	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

PRESENTACIÓN

La planeación estratégica participativa, se ha constituido como una estrategia aplicable en diferentes contextos, incluidos el sistema de manejo integral de residuos, al considerar factores institucionales, sociales, financieros, económicos, técnicos ambientales, los cuales varían de lugar a lugar. Un

sistema de gestión ambiental puede incorporar diferentes planes y programas como herramientas que permiten en primera instancia, el diseño del sistema integral que incluye aspectos técnicos, legales y ambientales, y en segunda, dar seguimiento a los indicadores de desempeño ambiental programados. El sector gubernamental y la sociedad en su conjunto han asumido de manera lenta, pero consistente, el diseño de planes y programas para la gestión integral de residuos, como estrategia de diseño e instrumentación que resuelva de fondo la problemática ambiental asociada a una deficiente gestión de los residuos. Esta asignatura es fundamental para robustecer la formación de recursos humanos, que incidan en la toma de decisiones en los sectores públicos y privados.

### PROPÓSITOS

Proporcionar los fundamentos teórico-metodológicos para el diseño, implementación y evaluación de programas, planes y proyectos como instrumentos de gestión de residuos, para contribuir al desarrollo, desde una perspectiva integral y multidisciplinaria.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

#### Competencias básicas

##### Lectura, análisis y síntesis

- Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.

##### Comunicación oral y escrita

- Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.

##### Aprendizaje estratégico

- Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el



contexto de la sustentabilidad.

### Razonamiento científico

- Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.

### Competencias genéricas

#### Cognitivas-metacognitivas

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas

#### Resolución de problemas

- Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.

#### Pensamiento crítico

- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

#### Creatividad

- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

## Socioemocionales genéricas

- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

## Competencias laborales

### Específicas disciplinares

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.
- Elabora y ejecuta estudios de generación de residuos en los sectores público y privado para realizar propuestas de manejo considerando metodologías de cuantificación y composición mediante la aplicación de normas técnicas.
- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.
- Establece estrategias de valorización en el marco de la economía estatal para minimizar riesgos ambientales por medio de análisis y estudios de mercado de los subproductos impulsando la creación y consolidación de empresas locales.
- Evalúa planes de gestión de residuos, para disminuir la generación y aumentar la valorización con base en la normatividad aplicable y vigente de manera interdisciplinaria.
- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.
- Establece estrategias y procesos de generación de energía, para el aprovechamiento energético en función de sus características físicas, químicas y biológicas por medio del co-procesamiento de residuos.
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, aplicando los conocimientos desarrollados en el programa.
- Diseña y ejecuta programas de sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, a través de estrategias de educación y comunicación, utilizando actividades formales y no formales.
- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación colegiada, seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

Competencias transferibles para el trabajo
<p><b>Competencias para el trabajo transdisciplinar</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.</li></ul> <p><b>Socioemocionales para el trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.</li></ul>

CONTENIDOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 1.</b> Introducción a los Sistemas de Gestión ambiental	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gestión ambiental del desarrollo.</li><li>2. Integración ambiental: niveles.</li><li>3. Características y objetivos de los SGA.</li><li>4. Normalización, certificación y acreditación.</li></ol>
<b>Unidad 2.</b> Planeación estratégica participativa para la gestión integral de residuos	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Procesos y elementos para la planeación estratégica participativa.</li><li>2. Instrumentos de Gestión integral de residuos.</li><li>3. Criterios de elaboración de planes, programas y proyectos de gestión integral de residuos</li></ol>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 3.</b> El diagnóstico y análisis de la realidad: base para el diseño de instrumentos para la gestión integral de residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El diagnóstico participativo.</li> <li>2. Elementos básicos del diagnóstico.</li> <li>3. Determinación y priorización de la problemática.</li> <li>4. Metodologías e instrumentos para el diagnóstico.</li> </ol>
<b>Unidad 4.</b> Fuentes de financiamiento de instrumentos para la gestión integral de residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gasto, inversión y financiamiento para el desarrollo sostenible.</li> <li>2. Fuentes de financiamiento.</li> <li>3. Compromisos con las fuentes de financiamiento.</li> <li>4. Requisitos para el financiamiento.</li> </ol>
<b>Unidad 5.</b> Seguimiento y evaluación de instrumentos para la gestión integral de residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de informe.</li> <li>2. Seguimiento de aspectos técnicos y financieros.</li> <li>3. Indicadores de evaluación.</li> <li>4. Proceso de cierre.</li> </ol>

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Explosión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes escritos para evaluar el nivel de comprensión de los temas del curso, así como el aprendizaje, y razonamiento crítico de los contenidos temáticos.	60%
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, material audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, ponencias, etc.), infografías.	40%
Total	100%

### PERFIL DEL PROFESOR

La persona responsable de impartir el curso Diseño de Planes y Programas para la Gestión Integral de Residuos, deberá acreditar el perfil y conocimientos en materia de gestión integral de residuos, así como la experiencia en docencia acorde con la asignatura. Además de contar con estudios de posgrado en el tema de residuos, que asegure la correcta y puntual aplicación de los



temas contenidos en la asignatura, propiciando escenarios de aprendizaje que favorezcan la adquisición y aplicación de los conocimientos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### Básicas:

- Broitman, Dani, Ofira Ayalon e Iddo Kan (2012). —One size fits all? An assessment tool for solid waste management at local national levels en *Waste Management*, No. 10, Vol. 32, Pp. 1979-1988.
- González, S. (2012) La planeación estratégica participativa como herramienta de optimización a corto plazo en las Instituciones Educativas. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 5(1) 74-80.
- Hyman, M. (2013). Guía para la elaboración de estrategias nacionales de residuos. Avanzar desde los desafíos hacia las oportunidades. UNEP/UNITAR, Nairobi, Kenia, 108 pp.
- Singh, A.K., & Raj, A. (2020). Emerging and eco-friendly approaches for waste management: a book review. *Espringer*. 443 pp. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8669-4>
- White, P., Franke, M., y Hindle, P. (2012). Integrated solid waste management: a life cycle inventory. Springer, 362 pp.
- Bolzan de Campos, C. & Pol, E. (2009) Sistemas de Gestión Ambiental y Comportamiento ecológico: una discusión teórica de sus relaciones posibles. *Aletheia* 29, pp.103-116.
- Escobar, S. (2009) Realidad de los sistemas de gestión ambiental. *Sotavento MBA*. 13, pp. 68-79.
- Acuña, R., Figueroa, L., & Wilches, M.J. (2017) Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 140001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 25 N° 1, pp. 143-153.
- García, E.J. (2008) Ventajas de la implantación de un sistema de gestión ambiental. *Técnica Industrial* 273, pp. 40-43.
- Francés, F.J., Alaminos, A., Penalva, C. & Santacreu, O. (2015) La investigación participativa: métodos y técnicas. PYDLOS Ediciones y Universidad de Cuenca, Ecuador. Pp. 151.
- Colmenares, A.M., & Piñero, M. L. (2008) La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), pp. 96-114.

## Complementarias:

- Cointreau, Sandra (2001). Declaration of Principles for Sustainable and Integrated Solid Waste Management (SISWM) II. Disponible en: <http://siteresources.worldbank.org/INTUSWM/Resources/siswm.pdf>

## Web:

<https://www.unep.org/resources/report/waste-atlas-report>

<https://www.unep.org/publications-data>

<https://datos.bancomundial.org/>

<https://d-waste.com/>

## Otros:

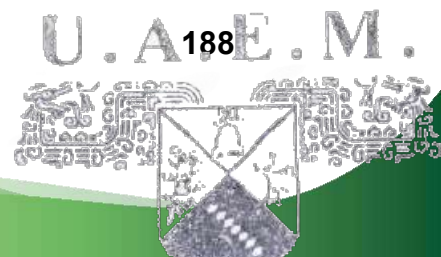
- Cortinas, C. (2020). Residuos. [Disponible en línea]. <https://cristinacortinas.org/sustentabilidad/videos-de-dra-cristina-cortinas-de-nava/>
- DOF (2018). Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. [Disponible en línea]. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)
- DOF (2018). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. [Disponible en línea]. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf)
- DOF. (2013). NOM-161-SEMARNAT-2011. [Disponible en línea]. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013)
- SEMARNAT. (2018). NMX-AA-180-SCFI-2018. [Disponible en línea]. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD1/NMX-AA-180-SCFI-2018.pdf>
- CMIC. (2013). Plan de manejo de la industria de la construcción y demolición. 2013. [Disponible en línea]. <https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Flayer/PM%20RCD%20Completo.pdf>
- INECC-SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2020). —Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/495.pdf>
- NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2015. Sistemas de Gestión Ambiental.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2007). —Política y Estrategias para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos en México II. Disponible en: [http://siscop.inecc.gob.mx/novedades/politica\\_y\\_estrategias\\_gir.pdf](http://siscop.inecc.gob.mx/novedades/politica_y_estrategias_gir.pdf)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

## Anexo III. Unidades de aprendizaje del Eje Formativo Temático

### UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### TEMÁTICO: TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS

Unidad académica: Facultad de Ciencias Biológicas							
Programa educativo: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							
Unidad de aprendizaje:  Tecnologías de tratamiento y valorización energética de residuos				Ciclo de formación: Profesional			
				Eje de formación: Temático			
				Semestre: Segundo			
Elaborado por: Dra. Ma. Laura Ortiz Hernández y M. en C. Enrique Sánchez Salinas				Fecha de elaboración: marzo 2018			
Actualizado por: M.I. Ariadna Zenil Rodríguez Dr. Jorge Antonio Guerrero Álvarez				Fecha de revisión y actualización: octubre 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	2	5	8	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

### PRESENTACIÓN

La generación de residuos es una problemática compleja que de manera tradicional se resuelve con estrategias de manejo limitada que consiste principalmente en la recolección y disposición final de los mismos, sin importar sus características. Mientras que, la gestión integral de residuos contempla el tratamiento mediante diferentes tecnologías y la valorización como dos acciones importantes que permiten minimizar los impactos ambientales. Esta unidad de aprendizaje contempla 5 capítulos enfocados en las diferentes alternativas de tratamiento de residuos y técnicas de valorización energética. En la unidad 1 se abordan los conceptos y generalidades de la gestión de residuos; en

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

las unidades 2, 3 y 4 se plantean las diferentes tecnologías de tratamiento como son: físicas, químicas y biológicas; finalmente, en la unidad 5 se abordan temas relacionados con las tecnologías de valorización y aprovechamiento energético de residuos sólidos.

### PROPÓSITOS

Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de que el alumnado conozca una visión teórica y práctica de las tecnologías de tratamiento y valorización energética de los residuos, por medio de la exposición de los temas considerados en el contenido temático, tomando en cuenta aspectos científicos, técnicos y ambientales para la gestión de residuos.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

#### Competencias básicas

##### A. Lectura, análisis y síntesis

- Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.

##### B. Comunicación oral y escrita

- Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.

##### C. Aprendizaje estratégico

- Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.

##### E. Razonamiento científico

- Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la

planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.

### Competencias genéricas

#### A. Cognitivas-metacognitivas

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.

##### Resolución de problemas

- Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.

##### Pensamiento crítico

- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

##### Creatividad.

- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

#### B. Socioemocionales genéricas

##### Relación con otros/as

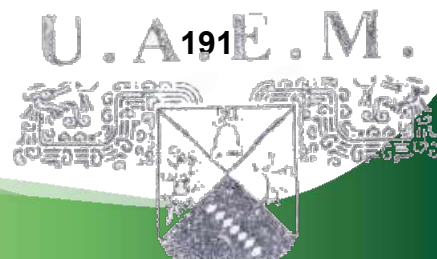
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL



## Competencias laborales

### A. Específicas disciplinares

- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.
- Establece estrategias y procesos de generación de energía, para el aprovechamiento energético en función de sus características físicas, químicas y biológicas por medio del co-procesamiento de residuos.
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, aplicando los conocimientos desarrollados en el programa.

### B. Transferibles para el trabajo

- Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.
- Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.
- Reconoce que la GIR es un área que presenta un constante dinamismo, tanto en procesos legislativos y tecnológicos aplicables, como en los modelos de comportamiento para modificar modelos convencionales de tratamiento, valorización o disposición final de los residuos, a través de la mejora continua que se traduce en un constante aprendizaje y de actualización de conocimientos, técnicas y de aspectos legales.



## CONTENIDOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 1:</b> Residuos. Composición. Alternativas de Tratamiento: Generalidades	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La generación de residuos derivada de las actividades humanas.</li> <li>2. Análisis sectorial de la producción de los residuos.</li> <li>3. Criterios de clasificación de los residuos</li> <li>4. Aspectos legales de la producción y gestión de residuos</li> </ol>
<b>Unidad 2:</b> Alternativas de Tratamiento: Operaciones Físicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operaciones de reducción y separación por tamaño.</li> <li>2. Operaciones de separación por densidad.</li> <li>3. Operaciones de separación magnética y por campo eléctrico.</li> <li>4. Evaporación. Destilación para recuperación de disolventes.</li> <li>5. Procesos a base de membranas.</li> <li>6. Incineración de residuos. Control de emisiones. Co- incineración, pirolisis.</li> <li>7. Consideraciones generales en plantas de tratamiento físico.</li> </ol>
<b>Unidad 3:</b> Alternativas de Tratamiento: Operaciones Químicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operaciones químicas: alcances y limitaciones</li> <li>2. Reacciones ácido-base: neutralización</li> <li>3. Reacciones por precipitación química</li> <li>4. Reacciones de óxido-reducción</li> <li>5. Reacciones de cloración: ventajas y desventajas</li> <li>6. Consideraciones generales en plantas de tratamiento químico.</li> </ol>
<b>Unidad 4:</b> Alternativas de Tratamiento: Operaciones Biológicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Digestión Anaerobia</li> <li>2. Compostaje</li> <li>3. Lodos activados</li> <li>4. Biorremediación</li> </ol>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Bloques	Temas
	5. Consideraciones generales en plantas de tratamiento biológico.
<b>Unidad 5:</b> Técnicas de Valorización Energética	1. Situación de la valorización energética de los residuos 2. Metanización 3. Aprovechamiento energético de residuos sólidos urbanos 4. Combustible a partir de residuos 5. Viabilidad económica

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Explosión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
1. Evaluaciones parciales de cada uno de los bloques de la unidad de aprendizaje	60%
2. Actividades complementarias (exposiciones, ensayos, trabajos teóricos o prácticos, etc.)	40%
Total	100%

## PERFIL DEL PROFESOR

Maestría o Doctorado con experiencia en Gestión y Manejo integral de Residuos y conocimiento en temas de tratamiento y valorización energética.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básicas:

- Alarcón P., Correal M., Villegas F., Revollo D., Laguna A., Acosta S. (2017). Análisis de instrumentos de política pública para estimular la valorización energética de residuos sólidos urbanos en México y propuestas para mejorarlos y ampliarlos. GIZ México.
- Bes Monge S., Silva A., Bengoa C. (2011). Manual técnico sobre procesos de oxidación avanzada aplicados al tratamiento de aguas residuales industriales. Editorial RED TRITON, ISBN: 978-84-09-08637-5.
- Castells, X. E. (2012). Tratamiento y valorización energética de residuos. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 1255 pp.
- Harvey D. (2000). Modern analytical chemistry. Primera edición, Editorial Mc Graw Hill. ISBN 0-07-237547- 7.
- Harris D. C. (2007). Análisis Químico Cuantitativo. Tercera edición, editorial Reverté S.A., ISBN 84-291-7222- 6.
- Martínez J., Mallo M., Lucas R., Álvarez J., Salvarrey A., Gristo P. (2005). Guía para la gestión integral de residuos peligrosos, Fundamentos tomo 1) Editorial Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y del Caribe, Montevideo Uruguay.
- Méndez, J. A. A., Muñoz, M. Á. B., & Carrillo, R. C. (2011). Guía de utilización agrícola de los materiales digeridos por biometanización. CSIC.
- RESA: Armengol G., Oriol F. Situación y potencial de valorización energética directa de residuos. Estudio Técnico PER 2011-2020, (2011). Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S.A. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos, Volumen II. McGraw-Hill.

### Complementarias:

- Equipo técnico EnRes (2018). Proyectos de Aprovechamiento Energético a partir de Residuos Urbanos en México. Plantas de producción de energía en Hornos Cementeros, Biodigestores, Rellenos Sanitarios y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. GIZ

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

México. Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico SEMARNAT y Dirección General de Energías Limpias SENER.

- Jensen Velasco A. (2016) Potencial para la valorización energética de residuos sólidos urbanos en México, a través del coprocesamiento en hornos cementeros. GIZ México, Dirección General de Energías Limpias SENER y Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico SEMARNAT.
- Whiteman A., Gupta S.K., Briciu C., Bates S., (2016). CWG Rapid Assessment Tool, 2016. Herramienta de evaluación rápida de tecnologías de valorización energética de residuos. GIZ & Collaborative Working Group.
- Rosillo Pantoja I. (2019). Perspectivas, retos y propuestas para mejora y armonización legal del aprovechamiento energético de residuos urbanos en México. GIZ México y Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico SEMARNAT.

### Web:

- Fernández J.M., (2014). Conferencia: I Jornada Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos: Problemas y perspectivas en su gestión, tratamiento y valorización. Ingeniería Sostenible.  
[https://www.researchgate.net/publication/268220362\\_ValORIZACION\\_ENERGETICA\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_URBANOS](https://www.researchgate.net/publication/268220362_ValORIZACION_ENERGETICA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS)

Otros: -----

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

## UNIDAD DE APRENDIZAJE TEMÁTICO: EDUCACIÓN AMBIENTAL

Unidad académica: Facultad de Ciencias Biológicas							
Programa educativo: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							
Unidad de aprendizaje: Educación ambiental				Ciclo de formación: Profesional			
				Eje de formación: Temático			
				Semestre: Segundo			
Elaborado por: Dra. Ma. Laura Ortiz Hernández				Fecha de elaboración: febrero 2018			
Actualizado por: Dra. María Luisa Castrejón Godínez				Fecha de revisión y actualización: octubre 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	2	5	8	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

### PRESENTACIÓN

La asignatura de educación ambiental tiene la finalidad de fomentar en al estudiantado conductas y actitudes más racionales con respecto a la riqueza del planeta Tierra, así como transmitir conocimientos y enseñanzas sobre los problemas ambientales que son causados por el desarrollo de actividades antropogénicas principalmente por la gestión inadecuada de residuos, lo que permitirá analizar e implementar acciones que contribuyan al establecimiento de una gestión integral de los residuos.

### PROPÓSITOS

Sensibilizar y concientizar al estudiantado sobre los problemas ambientales, desarrollar actitudes que permitan una participación y crítica para analizar y aplicar bases teóricas-prácticas para el diseño de estrategias de Educación Ambiental en el ámbito de la Gestión Integral de Residuos, con el



# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

propósito de informar, orientar y sensibilizar a personas para la adopción de acciones enfocadas a evitar o minimizar su generación y fomentar el reúso y la valorización.

## COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
<p><b>a. Lectura, análisis y síntesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.</li></ul> <p><b>b. Comunicación oral y escrita</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.</li></ul> <p><b>c. Aprendizaje estratégico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración, economía, tratamiento y la disposición final de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.</li></ul> <p><b>e. Razonamiento científico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.</li></ul>
Competencias genéricas
<p><b>a. Cognitivas-metacognitivas</b></p> <p>Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones</p>

temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.

### **Resolución de problemas**

- Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.

### **Pensamiento crítico**

- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

### **Creatividad.**

- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

### **b. Socioemocionales genéricas**

#### **Relación con otros/as**

- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

### **Competencias laborales**

#### **Específicas disciplinares**

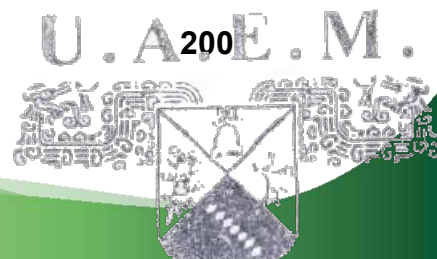
- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

- Elabora y ejecuta estudios de generación de residuos en los sectores público y privado para realizar propuestas de manejo considerando metodologías de cuantificación y composición mediante la aplicación de normas técnicas.
- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.
- Establece estrategias de valorización en el marco de la economía estatal para minimizar riesgos ambientales por medio de análisis y estudios de mercado de los subproductos impulsando la creación y consolidación de empresas locales.
- Evalúa planes de gestión de residuos, para disminuir la generación y aumentar la valorización con base en la normatividad aplicable y vigente de manera interdisciplinaria.
- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.
- Establece estrategias y procesos de generación de energía, para el aprovechamiento energético en función de sus características físicas, químicas y biológicas por medio del co-procesamiento de residuos.
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, aplicando los conocimientos desarrollados en el programa.
- Diseña y ejecuta programas de sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, a través de estrategias de educación y comunicación, utilizando actividades formales y no formales.
- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación colegiada, seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

### **Competencias transferibles para el trabajo**

#### **Competencias para el trabajo transdisciplinar**

- Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la

conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.

## Socioemocionales para el trabajo

- Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.

## Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Reconoce que la GIR es un área que presenta un constante dinamismo, tanto en procesos legislativos y tecnológicos aplicables, como en los modelos de comportamiento para modificar modelos convencionales de tratamiento, valorización o disposición final de los residuos, a través de la mejora continua que se traduce en un constante aprendizaje y de actualización de conocimientos, técnicas y de aspectos legales.

## CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. La Tierra: Biodiversidad y problemas ambientales	1.1. La Tierra y su biodiversidad 1.2. Causas y consecuencias de los problemas ambientales
2. Introducción a la Educación Ambiental	2.1. Concepto, origen y desarrollo histórico de la educación ambiental 2.2. Objetivos de la educación ambiental 2.3. Tipos de educación ambiental 2.4. El desarrollo de la educación ambiental en América Latina 2.5. Educación ambiental para la sustentabilidad 2.6. Importancia de la educación ambiental

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Bloques	Temas
3. La Educación Ambiental como estrategia	3.1. Estrategias internacionales y nacionales de educación ambiental 3.2. Planes y programas de educación ambiental 3.4. Casos de éxito: estrategias de educación ambiental
4. Evaluación de las estrategias de educación ambiental	4.1. Análisis FODA 4.2. Indicadores 4.3. Observación 4.4. Entrevista (Estructurada, semiestructurada y no estructurada)

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	X	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	X	Análisis de textos	X
Trabajo colaborativo	X	Seminarios	X
Plenaria	X	Debate	X
Ensayo	X	Taller	X
Mapas conceptuales	X	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	X	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	X	Reporte de lectura	X
Trípticos	X	Explosión oral	<input type="checkbox"/>
Otros			

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	X	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	X
Lectura comentada	X	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	X
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	X	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	X	Métodos de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	X	Exploración de la web	X
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	X	Enunciado de objetivo o intenciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	60
Actividades (ensayos, exposiciones, material audiovisual)	40
Total	100



## PERFIL DEL PROFESOR

El profesor debe contar con estudios de posgrado acorde a la disciplina, para la formación de recursos humanos y la ejecución de programas de educación ambiental, con capacidad crítica, reflexiva, creativa, con experiencia en tecnologías de la información y de la comunicación, además de capacidad docente para desarrollar actitudes proambientales en los estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básicas:

- Acosta Castellanos, P. M., & Queiruga-Dios, A. (2022). From environmental education to education for sustainable development in higher education: a systematic review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 622-644.
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological conservation*, 241, 108224.
- Acosta Castellanos, P. M., Queiruga-Dios, A., Hernández Encinas, A., & Acosta, L. C. (2020). Environmental education in environmental engineering: Analysis of the situation in Colombia and Latin America. *Sustainability*, 12(18), 7239.
- Opoku, A. (2019). Biodiversity and the built environment: Implications for the Sustainable Development Goals (SDGs). *Resources, conservation and recycling*, 141, 1-7.
- Mui So, W. W., Fai Chow, C., & Kin Lee, J. C. (2019). *Environmental Sustainability and Education for Waste Management*. Springer. XII, 321 pp.
- Jorgenson, S. N., Stephens, J. C., & White, B. (2019). Environmental education in transition: A critical review of recent research on climate change and energy education. *The Journal of Environmental Education*, 50(3), 160-171.
- Varela-Candamio, L., Novo-Corti, I., & García-Álvarez, M. T. (2018). The importance of environmental education in the determinants of green behavior: A meta-analysis approach. *Journal of cleaner production*, 170, 1565-1578.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). *Educación ambiental para la sustentabilidad: síntesis para el docente*. Gobierno de Chile. 66 pp.
- Arora, N. K., Fatima, T., Mishra, I., Verma, M., Mishra, J., & Mishra, V. (2018). Environmental sustainability: challenges and viable solutions. *Environmental Sustainability*, 1, 309-340.
- Sierra, C. A. S., Bustamante, E. M. G., & Morales, J. D. C. J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18(2), 266-281.
- Kalambura, S., Racz, A., & Kalambura, D. (2015). Education in waste management. 1-9.

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

- Guerra Perdomo B.V., Rangel D., Díaz R. (2012). La educación ambiental para el manejo integrado de residuos sólidos: Una alternativa para el desarrollo endógeno de la zona sur de Acarigua. Portuguesa. Venezuela. Editorial Académica Española, 132 pp.
- Junta de Andalucía Consejería de Medio Ambiente. (2010). Guía práctica para la elaboración de proyectos de educación ambiental en lo local. 78 pp.
- Castillo, R. M. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual.
- Revista Electrónica Educare, 14(1), 97-111.
- Reyes-Ruiz, J. (2006). Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México. Centro de Estudios Sociales y Ecológicos, A.C. 173 pp.

**Complementarias:** -----

**Web:**

- Leonard Annie. (2009). La historia de las cosas. <https://www.youtube.com/watch?v=ykfp1WvVqAY>
- Lead India. (2010). The tree. <https://www.youtube.com/watch?v=GPeeZ6viNgY>
- Cutts Steve. (2012). Man. <https://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdalCIU>
- Somosloscolorados. (2010). Reducir, Reutilizar y Reciclar. [https://www.youtube.com/watch?v=gKB\\_7MUPxT4](https://www.youtube.com/watch?v=gKB_7MUPxT4)
- LalaLuna. (2019). El valor de compartir. <https://www.youtube.com/watch?v=sAiFrhYEUUs>

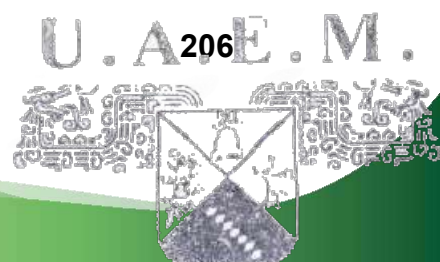
**Otros:** -----



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

## UNIDAD DE APRENDIZAJE

### TEMÁTICO: MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Unidad académica: Facultad de Ciencias Biológicas							
Programa educativo: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							
Unidad de aprendizaje: Temático: Manejo sustentable de residuos sólidos urbanos				Ciclo de formación: Profesional			
				Eje de formación: Temático			
				Semestre: Segundo			
Elaborado por: M. en C. Enrique Sánchez Salinas				Fecha de elaboración: marzo de 2018			
Actualizado por: Dr. Julio César Lara Manrique				Fecha de revisión y actualización: octubre de 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje:	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	2	5	8	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

## PRESENTACIÓN

En México, el marco legal en materia de manejo integral de residuos está debidamente planteado y justificado, sin embargo, tradicionalmente han prevalecido esquemas basados en la economía lineal, que son altamente costosos, con muy baja participación social y sumamente ineficientes desde la perspectiva ambiental. El manejo sustentable de los residuos implica la asunción de estrategias basadas en la Gestión Integral, así como en posturas probadas en otros ámbitos que puedan adaptarse a nuestras condiciones, como la economía circular, las 3R's o Basura cero. Siempre buscando la inclusión de acciones económicamente viables, tecnológicamente factibles, socialmente aceptables y políticamente incluyentes.

## PROPÓSITOS

Aportar al estudiantado los fundamentos para diseñar estrategias de manejo sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), aplicando alternativas relacionadas con la prevención de la generación, el tratamiento y la valorización de residuos.

## COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

Competencias básicas
<p><b>A. Lectura, análisis y síntesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.</li></ul> <p><b>B. Comunicación oral y escrita</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.</li></ul> <p><b>C. Aprendizaje estratégico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.</li></ul> <p><b>E. Razonamiento científico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.</li></ul>
Competencias genéricas
<p><b>A. Cognitivas-metacognitivas</b></p> <p><b>Resolución de problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.</li></ul>

## **Pensamiento crítico**

- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

## **Creatividad**

- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

## **B. Socioemocionales genéricas**

### **Relación con otros/as**

- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

## **Competencias laborales**

### **A. Específicas disciplinares**

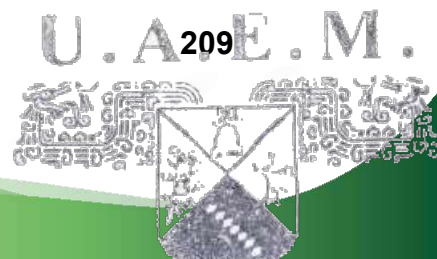
- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.
- Elabora y ejecuta estudios de generación de residuos en los sectores público y privado para realizar propuestas de manejo considerando metodologías de cuantificación y composición mediante la aplicación de normas técnicas.
- Establece estrategias de valorización en el marco de la economía estatal para minimizar riesgos ambientales por medio de análisis y estudios de mercado de los subproductos impulsando la creación y consolidación de empresas locales.
- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL



- Diseña y ejecuta programas de sustentabilidad, para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, a través de estrategias de educación y comunicación, utilizando actividades formales y no formales.

### **B. Competencias transferibles para el trabajo**

#### **Competencias para el trabajo transdisciplinar**

- Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.

#### **Socioemocionales para el trabajo**

- Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.

#### **Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)**

- Reconoce que la GIR es un área que presenta un constante dinamismo, tanto en procesos legislativos y tecnológicos aplicables, como en los modelos de comportamiento para modificar modelos convencionales de tratamiento, valorización o disposición final de los residuos, a través de la mejora continua que se traduce en un constante aprendizaje y de actualización de conocimientos, técnicas y de aspectos legales.

## CONTENIDOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 1.</b> Introducción: Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y la sustentabilidad	1.1 Problemática y situación actual de los RSU a nivel nacional e internacional.



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Bloques	Temas
	1.2. Evaluación del ciclo de vida en el manejo de los RSU. 1.3. Importancia del manejo sustentable de los RSU. 1.4. Principios del manejo integrado de los RSU. 1.5 Basura cero y las 3R's
<b>Unidad 2.</b> Sociedad y generación de RSU	2.1. Fuentes de generación. 2.2. Elaboración de diagnósticos. 2.3 Minimización de RSU
<b>Unidad 3.</b> Recolección y almacenamiento de RSU	3.1 Separación de residuos y reciclaje. 3.2 Características del almacenamiento domiciliario. 3.3 Implicaciones ambientales, económicas y sociales de la separación y el reciclaje. 3.4 Sistemas de recolección de RSU. 3.5. Tratamiento de RSU
<b>Unidad 4.</b> Estaciones de transferencia	4.1 Sistemas de transferencia. 4.2 .Diseño de Estaciones de transferencia. 4.3. Criterios para seleccionar la ubicación de la estación. 4.4. La recolección informal de los RSU: Problemática socioambiental.
<b>Unidad 5.</b> Disposición final de los RSU	5.1 Criterios de diseño y selección del sitio. 5.2 Concepto, tipos y cálculo de la vida útil de los rellenos sanitarios 5.3 Materiales de cubierta, equipos, operación y mantenimiento. 5.4 Clausura de rellenos sanitarios. 5.5 Normatividad ambiental en materia de rellenos sanitarios.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/> x	Nemotecnica	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/> x	Análisis de textos	<input type="checkbox"/> x
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input checked="" type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Explosión oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de ideas, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes escritos para evaluar el nivel de comprensión de los temas del curso, así como el aprendizaje, y razonamiento crítico de los contenidos temáticos.	60%
Actividades académicas complementarias (trabajos teóricos/prácticos, exposiciones, ensayos, material	40%

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

audiovisual generado mediante la aplicación de TICs, ponencias, etc.), infografías.	
Total	100%

### PERFIL DEL PROFESOR

El perfil del profesor que imparta la asignatura de Manejo Sustentable de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), deberá cumplir con una formación y experiencia previa en el área de residuos, así como una formación académica en materia de RSU, con énfasis en posgrado. Debe contar con sólidos conocimientos en el ámbito de la Gestión Integral de Residuos y capacidad para seleccionar, organizar y adaptar la información de los contenidos temáticos, para facilitar su comprensión y asimilación por el estudiantado.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### Básicas:

- Akinade, O. O., Oyedele, L. O., Ajayi, S. O., Bilal, M., Alaka, H. A., Owolabi, H. A., ... & Kadiri, K. O. (2017). Design for Deconstruction: Critical success factors for diverting end-of-life waste from landfills. Waste management, 60, 3-13.
  - Couto, Ismael y Alberto Hernández (2012). Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la frontera México-Estados Unidos en Gestión y Política Pública Vol. XXI, Núm. 1, 1 semestre 2012, pp 215-261
  - Christensen T. (2012). Sanitary Landfilling: Process, Technology and Environmental Impact. Elsevier, 602 pp. Cortinas de Nava, C., Ordaz Guillén, Y., Jiménez, I., Medina, J. A., Aguirre, I., & Cebrián, DOF. (2013).
  - INE-SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos. [Disponible en línea] en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/495.pdf>
  - DOF. (2013). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. [Disponible en línea] en: [http://www.pemex.com/acerca/marco\\_normativo/Documents/leyes/LeyGral-PGIR\\_051113.pdf](http://www.pemex.com/acerca/marco_normativo/Documents/leyes/LeyGral-PGIR_051113.pdf)
  - Kruljac, Shani (2012). Public Private Partnerships in Solid Waste Management: Sustainable Development Strategies for Brazil, en Bulletin of Latin American Research , Vol. 31, No. 2, pp. 222 Nitro Software, Inc. 100 Portable Document Lane Wonderland 175
- Especialidad en Gestión Integral de Residuos

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.[Disponible en línea] en: [http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/2014/1/lgee\\_pa14012014.pdf](http://www.metro.df.gob.mx/transparencia/imagenes/fr1/normaplicable/2014/1/lgee_pa14012014.pdf)
- NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección de sitio, diseño, construcción operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. [Disponible en línea] en: <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>
- Qasim, S. R. (2017). Sanitary Landfill Leachate: Generation, Control and Treatment. Routledge, 352 pp.

### Complementarias:

- Sánchez, J., & Estrada, R. (1996). Estaciones de transferencia de residuos sólidos en áreas urbanas. Instituto Nacional de Ecología. 177
- Organización de las Naciones Unidas, ONU-Habitat, (2010b), "Solid Waste Management in the World's Cities. Water and Sanitation in the World's Cities", Londres y Washington: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos, Disponible en <http://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=2918> (Visitada el 09 de febrero de 2014)
- Organización de las Naciones Unidas, ONU-Habitat, (2012), "Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe (State of the Latin America and the Caribbean Cities report), Rumbo a una nueva transición Urbana", Rio de Janeiro: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Disponible en <http://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3380> (Visitada el 09 de febrero de 2014)
- Organización Panamericana de la Salud, Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo, OPS-AIDIS-BID, (2011) "Informe de la Evaluación regional del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe 2010", Disponible en <http://www6.iadb.org/Residuos/informacion/InfoPais.bid;jsessionid=8E7951C4F959A1349C26F99604F2C2B1> (Visitada el 08 de febrero de 2014)
- Noguera, A. y Vence, J. 2021. Redondear la economía circular. Del discurso oficial a las políticas necesarias. Thomson Reuters. Aranzadi S.A.U. España

Web: -----

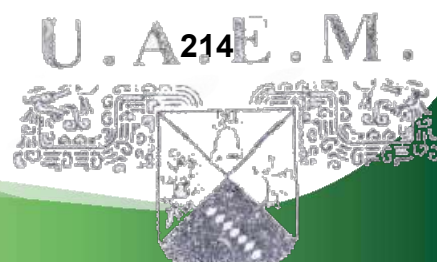
Otros: -----



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

## UNIDAD DE APRENDIZAJE TEMÁTICO: REMEDIACIÓN AMBIENTAL

Unidad académica: Facultad de Ciencias Biológicas							
Programa educativo: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							
Unidad de aprendizaje: Remediación ambiental	Ciclo de formación: Profesional						
	Eje de formación: Temático						
	Semestre: Segundo						
Elaborado por: Dr. Alexis Joavany Rodríguez Solís				Fecha de elaboración: marzo 2018			
Actualizado por: M.I. Ariadna Zenil Rodríguez				Fecha de revisión y actualización: noviembre 2023			
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
No Aplica	3	2	5	8	Optativa	Posgrado	Presencial
Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Especialidad en Gestión Integral de Residuos							

### PRESENTACIÓN

La liberación de contaminantes al ambiente es resultado del progreso económico e industrial, que ha generado impactos negativos en el ambiente. Por lo que, su eliminación es una tarea muy importante para la conservación de los ecosistemas y la salud humana. La remediación es el tratamiento o conjunto de operaciones que se realizan con la finalidad de recuperar la calidad y la restauración de los sitios impactados por los contaminantes, dentro dichos tratamientos, están los procesos fisicoquímicos, cuyo objetivo es la modificación de su estado físico que impacte en su solubilidad, para que sea más sencillo su posterior eliminación o atenuación, lo cual, se realizó mediante métodos biológicos. Dentro de los principales contaminantes que impactan el aire, agua y suelo, destacan, los hidrocarburos, metales pesados y plaguicidas, por lo que es prioritario promover su remoción y la restauración de los sitios contaminados.



## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Además, es importante la conocer los fundamentos científicos de la diversidad de tecnologías que se emplean de manera convencional y no convencional para mitigar el impacto ambiental de los contaminantes, así establecer las ventajas y desventajas de las mismas entre sí.

### PROPÓSITOS

El alumno será capaz de comprender los fundamentos de la remediación y restauración ambiental para valorar y seleccionar las tecnologías adecuadas para mitigar y controlar el impacto de contaminantes al ambiente, así como a la restauración de los ambientes perturbados, se les proporcionar los conceptos fundamentales para seleccionar y adaptar sistemas de prevención y control de la contaminación ambiental.

### COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

#### Competencias básicas

##### A. Lectura, análisis y síntesis

- Lee textos científicos para conocer y aprender el estado del arte de algún tema relacionado con la GIR analizando, sintetizando y sistematizando la información.

##### B. Comunicación oral y escrita

- Expresa de manera oral y escrita información, ideas y argumentos para el desarrollo de su proyecto de tesina enfocado a la GIR de forma clara, precisa y eficaz.

##### C. Aprendizaje estratégico

- Adquiere conocimientos y habilidades en educación ambiental, legislación, manejo, valorización, administración y economía de los residuos para poder ser aplicados en la GIR bajo una perspectiva de largo plazo a través de los diferentes estilos de aprendizaje en el contexto de la sustentabilidad.

##### E. Razonamiento científico

- Aplica procesos cognitivos, basados en el razonamiento deductivo-inductivo, pensamiento crítico y análisis de datos asociados a la GIR para resolver de fondo la problemática económica, ambiental y social de una incorrecta gestión de los residuos mediante el planteamiento de soluciones integrales basadas en la



planeación estratégica que cumplan con requisitos legales, tecnológicos, sociales y ambientales.

## Competencias genéricas

### A. Cognitivas-metacognitivas

#### Resolución de problemas

- Diagnostica la problemática asociada a la GIR que impacta en el ambiente para atender, resolver o alcanzar un objetivo a través de procesos de razonamiento, el uso de metodologías, equipos, herramientas y el análisis de diferentes alternativas éticas, legales, técnicas y de sustentabilidad en la toma de decisiones.

#### Pensamiento crítico

- Analiza la situación del manejo de residuos en los sectores público y privado, para proponer instrumentos de gestión integral, a través de un análisis crítico y legal en el contexto del desarrollo sustentable.

#### Creatividad

- Elabora proyectos relativos a la GIR en los sectores público y privado para mitigar los problemas ambientales, por medio de la planificación, el seguimiento, control y manejo, aplicando los instrumentos técnicos y de gestión vigentes.

### B. Socioemocionales genéricas

#### Relación con otros/as

- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, mediante la aplicación de los conocimientos desarrollados en el programa.

## Competencias laborales

### A. Específicas disciplinares

- Identifica y diagnostica problemas ambientales para establecer soluciones con la finalidad de disminuir impactos adversos, considerando las dimensiones temporales y espaciales mediante el uso de metodologías, equipos y herramientas.

- Diseña estrategias y procesos de tratamiento de residuos en los sectores público y privado, para reducir o neutralizar los efectos de los diferentes tipos de residuos, considerando aspectos físicos, químicos y biológicos, por medio de análisis de experiencias exitosas en condiciones similares.
- Colabora en proyectos de investigación para la solución de problemas ambientales y de la GIR de manera integral e interdisciplinaria, aplicando los conocimientos desarrollados en el programa.

### **B. Transferibles para el trabajo**

#### **Competencias para el trabajo disciplinar**

- Integra a los diferentes perfiles profesionales en el centro de trabajo en torno a la GIR para incluir los conocimientos y perspectivas disciplinares en la búsqueda de alternativas de prevención, valorización, tratamiento y disposición final de los residuos a través de la conformación de estructuras organizacionales multidisciplinarias, colaborativas y proactivas.

#### **Socioemocionales para el trabajo**

- Analiza la problemática asociada a los residuos de forma creativa y con enfoque innovador para identificar las alternativas u oportunidades de solución con enfoque creativo y aplicables en las diferentes etapas que componen el manejo de residuos mediante el análisis de diferentes escenarios y el planteamiento de proyectos originales basados en la capacidad de abstracción, el contexto y la sensibilidad.

#### **Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)**

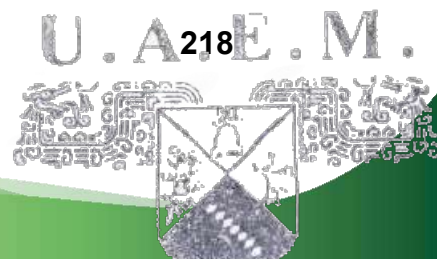
- Reconoce que la GIR es un área que presenta un constante dinamismo, tanto en procesos legislativos y tecnológicos aplicables, como en los modelos de comportamiento para modificar modelos convencionales de tratamiento, valorización o disposición final de los residuos, a través de la mejora continua que se traduce en un constante aprendizaje y de actualización de conocimientos, técnicas y de aspectos legales.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

## CONTENIDOS

Bloques	Temas
<b>Unidad 1:</b> Introducción a la remediación ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Origen de la problemática ambiental</li> <li>2. Contaminación ambiental y principales grupos de contaminantes</li> <li>3. Deterioro e impacto ambiental</li> <li>4. Panorama histórico y marco normativo de la remediación ambiental</li> </ol>
<b>Unidad 2:</b> Tratamientos fisicoquímicos de remediación ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tratamientos físicos</li> <li>2. Tratamientos térmicos</li> <li>3. Tratamientos químicos</li> </ol>
<b>Unidad 3:</b> Métodos biológicos de remediación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biorremediación con microorganismos</li> <li>2. Tratamientos in situ</li> <li>3. Tratamientos ex situ</li> <li>4. Fitorremediación</li> </ol>
<b>Unidad 4:</b> Aplicaciones de la remediación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contaminación por hidrocarburos</li> <li>2. Contaminación por metales pesados</li> <li>3. Contaminación por plaguicidas</li> <li>4. Estudios de casos</li> </ol>
<b>Unidad 5:</b> Remediación de sitios impactados por residuos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnologías de remediación de rellenos sanitarios y vertederos</li> <li>2. Tratamiento de residuos peligrosos</li> <li>3. Estudios de casos</li> </ol>

## ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>

## ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input checked="" type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input checked="" type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Explosión oral	<input type="checkbox"/>
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input type="checkbox"/>	Métodos de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de ideos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda			

# ESPECIALIDAD EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
1. Evaluaciones parciales de cada uno de los bloques de la unidad de aprendizaje	60%
2. Actividades complementarias (exposiciones, ensayos, trabajos teóricos o prácticos, etc.)	40%
Total	100%

## PERFIL DEL PROFESOR

Profesores con maestría o doctorado que desarrollen investigación estrechamente relacionada con la LGAC de la especialidad, con experiencia en docencia e investigación o en áreas relacionadas, demostrada a través de su preparación académica y producción científica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básicas:

- Ahmad, P. (2016). Plant metal interaction: emerging remediation techniques. Elsevier.
- Cheremisinoff, N.P. (2003). Handbook of solid waste management and waste minimization technologies. Butterworth-Heinemann. United States of America.
- Clewell, A.F., Aronson, J. 2013. Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession. Island Press.
- Crawford, R. L., & Crawford, D. L. (Eds.). (2005). Bioremediation: principles and applications (Vol. 6). Cambridge University Press.
- Dragun, James (Eds.) (2005). Contaminated soils, sediments and water: science in the real world. Springer.
- Duarte, A.C., Cachada, A., Rocha-Santos, T.A. (Eds.). (2017). Soil pollution: from monitoring to remediation. Academic Press.
- Hasegawa, H., Rahman, I.M.M., & Rahman, M.A. (2016). Environmental remediation technologies for metal-contaminated soils. Springer Japan
- Khan, M. S., Zaidi, A., Goel, R., & Musarrat, J. (Eds.). (2011). Biomanagement of metal-contaminated soils (Vol. 20). Springer Science & Business Media.

- Koul, B., & Taak, P. (2018). Ex situ Soil Remediation Strategies. In Biotechnological Strategies for Effective Remediation of Polluted Soils (pp. 39-57). Springer, Singapore.
- Naeem, M. Contaminants in Agriculture: Sources, Impacts and Management.
- Yong, R.Y. 2000. Geoenvironmental engineering. Contaminated soils, pollutant fate, and mitigation. CRC Press.

### Complementarias:

- Bahafid, W., Joutey, N.T., Asri, M., Sayel, H., Tirry, N., El Ghachtouli, N., Sayel, N.T.H. (2017). Yeast biomass: an alternative for bioremediation of heavy metals. Yeast-Industrial Applications.
- Bharagava, R.N. (Ed.) (2017). Environmental pollutants and their bioremediation approaches. CRC Press.
- Bharagava, R.N., Purchase, D., Saxena, G., Mulla, S.I. (2019). Applications of metagenomics in microbial bioremediation of pollutants: from genomics to environmental cleanup. In Microbial diversity in the genomic era. Academic Press.
- Das, S., & Dash, H. R. (Eds.). (2018). Microbial diversity in the genomic era. Academic Press.
- Jan, S., Parray, J.A. (2016). Metal Tolerance Strategy in Plants. In Approaches to Heavy Metal Tolerance in Plants. Springer, Singapore.
- Khan, M.S., Zaidi, A., Goel, R., Musarrat, J. (Eds.). (2011). Biomanagement of metal-contaminated soils (Vol. 20). Springer Science & Business Media.
- Manzoor, M.M., Goyal, P., Gupta, A.P., Gupta, S. (2020). Heavy Metal Soil Contamination and Bioremediation. In Bioremediation and Biotechnology, Vol 2. Springer, Cham.
- Singh, R.L. (Ed.). (2017). Principles and applications of environmental biotechnology for a sustainable future. Springer Singapore.

### Web:

- Brindis, M. C. C. (2020). El derecho penal en la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Alegatos, 1(24), 150-181.  
<https://alegatos.azc.uam.mx/index.php/ra/article/view/1127>
- DOF. (2013). Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. recuperado el 30 de noviembre de 2023 en:  
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/148.pdf>
- DOF. (2013). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. Recuperado el 30 de noviembre de 2023 en:  
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>
- Salinas, R.A., Guzmán, G.I. (2013). La educación ambiental en México: según el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en



materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Desarrollo local sostenible, (16). [https://www.eumed.net/rev/delos/15/educacion\\_ambiental\\_mexico.pdf](https://www.eumed.net/rev/delos/15/educacion_ambiental_mexico.pdf)

- González, A.Á., Castellano, J.F.M. (2013). La evaluación del impacto ambiental (eia), conforme al reglamento y ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA) en México. Desarrollo local sostenible, (16).  
<https://www.eumed.net/rev/delos/16/evolucion-impacto-ambiental.html>

### Otros:

- SEMARNAT. 2006. Guía Técnica para orientar la elaboración de estudios de evaluación de riesgo ambiental de sitios contaminados. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 407 pp.
- SEMARNAT. 2010. Guía Técnica para orientar la elaboración de estudios de caracterización de sitios contaminados. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 219 pp.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



SECRETARIA  
GENERAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**EDUARDO DOMINGUEZ GARCIA | Fecha:2024-10-28 16:33:26 | FIRMANTE**

mceTWuy/AvCKeF2vZ36a3S1lBonjL7NeRKdJVkd+2hVsNaGpfg7SRrc7DfexPzdcqV05oXC7Jff+ls3pi1lco5GZf/BcCclqtZc4LVuiFDNYyi4basdlYWERzogs3sB7UTR4nQXT8/6eW8oAcNDJCd7GE2mEtkxoZXSg2iRcwmmr2CQ4rGd1gQGrv+Mu0Tk7NS+N48qNzSw/d0CqZ4OEVSPiELXXH9nr8FHcKSFU0JRraJtleWb6CqkKTAosjq+UPpgWX2mcGGVicnqCTzrwDisY5rUnkrb8O7IViaXf1K8I73FmA9IFLEy0nmUevOKiXR+MLoAug59J9NARm9dVw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**brHYVj3WL**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/hCKC7ON4reaK1OQ7BPtVgEDldrFOj7ad>



**UAEM**  
RECTORÍA  
2023-2029