

PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERIA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: PROYECTO INTEGRADOR III

CLAVE: E-PIN3-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará la capacidad de atender desafíos de innovación y de tecnología, a través de la aplicación de conocimientos, enfrentando situaciones complejas, para desarrollar autonomía y crear o proponer productos o servicios innovadores dentro de un marco ético y legal. El estudiante demostrará sus conocimientos tecnológicos e innovación para resolver necesidades de la realidad en su entorno o en el sector productivo. Reforzará habilidades de presentación y comunicación para transmitir resultados innovadores y liderar equipos efectivamente.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Optimizar las estrategias de mantenimiento, condiciones de operación de los equipos, los estudios de ingeniería y proyectos técnico-económicos mediante el análisis de factores humanos, tecnológicos y financieros para la gestión del Plan Maestro de Mantenimiento que garantice la disponibilidad, confiabilidad, sostenibilidad y factibilidad de la planta, contribuyendo a la competitividad de la empresa a través de las nuevas tecnologías de la Industria para predecir, planear y controlar los procesos de mantenimiento y lograr los objetivos de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	4	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje		Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

I. Investigación básica	6	6	12
II. Prueba y validación de concepto	6	16	22
III. Desarrollo tecnológico	6	20	26
Totales	18	42	60

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Integrar proyectos de innovación a los sistemas productivos con enfoque en la mantenibilidad mediante la utilización de nuevas tecnologías para mejorar la operatividad de la empresa.	Proponer sistemas de control automatizado usando las nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en la funcionalidad del mantenimiento y de los procesos.	Presenta propuestas de proyectos de automatización de maquinaria, equipo e instalaciones que incluyan el uso de tecnologías y manejo de información de mantenimiento considerando aspectos de seguridad, higiene y medio ambiente.
	Controlar las modificaciones y ampliaciones de infraestructura, equipamiento e instalaciones mediante el seguimiento de las diversas etapas de los proyectos de construcción, modificación e instalación de equipos para garantizar el alcance de las metas establecidas y el cumplimiento a la normatividad correspondiente	Presenta un reporte de avance de las actividades del proyecto que contenga costos, tiempos, uso de materiales y cumplimiento de normas y especificaciones.
Diseñar proyectos de desarrollo tecnológico mediante estudios de viabilidad y factibilidad para mejorar la mantenibilidad.	Elaborar proyectos de aplicación e investigación tecnológica utilizando técnicas y métodos cualitativos y cuantitativos para la	Presenta proyectos de desarrollo tecnológico en su área de competencia que contemplen aspectos como mejora de tiempos de respuesta, eficiencia energética, accesibilidad, ergonomía, seguridad e higiene y medio ambiente.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	toma de decisiones que coadyuven a mejorar las condiciones de operación de los activos fijos de la empresa.	
--	---	--

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Investigación básica				
Propósito esperado	El estudiante desarrollará una comprensión sólida de los fundamentos tecnológicos y de innovación en el contexto de la investigación básica (TRL 1 y TRL 2), obtendrá conocimientos sobre los principios esenciales de la tecnología, desarrollará habilidades para formular y probar hipótesis y fomentará su actitud de curiosidad y perseverancia en la resolución de problemas tecnológicos o de servicio.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales 12

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
	Introducción a la Tecnología y TRL	Definir qué es la tecnología y TRL	Estructurar proyectos en diferentes TRL.
	Fundamentos de Innovación	Identificar conceptos clave de innovación.	Elegir metodologías para generar innovación
Validación de Concepto	Identificar los componentes de su propuesta tecnológica	Validar la factibilidad de un concepto y su tecnología.	
			Expresar actitud y motivación para aprender sobre tecnología. Demostrar creatividad y proactividad para la resolución de problemas. Asumir capacidad de análisis y toma de

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Realizar búsquedas de estudios de patentes nacionales e internacionales o proyectos similares Implementar la metodología design thinking	Validar el prototipo y/o proyecto Validar la retroalimentación del usuario final, aplicando los pasos: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Evaluar	decisiones
Formulación de Hipótesis y Diseño Experimental	Entender cómo formular y probar hipótesis en el contexto de la investigación básica.	Diseñar un experimento del prototipo y/o proyecto básico basado en una hipótesis.	Asumir capacidad de análisis y reflexión para la resolución de problemas

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Método Expositivo: Presentación de conceptos clave sobre tecnología y TRL, seguido de discusiones en clase para clarificar dudas y profundizar el entendimiento.	Presentaciones Interactivas: Uso de presentaciones multimedia interactivas para visualizar ejemplos de tecnologías en diferentes niveles de TRL, facilitando la comprensión visual.	Laboratorio / Taller	
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024
F-DA-01-PA-LIC-1.3			

Aprendizaje Colaborativo: Establecimiento de grupos de discusión para promover la colaboración entre estudiantes en la resolución de problemas relacionados con TRL. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Los estudiantes trabajarán en grupos para desarrollar proyectos tecnológicos aplicando los principios del TRL 2. Presentarán sus ideas, recibirán retroalimentación y mejorarán sus propuestas.	Simulaciones y Modelos: Implementación de simulaciones y modelos para ilustrar cómo evolucionan las tecnologías a través de diferentes niveles de TRL, brindando una experiencia práctica. Casos de Estudio: Estudio detallado de casos de tecnologías en TRL 2, analizando sus características, aplicaciones y desafíos, permitiendo a los estudiantes comprender ejemplos prácticos.		
Estudios de Caso: Análisis detallado de casos reales donde se aplicaron los principios del TRL, fomentando la comprensión práctica de los conceptos teóricos.	Desarrollo de un prototipo y/o proyecto donde los estudiantes puedan desarrollar los principios del TRL, permitiéndoles aplicar los conceptos teóricos en entornos controlados.	Empresa	

Proceso de Evaluación				
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Identifica los Principios Básicos de Tecnología y TRL aplicando metodologías de innovación en problemas prácticos y entender las implicaciones éticas de la tecnología y la innovación.	Presenta la defensa de soluciones innovadoras para desafíos tecnológicos planteados. Redacta el análisis de un caso de estudio seleccionado, destacando los principios de TRL y las soluciones propuestas.	Rúbrica /Lista de cotejo

Unidad de Aprendizaje	II. Prueba y validación de concepto				
Propósito esperado	El estudiante investigará con fundamentos metodológicos aplicados en tecnologías de nivel intermedio para diseñar, probar y ejecutar experimentos prácticos (TRL 3 y TRL 4)				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	16	Horas Totales 22

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Evaluación y Selección de Tecnologías	Identificar los criterios de evaluación y selección de tecnologías	Evaluar tecnologías para seleccionar la más adecuada para el propósito planteado	Expresar juicio crítico y capacidad para tomar decisiones informadas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Diseño Experimental	Implementar metodologías de diseño experimental para validar tecnologías del prototipo y/o proyecto	Diseñar y ejecutar experimentos para evaluar tecnologías	Expresar habilidad para adaptarse y ajustar estrategias en función de resultados. Expresar habilidad para trabajar en equipo y colaborar en proyectos complejos. Cuidar la atención a los detalles para la mejora continua.
Desarrollo de un prototipo y/o proyecto, así como realización de pruebas	Identificar el proceso de desarrollo de prototipos y/o proyectos y pruebas para la tecnología a desarrollar	Construir prototipos y/o proyectos basados en los diseños experimentales y evaluar su rendimiento	
Análisis de Resultados y Mejora Continua	Realizar análisis estadísticos avanzados sobre los datos obtenidos en pruebas de concepto	Valorar la retroalimentación y los análisis para iterar en el diseño y mejorar la tecnología.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Método Expositivo: Presentación de conceptos clave sobre tecnología y TRL, seguido de discusiones en clase para clarificar dudas y profundizar el entendimiento.	Presentaciones Interactivas: Uso de presentaciones multimedia interactivas para visualizar ejemplos de tecnologías en diferentes niveles de TRL, facilitando la comprensión visual.	Laboratorio / Taller	
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024
F-DA-01-PA-LIC-1.3			

Aprendizaje Colaborativo: Establecimiento de grupos de discusión para promover la colaboración entre estudiantes en la resolución de problemas relacionados con TRL. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Los estudiantes trabajarán en grupos para desarrollar proyectos tecnológicos aplicando los principios del TRL 2. Presentarán sus ideas, recibirán retroalimentación y mejorarán sus propuestas.	Simulaciones y Modelos: Implementación de simulaciones y modelos para ilustrar cómo evolucionan las tecnologías a través de diferentes niveles de TRL, brindando una experiencia práctica. Casos de Estudio: Estudio detallado de casos de tecnologías en TRL 3 Y 4 analizando sus características, aplicaciones y desafíos, permitiendo a los estudiantes comprender ejemplos prácticos.		
Estudios de Caso: Análisis detallado de casos reales donde se aplicaron los principios del TRL, fomentando la comprensión práctica de los conceptos teóricos.	Desarrollo de un prototipo y/o proyecto donde los estudiantes puedan desarrollar los principios del TRL, permitiéndoles aplicar los conceptos teóricos en entornos controlados.	Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Evalúa y selecciona tecnologías en TRL 3 de manera efectiva además diseña y ejecuta experimentos que validen tecnologías en TRL 4 junto con la construcción del prototipo y/o proyecto y sus pruebas de validación	Integra un informe de evaluación con comparativas de tecnologías en TRL 3 y prototipos y/o proyectos construidos junto con documentación fotográfica del proceso	Rúbrica/ Lista de Cotejo

Unidad de Aprendizaje	III. Desarrollo Tecnológico				
Propósito esperado	El estudiante diseñará y optimizará tecnologías complejas (TRL 5 y TRL 6), construirá prototipos y/o proyectos avanzados y los validará en entornos relevantes o de simulación, además se busca que adquiera habilidades para integrar múltiples tecnologías en sistemas complejos, realizar pruebas piloto a pequeña escala y optimizar procesos de producción.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales 26

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Diseño y Optimización de la Tecnología	Identificar los principios de diseño avanzado aplicables al proyecto y optimización de la tecnología.	Demostrar con técnicas de modelado/ intervención y/o simulación para optimizar y mejorar el diseño de la tecnología.	Expresar creatividad y habilidad para encontrar soluciones innovadoras.
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024
F-DA-01-PA-LIC-1.3			

Prototipado Avanzado	Implementar técnicas de construcción de prototipos y/o proyectos avanzados	Construir prototipos y/o proyectos avanzados	Expresar resiliencia y capacidad para enfrentar desafíos tecnológicos.
Integración de Tecnologías	Describir los desafíos y las técnicas de integración para desarrollar sistemas tecnológicos completos	Integrar diferentes tecnologías para crear sistemas complejos y funcionales	Expresar habilidades de liderazgo y capacidad para coordinar equipos.
Validación en Ambientes Simulados y Pruebas Piloto	Implementar pruebas piloto y validar en ambientes simulados	Validar pruebas piloto a pequeña escala de la tecnología en ambientes simulados o relevantes.	Expresar habilidades de gestión del tiempo y atención al detalle.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje				
Métodos y técnicas de enseñanza		Medios y materiales didácticos		Espacio Formativo
				Aula X
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Organización de proyectos en entornos relevantes o simulados para que los estudiantes desarrollen habilidades de integración y desarrollo tecnológico en TRL 5 y TRL 6. Análisis de casos complejos de desarrollo tecnológico en TRL 5 y TRL 6 para comprender desafíos y soluciones en situaciones del mundo real.		Documentación de proyectos anteriores para análisis y aprendizaje. Plataformas de gestión de proyectos para seguimiento y colaboración en equipo. Estudios de casos avanzados en formato digital para profundizar en conceptos y estrategias de desarrollo tecnológico.	
		Laboratorio / Taller	
Resolución de problemas tecnológicos complejos y multidisciplinarios relacionados con TRL 5 y TRL 6 Experimentos y proyectos prácticos en laboratorios especializados para la construcción y validación de tecnologías en TRL 5 y TRL 6.		Problemas de ingeniería y tecnología para desafiar a los estudiantes y fomentar el pensamiento crítico y la resolución creativa de problemas. Equipos de laboratorio de alta tecnología para experimentos avanzados. Herramientas de simulación para experimentos virtuales.	
		Empresa	X
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024
		F-DA-01-PA-LIC-1.3	

--	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Diseña y optimiza tecnologías además de integrarlas en sistemas complejos con pruebas piloto	Documenta de manera detallada el proceso de diseño y optimización. Genera un prototipo y/o proyecto optimizado y funcional que incluya: Informe técnico, manual de mantenimiento, manual de operación Presenta los resultados del proyecto ante un panel de expertos.	Rúbrica / Lista de cotejo

Perfil idóneo del docente				
Formación académica		Formación Pedagógica		Experiencia Profesional
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

El docente debe contar con al menos un título de licenciatura en una disciplina relacionada_ Estudios de posgrado o maestría en áreas específicas de innovación y desarrollo tecnológico sería recomendado.	Es recomendable que el docente cuente con formación pedagógica sólida, con conocimientos en pedagogía o didáctica, habilidades avanzadas en metodologías de enseñanza, diseño curricular y evaluación del aprendizaje. Experiencia o formación en metodologías de enseñanza activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el uso efectivo de tecnología en el aula	Experiencia práctica en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, preferiblemente en un entorno industrial o académico. La experiencia en llevar tecnologías a través de los niveles de TRL sería recomendada. Experiencia en el proceso de innovación, desde la concepción de ideas hasta la implementación práctica, incluyendo la superación de desafíos y la adaptación a los cambios tecnológicos y de mercado. Conocer el proceso de patentado o modelo de utilidad además de haber participado en algún emprendimiento en su vida profesional

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Laurier Schramm	2017	Innovation Technology A Dictionary	USA	De Gruyter	978311042917 6, 3110429179
Pietro Raffaini, Luigi Manfredi,	2022	Endorobotics Design, R&D and Future Trends	USA	Copyright © 2022 Elsevier Inc. All rights reserved.	978-0-12- 821750-4
Gerardus Blokdyk	2020	Technology Readiness Level A Complete Guide	USA	The Art of service	978- 0655929789
Tim Brown	2020	How Design Thinking Transforms Organizations and Inspire Innovation	USA	Ediciones Urano, S.A.U.	978-84-17780- 97-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Conahcyt	31/10/23	Anexo nivel de madurez de la tecnología	https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

			<u>marco_legal/criterios/Anexo_Nivel_de_Madurez_Tecnologica.pdf</u>
Tim Banks	30/10/2023	The Ultimate Guide on How to Increase the TRL of Your New Product: Tips and Tricks	<u>https://innovolo-group.com/uncategorized-en/the-ultimate-guide-on-how-to-increase-the-trl-of-your-new-product-tips-and-tricks/#The_adoption_of_TRLs_by_the_European_Space_Agency</u>
JeremyStraub	30/10/2023	In search of technology readiness level (TRL) 10	<u>https://www.onethesis.com/wp-content/uploads/2016/11/1-s2.0-S127096381500214X-main.pdf</u>
David J. Moorhouse	30/10/2023	Detailed Definitions and Guidance for Application of Technology Readiness Levels	<u>https://arc.aiaa.org/doi/epdf/10.2514/2.2916</u>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-1.3
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	