

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Manufactura y estrategia aftermarket
<b>Clave de la asignatura:</b>	NEJ-2403
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	4-2-6
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

El Nearshoring presenta un panorama de oportunidades y desafíos para la industria manufacturera y aftermarket en México. Las empresas que adopten estrategias proactivas, inviertan en capital humano, se adapten a las nuevas tecnologías y cumplan con las normas y regulaciones, estarán mejor posicionadas para aprovechar al máximo este entorno cambiante y alcanzar el éxito a largo plazo.

La industria manufacturera se encuentra en un momento crucial de transformación, impulsada por los avances tecnológicos, las nuevas tendencias de consumo y las presiones por la sostenibilidad. Se espera que este sector experimente cambios aún más significativos, dando forma a un nuevo panorama industrial.

El aftermarket, abarca una amplia gama de industrias y representa una oportunidad en el mercado de piezas y accesorios utilizados para la reparación o mejora de un producto después de su venta inicial.

### Intención didáctica

Esta asignatura Manufactura y estrategia aftermarket, presenta inicialmente, en enfoque a conocer las tendencias en manufactura y las nuevas tecnologías que están tomando terreno en la industria.

Para la segunda unidad, se analizan los sectores clave, con el enfoque hacia las oportunidades que tiene México.

Se enfatiza, en la tercera unidad, en el conocimiento y aplicación de la estrategia Aftermarket, por la posición estratégica que tiene México en este sentido.

Para la cuarta unidad, se busca conocer casos de implementación de la innovación o adopción de tecnología.

La última unidad, busca englobar bajo un proyecto, todos los elementos anteriores con un enfoque de sostenibilidad

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera: Marzo, 2024	Integrantes de la Academia de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Administración	Análisis, búsqueda y elaboración del programa de estudio propuesto.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Desarrolla una propuesta de adopción de tecnología en un proceso de manufactura, para mejorar la eficiencia

### 5. Competencias previas

Haber acreditado las materias de: Control estadístico de la calidad, Simulación y Sistemas de Manufactura
---

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Tendencias en Manufactura	Democratización del aprendizaje automático, la IA y la IA generativa Estrategia de datos industriales y manufactura Adopción de operaciones componibles Impulso a la fuerza laboral conectada Construcción de cadenas de suministro resilientes y ágiles Las personas y la IA trabajan juntas Metaverso para la industria
2	Sectores clave	Automotriz Aeroespacial Dispositivos médicos Farmacéutico Electrónicos Otros sectores Retos y oportunidades para los sectores
3	Estrategia Aftermarket	Reevaluar la cadena de suministro Remanufactura y recambio Enfocarse en la experiencia del cliente Desarrollar capacidades locales

		Nearshoring, ventajas y riesgos para el aftermarket Aumentar la eficiencia
4	Innovación y adopción de tecnología	Inteligencia artificial (IA) Internet de las cosas (IoT) Impresión 3D Realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) Casos de estudio Programación y prueba de modelos
5	Sostenibilidad	Economía circular sostenible Simbiosis industrial Industria 5.0 Proyecto integrador

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Tendencias en Manufactura</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno reconoce el avance y tendencia de la tecnología en los procesos de manufactura.</p> <p>Genéricas:            Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.            Sabe investigar, generar y gestionar información y datos            Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos            Lee, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos            Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet            Posee iniciativa y espíritu emprendedor            Trabaja en forma autónoma y en colaboración            Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>El alumno, realiza una investigación y presentación, por cada uno de los temas, tendencias e integra ejemplos que coadyuvan a la integración de los procesos de manufactura.</p> <p>Con la ayuda de aplicaciones en línea, realiza un mapa mental, en el que se clarifique las diferentes herramientas de manufactura y cómo se pueden relacionar o combinar entre ellas.</p> <p>Utiliza IA, para encontrar casos de estudio manufactura inteligente.</p>

<b>Sectores clave</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno identifica los sectores clave de su entorno y propone alguna estrategia para formar competencias en su grado de ingeniería.</p> <p>Genéricas:  Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  Sabe investigar, generar y gestionar información y datos  Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos  Lee, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos  Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet  Posee iniciativa y espíritu emprendedor  Trabaja en forma autónoma y en colaboración  Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>Identifica tendencias de sectores clave o en desarrollo en el mundo y construye una tabla regional.</p> <p>Desarrolla una investigación de los principales sectores clave de su entorno.</p> <p>En equipos, realizan una presentación, para mostrar los principales retos y oportunidad que presentan cada sector clave.</p>
<b>Estrategia Aftermarket</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): El alumno identifica el mercado de accesorios presente en el entorno y realiza simulaciones, respecto al Nearshoring</p> <p>Genéricas: Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de análisis y síntesis, las cuales coadyuvan a la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.  Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet  Posee iniciativa y espíritu emprendedor  Trabaja en forma autónoma y en colaboración</p>	<p>Identifica las principales aristas de mercado de accesorios de la industria presente ante el Nearshoring en México.</p> <p>Construye escenarios a través de una simulación sobre la cadena de suministros de la industria automotriz</p> <p>Resuelve problemáticas, como la posible interrupción de la cadena de suministro (por ejemplo, escasez de materiales, retrasos en el transporte) y hace que el equipo piense en soluciones y planes de contingencia.</p>

<b>Innovación y adopción de tecnologías</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Desarrolla casos de estudio, innovando o adaptando tecnología mejorando un proceso o un KPI</p> <p>Genéricas: Propicia en el estudiante, el desarrollo de actividades de análisis y simulación, que contribuya a la solución de problemas o a mejorar algún indicador. Impulsa en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de análisis y síntesis, las cuales coadyuvan a la aplicación de conocimientos y la solución de problemas. Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet Trabaja en forma autónoma y en colaboración Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>Crea una presentación de casos, en los que la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la impresión 3D y la realidad virtual o aumentada, da soluciones o permite mejoras en los procesos en la industria.</p> <p>Desarrolla casos de estudio o solucionan problemáticas en los procesos de productivos o de manufactura, innovando o adaptando tecnología, para eficientar o mejorar algún KPI</p>
<b>Sostenibilidad</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Construye un proyecto integrador, con por lo menos tres elementos fundamentales, generar valor, enfocado hacia la Industria 5.0 y en un entorno de Nearshoring</p> <p>Genéricas: Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Sabe investigar, generar y gestionar información y datos Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos Lee, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos Trabaja en forma autónoma y en colaboración Asume actitudes éticas en su entorno</p>	<p>Investiga y realiza un ensayo sobre la Economía Circular y la importancia que tiene en los procesos productivos.</p> <p>Analiza un proceso en su entorno y propone mecanismos para implementar la simbiosis industrial.</p> <p>Ante el Nearshoring, construye un proyecto integrador de manufactura, con un enfoque hacia la industria 5.0.</p>

## 8. Práctica(s)

Ejercicios de planificación de escenarios:

Simula una posible interrupción de la cadena de suministro (por ejemplo, escasez de materiales, retrasos en el transporte) y hace que el equipo piense en soluciones y planes de contingencia. Esto ayudará a mejorar la adaptabilidad de una empresa.

Estudia la viabilidad de nearshoring: Si la fabricación se encuentra actualmente en el extranjero, realiza un estudio para evaluar la viabilidad de realizar un nearshoring parcial o total de la producción a México. Considerando factores como el ahorro de costos, los plazos de entrega y la disponibilidad de talento.

Ejercicios de adopción de tecnología:

Explora la implementación de un programa piloto que utilice reconocimiento de imágenes impulsado por IA para control de calidad. Esto puede ayudar a identificar defectos tempranamente y mejorar la calidad del producto.

Realiza un taller para explorar el concepto de gemelos digitales y cómo se pueden utilizar para optimizar los procesos de producción y predecir las necesidades de mantenimiento.

Ejercicios de mejora de procesos:

Mapea el flujo de valor de producción actual de una empresa, para identificar cuellos de botella y desperdicios. Piense en soluciones para agilizar el proceso y reducir las actividades que no añaden valor.

Realiza una evaluación ergonómica de sus puestos de trabajo para identificar posibles peligros y áreas de mejora. Implementa cambios para promover la seguridad y la comodidad de los trabajadores, lo que también puede conducir a una mayor productividad.

Ejercicios de sostenibilidad:

Realiza un taller para comprender el concepto de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y cómo se puede utilizar para evaluar el impacto ambiental de sus productos. Esto puede ayudarle a identificar áreas de mejora y desarrollar prácticas de fabricación más sostenibles.

Asóciese con un experto en eficiencia energética para realizar una auditoría de su instalación de fabricación. Desarrolle un plan para implementar cambios que reduzcan su consumo de energía y su huella ambiental.

Recuerde adaptar estos ejercicios a su entorno y desafíos de fabricación específicos.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

**Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

**Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

**Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Listas de cotejo
- Rúbricas para la evaluación de las prácticas
- Portafolio de evidencias
- Proyecto integrador de de asignatura

## 11. Fuentes de información

Petrillo, A., Cioffi, R., & De Felice, F. (Eds.). (2018). Digital transformation in smart manufacturing. BoD–Books on Demand.

Nguyen, H. D., & Tran, K. P. (2023). Artificial intelligence for smart manufacturing in industry 5.0: Methods, applications, and challenges. *Artificial Intelligence for Smart Manufacturing: Methods, Applications, and Challenges*, 5-33.

Zhang, C., Wang, Z., Zhou, G., Chang, F., Ma, D., Jing, Y., ... & Zhao, D. (2023). Towards new-generation human-centric smart manufacturing in Industry 5.0: A systematic review. *Advanced Engineering Informatics*, 57, 102121.

Peruzzini, M., Prati, E., & Pellicciari, M. (2023). A framework to design smart manufacturing systems for Industry 5.0 based on the human-automation symbiosis. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1-18.

Xiang, W., Yu, K., Han, F., Fang, L., He, D., & Han, Q. L. (2023). Advanced manufacturing in industry 5.0: A survey of key enabling technologies and future trends. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 20(2), 1055-1068.

Tipan, A. V. T., & Garzon, C. M. V. (2023). Industria 5.0, revisión del pasado y futuro de la producción y la industria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1059-1070.

Gonzalez-de-Heredia, A., Beitia, A., Lasa, G., Mazmela Etxabe, M., & Etxabe, A. (2023). Diversidad, accesibilidad y diseño inclusivo de los entornos de trabajo en la Industria 5.0.