

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Mexicali, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela Ciencias de la Ingeniería y Tecnología Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniería Industrial
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Producción más Limpia
5. **Clave:** 34938
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Quetzalli Aguilar Virgen
Paul Adolfo Taboada González
José Luis González Vázquez

Three handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed to the left.

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Humberto Cervantes de Ávila
Angélica Reyes Mendoza
María Cristina Castañón Bautista

Five handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed to the left. The last signature is 'M. Cristina Castañón Bautista'.

Firma

Fecha: 06 de septiembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Producción más limpia (PML) tiene como propósito brindar al alumno los conocimientos teóricos-prácticas para aumentar la eficiencia global de un sistema de producción de bienes o servicios desde una perspectiva ambiental y económica. Dichos conocimientos les permitirán a los estudiantes entrar en tópicos de vanguardia de eco-eficiencia, nuevos campos de aplicación de la Ingeniería Industrial y por ende nuevas oportunidades de aplicación en empresas “green”.
Esta unidad de aprendizaje que se ubica en etapa disciplinaria de carácter optativo, pertenece al área de Producción.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar mejoras sustentables en los procesos productivos de bienes o servicios, a través de técnicas de prevención de la contaminación, optimización de recursos y cumplimiento de la normatividad para incrementar la eficiencia, reducir la generación de residuos, mejorar la calidad y el ambiente, e incrementar la competitividad reduciendo costos, con un alto sentido de responsabilidad y ética.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un plan de implementación de un caso real que documente la aplicación de Producción más Limpia en una industria. El documento debe de estar en formato IMRyD (Introducción, Metodología, Resultados y Conclusiones). Las referencias utilizadas deben de ser a lo mucho de 5 años atrás.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Principios de producción más limpia

Competencia:

Identificar los factores que intervienen en la producción más limpia utilizando las definiciones y conceptos que originan algún desecho para visualizar los posibles campos de aplicación de manera responsable y proactiva.

Contenido:

- 1.1 Definición de producción más limpia
- 1.2 Qué significa minimización de desechos y emisiones
- 1.3 Producción Más Limpia versus Final-del-Tubo
- 1.4 Factores que originan desechos y emisiones
- 1.5 Barreras de implementación de producción más limpia

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Base para producción más limpia

Competencia:

Identificar los datos necesarios utilizando un análisis de flujo de materiales para descubrir las medidas apropiadas en una producción más limpia con una actitud responsable y analítica.

Contenido:

- 2.1 Colecta y validación de datos
- 2.2 Clasificación de los desechos por su origen
- 2.3 Flujo de masa dentro de la empresa
- 2.4 Equipo, política y motivación
- 2.5 PML vs. ISO 14001

Duración: 6 horas

UNIDAD III. Evaluación y estudios de factibilidad

Competencia:

Aplicar los métodos de factibilidad mediante las diferentes técnicas de análisis del sistema productivos para priorizar las opciones de producción más limpia, diferenciando las que pueden ser implementadas inmediatamente y las que necesitan análisis más detallados, con honestidad e integridad.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 3.1 ¿Qué es un proceso?
- 3.2 Componentes de un proceso
- 3.3 Análisis de entradas y salidas
- 3.4 Análisis de flujo de materiales
- 3.5 Análisis de flujo de energía
- 3.6 Evaluación de opciones de PML identificadas
- 3.7 Herramientas para el análisis financiero

UNIDAD IV. Implementación de producción más limpia

Competencia:

Elaborar el plan de implementación mediante el establecimiento de las especificaciones técnicas detalladas y seguimiento continuo para incrementar la competitividad combinando los aspectos de calidad y medio ambiente, con una actitud responsable y proactiva.

Contenido:

- 4.1 Implementación de buenas prácticas/opciones de bajo costo
- 4.2 Implementación de opciones a mediano y largo plazo
- 4.3 Diseño y construcción
- 4.4 Seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados
- 4.5 Mejoramiento Continuo

Duración: 10 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los elementos de producción más limpia a través de la revisión de casos prácticos para visualizar la aplicación que se puede dar en diferentes sectores productivos con una actitud crítica.	El alumno a través de diferentes lecturas de artículos recientes se familiarizará con las posibles aplicaciones de producción más limpia. Posteriormente elabora una tabla de comparación de los diferentes elementos que tienen en cada caso de estudio de las lecturas anteriores.	Apuntes de la materia, base de datos de la biblioteca para obtener artículos sobre estudios de caso de producción más limpia, computadora, hojas blancas, lápiz, borrador, cuaderno, pintarrón.	4 horas
2	Elaborar cálculos y diagramas utilizando diferentes herramientas de análisis y evaluación de producción más limpia para identificar la herramienta idónea a las condiciones de operación del sistema productivo con una actitud veraz.	Desarrolla un portafolio con los diferentes diagramas obtenidos en los análisis de entradas y salidas, análisis de flujo de materiales, análisis de flujo de energía aplicados al estudio de caso del proyecto final. La actividad se realizará en equipo.	Apuntes de la materia, base de datos de la biblioteca para obtener artículos sobre estudios de caso de producción más limpia, computadora, programa de cómputo para diagramación, hojas blancas, impresora, lápiz, borrador, cuaderno, pintarrón.	8 horas
3	Desarrollar un proyecto de aplicación utilizando las diferentes técnicas de producción más limpia para lograr un balance entre costo, calidad y un producto/servicio amigable con el medio ambiente con responsabilidad y honestidad.	Elabora un proyecto de producción más limpia aplicado al estudio de un caso real, que incluya un estudio de pre-factibilidad, factibilidad técnica-económica y ambiental. El proyecto se entregará con la estructura IMRyD. Utilizará artículos obtenidos en la base de datos de la biblioteca para la comparación de sus resultados. La actividad se realizará en equipo. El proyecto debe de ser entregado electrónicamente y expuesto ante la clase.	Apuntes de la materia, computadora, paquetería básica de Office y Visio, base de datos de la biblioteca para obtener artículos sobre estudios de caso de producción más limpia, hojas blancas, impresora, lápiz, borrador, cuaderno, pintarrón.	20 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno. La información siempre estará disponible en la plataforma Blackboard.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente brindará material, propondrá diversas actividades para complementar la información, así como explicará los ejercicios base de las diferentes unidades y se apoyará en las tecnologías de la información, comunicación y colaboración (TICC's) con la finalidad de proporcionarle al alumno una guía. La retroalimentación que proporciona el docente será en clases o a través de la plataforma Blackboard

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- El alumno realizará reportes de las diversas actividades, así como resolverá diferentes ejercicios y casos de estudio para la comprensión complementaria de los temas vistos. Por último, se llevará a cabo un proyecto final en equipo en el cual proyecta un plan de implementación a un caso real de producción más limpia en la industria.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

2 Exámenes	30%
Participación	10%
Reportes de taller.....	30%
Proyecto final	30%
Total.....	100%

Los exámenes incluirán los aspectos teóricos y prácticos de la materia. Los reportes de taller tienen calificación y validez si son entregados puntualmente. El proyecto final tiene que ser aplicado a un caso real.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Boons F., Montalvo C., Quist J., Wagner M. (2013) <i>Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview</i>. Journal of Cleaner Production. 45, 1-8.</p> <p>Dieleman H. (2007) <i>Cleaner production and innovation theory. Social experiments as a new model to engage in cleaner production</i>. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 23, 79-94. [clásica]</p> <p>Jha N.K. (2015) <i>Green design and manufacturing for sustainability</i>. 1st Edition, USA: CRC Press. Taylor & Francis Group, 794 pp</p> <p>Mclean T. (2014) <i>Grow your factory, grow your profits. Lean for small and medium-sized manufacturing enterprises</i>. 1st Edition, USA: CRC Press. Taylor & Francis Group, 175 pp</p> <p>Nazzari D., Batarseh O., Patzner J., Martin D. (2013) <i>Product servicing for lifespan extension and sustainable consumption: An optimization approach</i>. International Journal of Production Economics. 142, 105-114.</p> <p>Pampanelli A., Trivedi N., Found P. (2015) <i>The Green Factory: Creating Lean and Sustainable Manufacturing</i>. 1st Edition, USA: CRC Press. Taylor & Francis Group, 165 pp</p> <p>(Artículos varios) Journal of Cleaner Production.</p>	<p>Da Silva M.E., Gabriel de Oliveira A.P., Pasa Gómez C.R. (2013) <i>Can collaboration between firms and stakeholders stimulate sustainable consumption? Discussing roles in the Brazilian electricity sector</i>. Journal of Cleaner Production. 47, 236-244.</p> <p>Rivas Quinto J.F. (2012) <i>Negocios verdes. La nueva realidad de los negocios del siglo XXI</i>. 1era edición, Colombia: Datanexos S.A.S., 440 pp</p> <p>Tseng M.L., Chiu S.F., Tan R.R., Siriban-Manalang A.B. (2013) <i>Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice</i>. Journal of Cleaner Production. 40, 1-5.</p> <p>Wills B. (2009) <i>Green Intentions: Creating a Green Value Stream to Compete and Win</i>. 1st Edition, USA: CRC Press. Taylor & Francis Group, 296 pp [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de la asignatura debe poseer un título de Ingeniero Industrial, Ingeniero Ambiental, o área de Ciencias Ambientales afín de preferencia con posgrado en el área de Ingeniería.

Experiencia preferentemente de tres años en el área profesional y/o en docencia, en ambos casos con conocimiento comprobable en el área de aplicación de sistemas de producción sustentables. Se espera que cuente preferentemente con cursos de formación docente durante el último año.

El profesor debe ser respetuoso, responsable, proactivo, innovador, analítico, con capacidad de plantear soluciones, que fomente el trabajo en equipo y con interés en la enseñanza.