



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

3.- Campus

Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba, Poza Rica-Tuxpan, Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
AMIA 18016	<i>Ecología industrial</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
5	2	1	45	Ninguna

9.-Modalidad

Curso - Taller

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

Academia Ingeniería Aplicada

14.-Proyecto integrador

No aplica

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Michel de la Cruz Canul Chan, Mario Rafael Giraldi Díaz

17.-Perfil del docente

Licenciado en Ingeniería Ambiental y/o Ingeniería Química, preferentemente con estudios de posgrado en Ingeniería Ambiental, con dos años mínimo de experiencia docente en el nivel superior, con dos años mínimo de experiencia profesional en el área.

18.-Espacio

Intraprograma educativo

19.-Relación disciplinaria

Interdisciplinario

20.-Descripción

Esta experiencia se localiza en el área disciplinar (dos hrs. teóricas y una hr. de práctica, 5 créditos) es importante para el estudiante de Ingeniería Ambiental, ya que presentará los conceptos y herramientas que conducen a la elaboración, diseño, operación y evaluación de procesos y servicios sostenibles. La ecología industrial es un campo que utiliza sistemas naturales como modelo para diseñar sistemas productivos sostenibles. Esto implica el conocimiento y aplicación de herramientas para evaluar cualitativa y cuantitativamente cualquier sistema productivo, tales como el rastreo de materiales y energía, análisis de insumo-producto, análisis ambiental, económico y social del ciclo de vida del producto o servicio.

21.-Justificación

Dentro del campo de la ingeniería ambiental coadyuva a proponer, rediseñar y evaluar los usos y flujos de materias primas, insumos y energía de una manera que se mitiguen los impactos ambientales asociados al sistema productivo y su cadena de suministro.



22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica los principios conceptuales de la ecología industrial mediante la comprensión del metabolismo industrial, rastreo y cuantificación de flujos en los ciclos productivos, así como de las técnicas para la determinación de los impactos ambientales asociados a las cadenas de producción y abastecimiento, todo ello en un marco de respeto, colaboración y autonomía en el desarrollo de las competencias de la experiencia educativa.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan grupal e individualmente los conceptos fundamentales para la aplicación conceptual de la ecología industrial en los ciclos productivos y de servicios de una sociedad mediante el conocimiento de: metabolismo y simbiosis industrial, rastreo y cuantificación de los flujos de producción y cadena de suministro, sinergia del subproducto y cadena de valor en los flujos residuales, análisis de ciclo de vida, huellas e indicadores paramétricas de impacto ambiental, externalidades y la ecoeficiencia y ecoetiquetas; mediante el reconocimiento de diagramas de flujo y planos de procesos industriales, recolección y análisis de información, procesamiento de información en inventarios de datos, así como el manejo de modelos ambientales para la interpretación de impactos ambientales asociados. Realizado en un ambiente de curiosidad, respeto, colaboración, perseverancia y autonomía.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Metabolismo y simbiosis industrial. <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de metabolismo y metabolismo industrial. • Simbiosis industrial Rastreo y cuantificación de los flujos de producción y cadena de suministro. <ul style="list-style-type: none"> • Cadena de suministro. • Extracción y uso de recursos. • Análisis y rastreo de flujo de materiales. • Cuantificación de materia y energía en cadenas de producción. Sinergia del subproducto y cadena de valor en los flujos residuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de diagramas de flujo y planos de procesos industriales. • Recolección y análisis de información • Procesamiento de información en inventarios de datos. • Manejo de modelos ambientales para el análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomía a la hora de complementar los conceptos con autoaprendizaje • Colaboración para realizar trabajo en equipo • Curiosidad para el rastreo de flujos en una cadena de suministro • Perseverancia a la hora de



<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de flujos de procesos en sistemas productivos. • Residuos, coproductos, subproductos, recirculación de materiales. • Economía circular: valorización de flujos residuales. <p>Análisis de ciclo de vida (ACV).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología y normativa ISO. • Tipos de ACV. • Asignación de cargas. • Construcción del inventario de ciclo de vida. • Métodos de cuantificación de impacto. • Análisis de resultados y sensibilidad del sistema. • Casos de estudio. <p>Huellas e indicadores paramétricas de impacto ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huella de carbono. • Huella hídrica. • Huella energética. • Indicadores ambientales y sostenibilidad de procesos productivos. <p>Externalidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamento. • Aplicación. <p>Ecoeficiencia y ecoetiquetas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de reportes • Diseño y gestión de proyectos. 	<p>realizar cuantificaciones de flujos en sistemas productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad para realizar las actividades que el curso se realice
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de flujo. • Exposición con apoyo tecnológico variado. • Discusión de casos de estudio. • Análisis de impactos ambientales asociados a procesos productivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesorías grupales. • Supervisión de trabajos. • Tutorías individuales.



26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Biblioteca virtual • Software de manejo de datos • Software especializado en ACV 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio educativo adecuado • Pintarrón • Marcadores • Borrador • Computadora portátil con conexión a Internet • Proyector

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ambito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Asistencia	Aula	50%
Investigación documental	Individual, oportuna y legible con redacción técnica	Biblioteca física y virtual, así como centro de cómputo	50%

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Ayres, R. y L. Ayres (2002), A Handbook of Industrial Ecology, Northampton, Edward Elgar Publishing, Inc. • Bourg, D. y S. Erkman (eds.) (2007), Perspectives on Industrial Ecology, Routledge. • Clift, R., & Druckman, A. (Eds.). (2015). Taking stock of industrial ecology. Springer. • Dincer, I., & Zamfirescu, C. (2011). Sustainable energy systems and applications. Springer Science & Business Media. • Graedel, T. E., & Allenby, B. R. (2010). Industrial ecology and sustainable engineering. Prentice Hall.



- Kauffman, J., & Lee, K. M. (Eds.). (2013). Handbook of sustainable engineering. Springer.
- Li, X. (2017). Industrial Ecology and Industry Symbiosis for Environmental Sustainability: Definitions, Frameworks and Applications. Springer.
- Manahan, S. E. (2017). Industrial ecology: environmental chemistry and hazardous waste. Routledge.

Complementarias

- Biblioteca Virtual UV
- Christou, P., Savin, R., Costa-Pierce, B. A., Misztal, I., & Whitelaw, C. B. A. (Eds.). (2013). Sustainable Food Production. Springer.
- Kaltschmitt, M., Themelis, N. J., Bronicki, L. Y., & Vega, L. (2013). Renewable Energy Systems. Springer New York.
- Loftness, V., & Haase, D. (2013). Sustainable Built Environments. Springer.
- Suh, S. (Ed.). (2009). Handbook of input-output economics in industrial ecology (Vol. 23). Springer Science & Business Media.