



Nombre del Cuso: TRATAMIENTO Y ESTRATEGIA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS	
Código: MEA 146	Créditos: 3
Escuela: ESTUDIOS DE POSGRADO	Maestría a la que pertenece: ENERGÍA Y AMBIENTE
Docente	MSc. Ing. Roberto Alejandro Hernández Hernández
Edificio: T-7	Sección: A
Salón del curso: 201	Salón de Laboratorio: -
Horas por semana del curso:	3
Duración:	
Horario del curso:	14:00 a 17:00

1. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso forma parte del pensum de estudios de la Maestría de Energía y Ambiente que se imparte en la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, y pretende fortalecer en el estudiante, los elementos teóricos y prácticos en este tema. Las actividades desarrolladas serán parte de la evaluación del curso. La metodología docente utilizada será la presentación dinamizada con presentaciones en PowerPoint, especialistas invitados para cubrir temas específicos, discusión y presentación de trabajos por parte de los estudiantes. Conocer y comprender diferentes tipos de materiales y sustancias reciclables y los métodos utilizados.

2. OBJETIVOS

GENERAL

Fortalecer los conocimientos del estudiante en materia del tratamiento y estrategias en la gestión de residuos.

ESPECÍFICOS

Lograr que el participante al final del curso esté en capacidad de:

- Conocer sobre la situación de los residuos en Guatemala.
- Comprender de mejor manera de qué trata la gestión, el tratamiento de residuos y los componentes del sistema de gestión integral de los residuos.
- Conocer y comprender sobre las repercusiones ambientales de los vertederos y rellenos sanitarios.
- Conocer y comprender sobre la gestión de desechos peligrosos y hospitalarios.
- Conocer y comprender diferentes tipos de materiales y sustancias reciclables y los métodos utilizados.



3. COMPETENCIAS TERMINALES

Al finalizar el curso el estudiante desarrolla las siguientes competencias:

- Describe las diferentes fases de la gestión integral de residuos y sus características básicas.
- Identifica las utilidades de una gestión integral de residuos.
- Aplica el método de tratamiento de las 6R's para la conservación del medio ambiente.
- Define de forma adecuada el mejor sitio de disposición final para residuos considerando las repercusiones ambientales que esto representa.
- Define el concepto y utilidad de una gestión integral de residuos peligrosos.
- Elabora planes de manejo de residuos sólidos de manera integral.

4. METODOLOGÍA

El programa se desarrollará básicamente con metodología de educación superior por medio de exposiciones del catedrático combinado con visitas de campo, trabajos dirigidos en clase, análisis de estudios de casos, foros de debate y pruebas de evaluación, donde el estudiante participa activamente, aportando conocimientos y experiencias de la vida personal y laboral, se promoverá la participación de equipos de trabajo por medio de la metodología de "discusión", en donde la labor docente será como un moderador de los equipos de trabajo que a la vez evaluará la participación de cada integrante a lo largo del desarrollo del curso. La finalidad es la formación de profesionales con una personalidad integral y auto determinada, capaz de transformar su realidad personal y laboral por medio de una constante actividad investigadora, el desarrollo de lectura crítica y selectiva.

Se promoverá el trabajo en cooperativo y análisis en grupos, con el fin de desarrollar el juicio y la habilidad mental para comprender procesos, determinar causas y escoger soluciones prácticas.

5. CONTENIDO TEMÁTICO DEL CURSO

Unidad	Tema
Unidad I	Panorama general de la situación de los residuos
	1. Generalidades sobre los residuos
	2. Clasificación de los residuos
	3. Situación actual en Guatemala
	4. Problemática de la salud
Unidad II	Gestión de los residuos
	1. Generalidades
	2. Componentes del sistema de gestión integral de los residuos y desechos sólidos.
	3. Generación
	4. Recolección



	<ol style="list-style-type: none">5. Transferencia6. Transporte
Unidad III	Tratamiento de residuos
	<ol style="list-style-type: none">1. 6R's:2. Revalorizar, reestructurar, reducir, reutilizar, reciclar y redistribuir3. Compostaje4. Tratamiento anaeróbico de residuos sólidos5. Cogeneración (valorización energética)
Unidad IV	Sitios de disposición Final
	<ol style="list-style-type: none">1. Vertederos a cielo abierto2. Vertederos controlados3. Relleno sanitario4. Repercusión ambiental de los sitios de disposición final
Unidad V	Residuos Peligrosos
	<ol style="list-style-type: none">1. Gestión de residuos peligrosos2. Residuos de aceites usados3. Residuos de minería4. Residuos radioactivos
Unidad VI	Marco legal de la gestión de residuos en Guatemala
	<ol style="list-style-type: none">1. Alcances generales2. Alcances específicos3. Propuesta de Ley
Unidad VII	Gestión de residuos hospitalarios
	<ol style="list-style-type: none">1. Bioseguridad2. Desechos Hospitalarios3. Base Legal4. Gestión de Desechos Hospitalarios
Unidad VIII	Reciclaje (Nuevos Productos)
	<ol style="list-style-type: none">1. El Tectán2. Ladrillos de plástico3. Eco-Cem4. Paneles Ecoboard o agrofibra.5. Azulejos Geoglass y el Novustone6. Teselas de coco7. Rokoko: paneles de absorción acústica8. Concreto fabricado con llantas de vehículos9. Filtros AquaCycle
Unidad IX	Planes de Manejo de residuos sólidos
	<ol style="list-style-type: none">1. Plan Municipal2. Plan Nacional



6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Sesión	Fecha	Tema	Actividades	Tarea
1	24 de septiembre 2016	Panorama general de la situación de los residuos <ul style="list-style-type: none">• Generalidades sobre los residuos• Clasificación de los residuos• Situación actual en Guatemala• Problemática de la salud	<ul style="list-style-type: none">• Presentación General del curso y programa (30 min.)• Dinámica, conocimiento de estudiantes, creación de grupos y consenso de las expectativas del curso (30 min.)• Receso (15 min.)• Clase magistral sobre sesión 1 (90 min.)• Organización y Materiales para Taller No.1 (15 min.)	Investigación No.1 Investigación sobre morbilidad y mortalidad infantil debido al mal manejo de los residuos sólidos en Guatemala. (5 puntos) Organización y Materiales para Taller No.1 (Grupo 1) Sectorización y ruteo de recolección de residuos sólidos Elaboración de un plan de Manejo y residuos sólidos como evaluación final del curso (50% de nota de examen final)
2	01 de octubre 2016	Gestión de los residuos <ul style="list-style-type: none">• Generalidades• Componentes del sistema de gestión integral de los residuos y desechos sólidos.• Generación• Recolección• Transferencia• Transporte	<ul style="list-style-type: none">• Examen Parcial 1 sobre sesión 1 (10min)• Clase magistral (90min)• Receso (15 min.)• Taller No.1 (65min)	Análisis de Resultados de Taller No.1 Sectorización y ruteo de recolección de residuos sólidos para presentación de resultados en sesión 3 (10 puntos) Examen Parcial 1 (5 puntos)
3	08 de octubre 2016	Tratamiento de residuos <ul style="list-style-type: none">• 6R's:• Revalorizar, reestructurar, reducir, reutilizar, reciclar y redistribuir• Compostaje• Tratamiento anaeróbico de residuos sólidos• Cogeneración (valorización energética)	<ul style="list-style-type: none">• Examen Parcial 2 sobre sesión 2 (10min)• Clase magistral (90min)• Receso (15 min.)• Presentación de Resultados de Taller No.1 (65min)	Organización y Materiales para Taller No.2 (Grupo 2) 6R's Examen Parcial 2 (5 puntos)



4	15 de octubre 2016	Sitios de disposición Final <ul style="list-style-type: none">• Vertederos a cielo abierto• Vertederos controlados• Relleno sanitario• Repercusión ambiental de los sitios de disposición final	<ul style="list-style-type: none">• Examen Parcial 3 sobre sesión 3 (10min)• Clase magistral (90min)• Receso (15 min.)• Taller No.2 (65min)	Análisis de Resultados de Taller No.2 6R's (10 puntos) Examen Parcial 3 (5 puntos)
5	22 de octubre 2016	Residuos Peligrosos <ul style="list-style-type: none">• Gestión de residuos peligrosos• Residuos de aceites usados• Residuos de minería• Residuos radioactivos	<ul style="list-style-type: none">• Examen Parcial 4 sobre sesión 4 (10min)• Clase magistral (90min)• Receso (15 min.)• Presentación de Resultados de Taller No.2 (65min)	Organización y Materiales para Taller No.3 (Grupo 3) Residuos Peligrosos Examen Parcial 4 (5 puntos)
6	29 de octubre 2016	Marco legal de la gestión de residuos en Guatemala <ul style="list-style-type: none">• Alcances generales• Alcances específicos• Propuesta de Ley	<ul style="list-style-type: none">• Examen Parcial 5 sobre sesión 5 (10min)• Clase magistral (90min)• Receso (15 min.)• Taller No.3 (65min)	Análisis de Resultados de Taller No.3 Residuos Peligrosos (10 puntos) Examen Parcial 5 (5 puntos)
7	05 de noviembre 2016	Gestión de residuos hospitalarios <ul style="list-style-type: none">• Bioseguridad• Reglamento de desechos sólidos hospitalarios• Clasificación de los desechos hospitalarios• Manejo de desechos hospitalarios	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral (90min)• Receso (15 min.)• Presentación de Resultados de Taller No.3 (75min)	Investigación No.2 (5 puntos)
8	12 de noviembre 2016	Reciclaje (Nuevos Productos) <ul style="list-style-type: none">• El Tectán• Ladrillos de plástico• Eco-Cem• Paneles Ecoboard o agrofibra.• Azulejos Geoglass y el Novustone• Teselas de coco• Rokoko: paneles de absorción acústica• Concreto fabricado con llantas de vehículos• Filtros AquaCycle	<ul style="list-style-type: none">• Examen Parcial 6 sobre sesión 7 (10min)• Clase magistral (30min)• Exposición sobre Investigación No.2 (150min, 14min máximo por grupo + 1.5 min para conexión + 1 min para una duda).	Examen Parcial 6 (5 puntos)



9	19 de noviembre 2016	Planes de Manejo de residuos sólidos <ul style="list-style-type: none"> Plan Municipal Plan Nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral (90min) Resolución de dudas y avance de trabajo en plan de manejo de residuos (90min) 	
			TOTAL	70 puntos
10	26 de noviembre 2016	Plan de manejo de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de Plan de Manejo de Residuos. 	15 puntos
11	03 de diciembre 2016	Evaluación Final de curso	<ul style="list-style-type: none"> Examen final en línea sobre sesión 1,2,3,4,5 y 7 (60min) 	15 puntos
			TOTAL	30 puntos
12	10 de diciembre 2016	Entrega de Actas en EEP FIUSAC		

6. GUÍA DE TAREAS Y ACTIVIDADES ASIGNADAS

No.	Tarea o Visita	Actividad a realizar	Fecha de entrega o realización
1 Investigación No.1	Investigación sobre morbilidad y mortalidad infantil debido al mal manejo de los residuos sólidos en Guatemala (5 puntos)	<p>Investigar en los grupos de trabajo conformados y presentar un informe como máximo 1 hojas sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Situación actual en Guatemala sobre morbilidad debido al mal manejo de mortalidad infantil debido al mal manejo de los residuos sólidos. Índices de morbilidad y mortalidad por el mal manejo de los residuos sólidos Qué podemos hacer para evitar que suceda muerte y enfermedad por manejo de residuos sólidos <p>Se remitirá el trabajo vía correo electrónico.</p>	29 de septiembre de 2016 antes de las 17:00 horas
2 Taller No.1	Taller de sectorización y ruteo de recolección de residuos sólidos	<p>Taller:</p> <p>El grupo 1 correspondiente proporcionará planos de diferentes municipios de la República de Guatemala, y los entregarán a los diferentes grupos, quienes realizaran 3 propuestas de sectorización y ruteo indicando cual fue el óptimo. Tendrá que definir características del transporte, como volumen, peso, etc.</p>	01 de octubre de 2016
3 Presentación de resultados de Taller No. 1	Presentación de resultados Taller de Sectorización y ruteo de residuos sólidos	<p>Exposición de manera grupal por medio de presentación Power Point y materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se nombrarán al azar a dos representantes del grupo, quienes 	08 de octubre de 2016



	(10 puntos)	expondrán las conclusiones y recomendaciones resultado del taller <ul style="list-style-type: none">• Tiempo máximo de 15 minutos por presentación.	
4 Taller No.2	Taller de 6R's	Taller: <ul style="list-style-type: none">• El grupo 2 seleccionará algunos materiales y se asignará a cada grupo, quienes deberán aplicar las 6R's, indicando como lo aplicaron. Los materiales deberán ser aquellos que no se reciclan comercialmente, por ejemplo duroport, caucho vulcanizado, vidrio de borato, etc.	15 de octubre de 2016
5 Presentación de resultados de Taller No. 2	Presentación de resultados Taller de 6R's	Exposición de manera grupal por medio de presentación Power Point y materiales: <ul style="list-style-type: none">• Se nombrarán al azar a dos representantes del grupo, quienes expondrán las conclusiones y recomendaciones resultado del taller• Tiempo máximo de 15 minutos por presentación.	22 de octubre de 2016
6 Taller No.3	Taller de Residuos Peligrosos	Taller: <ul style="list-style-type: none">• El grupo 3 asignará ciertos desechos electrónicos a cada uno de los grupos quienes deberán identificar cada una de sus partes identificando para cada uno de sus componentes (materiales) el efecto ambiental y la salud. Materiales electrónicos: Computadora, Foco de alumbrado público, celular, etc.	29 de octubre de 2016
7 Presentación de resultados de Taller No. 3	Presentación de resultados Taller de Residuos Peligrosos	Exposición de manera grupal por medio de presentación Power Point y materiales: <ul style="list-style-type: none">• Se nombrarán al azar a dos representantes del grupo, quienes expondrán las conclusiones y recomendaciones resultado del taller• Tiempo máximo de 15 minutos por presentación.	05 de noviembre de 2016
8 Investigación No.2	Investigación sobre Reciclaje. Temas Disponibles: → Grupo 1. El Tectán → Grupo 2. Ladrillos de plástico → Grupo 3. Eco-Cem	Investigar y presentar en grupo de trabajo el resultado de la investigación en una presentación de Power Point sobresaltando las siguientes temáticas <ul style="list-style-type: none">• Situación a nivel mundial y nacional del reciclaje de ese material o sustancia.• ¿cómo se realiza el proceso de reciclaje de ese material o sustancia?	12 de noviembre de 2016



	<ul style="list-style-type: none">→ Grupo 4. Paneles Ecoboard o agrofibra.→ Grupo 5. Azulejos Geoglass y el Novustone→ Grupo 6 Teselas de coco→ Grupo 7. Rokoko: paneles de absorción acústica→ Grupo 8. Concreto fabricado con llantas de vehículos→ Grupo 9. filtros AquaCycle	<ul style="list-style-type: none">• ¿cuál es su beneficio?• Otros datos que consideren interesantes• Conclusiones• Recomendaciones <p>Cada grupo tiene un máximo de 15 min para realizar su exposición</p>	
9 Evaluación final 50%	Plan de manejo de residuos sólidos	Presentar en grupo de trabajo el resultado del Plan de Investigación en una presentación de Power Point: <ul style="list-style-type: none">• Cada grupo realizará una presentación del Plan elaborado con un tiempo máximo de 15 minutos por grupo.	26 de noviembre de 2016

8. NOTA DE PROMOCIÓN

La nota de promoción es de 70 puntos en una escala de 0 a 100 puntos, de acuerdo con el Reglamento del sistema de Estudios de Postgrado de la USAC.
La zona es de 70 puntos y la evaluación final es de 30 puntos no hay exámenes de recuperación.

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

2 Investigaciones 10 puntos (5 puntos c/u)

3 Talleres 30 puntos (10 puntos c/u)

Aspectos a evaluar

- Trabajo del grupo como participante o grupo encargado (35% = 3.5 puntos)
- Presentación (35% = 3.5 puntos)
- Resultado y conclusiones de análisis (20% = 2 puntos)
- Recomendaciones (10% = 1 punto)

6 exámenes parciales 30 puntos (5 puntos c/u)

Total de la Zona 70 puntos 70%

Evaluación Final

(50% Elaboración de plan 15 puntos)

(50% Examen final de todo el curso 15 puntos)

30 puntos 30%

NOTA DE PROMOCIÓN

100 puntos 100%



9. BIBLIOGRAFIA

1. Jaime Domingo Carranza González y Doreen Salazar. PROARCA/SIGMA/AID. "Guía práctica sobre Re-uso de llantas Usadas para Municipalidades". Guatemala 2004.
2. Héctor Collazos Peñaloza. Diseño y Operación de Rellenos Sanitarios. 3era edición. Escuela colombiana de Ingeniería. Colombia 2006.
3. Kunitoshi Sakurai. 1982. "Manual de instrucción, gerenciamiento del servicio de aseo, Macroindicadores para el Gerenciamiento del servicio de aseo, versión preliminar". Programa Regional OPS/EHP/CEPIS 1982.