

PROGRAMA DE ASIGNATURA: CÓMPUTO AUTOMOTRIZ

CLAVE: E-COA-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante integrará elementos de cómputo automotrices mediante protocolos de comunicación y software especializado para mejorar la eficiencia, la seguridad, la interoperabilidad, el avance tecnológico y la competitividad en la industria automotriz.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar proyectos de procesos y productos innovadores automotrices, mediante metodologías, herramientas y técnicas de manufactura; control del proceso; nuevas tendencias tecnológicas de materiales y fuentes de energía; estrategias de administración y comercialización; estudios de rastreabilidad y trazabilidad del proceso y la normatividad aplicable, para contribuir a la innovación de los sistemas automotrices, asegurando la calidad de los productos y la plena satisfacción del cliente, a fin de fortalecer el liderazgo global de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Estándares de AUTOSAR	8	10
II.- Componentes de la computadora automotriz.	8	10	18

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

III.- Desarrollo de software para sistemas embebidos.	6	12	18
IV.- Verificación y pruebas de los buses de comunicación.	8	13	21
Totales	30	45	75

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Innovar insertos, componentes y sistemas automotrices a través del reconocimiento de tecnologías existentes y nuevas, materiales e insumos energéticos y de funcionalidad tecnológica, administración de proyectos sustentables, mejora continua y rentabilidad.	Integrar nuevas tendencias tecnológicas en sistemas automotrices mediante metodologías de la investigación de vigilancia tecnológica a través de fundamentos, características y aplicaciones de sensores y transductores de la intercomunicación de red automotriz: protocolos de comunicación en el uso de sistemas electrónicos de confort, motriz e info-entretenimiento, unidades de control y diagnóstico electrónico, para la mejora continua de los sistemas automotrices contribuyendo a la seguridad del auto	<p>Presentar un informe de la innovación de insertos, componentes y sistemas automotrices, que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de trazabilidad sobre el diseño, el proceso y el producto. 2. Las tendencias tecnológicas en procesos y productos establecidos. 3. Las tendencias tecnológicas de seguridad de los ocupantes 4. Análisis de las tecnologías abordadas. 5. Ventajas y desventajas competitivas en tecnologías de manera interna y externa. 6. Ventajas y desventajas competitivas de los rendimientos de las motorizaciones. 7. Estadística de resultados. 8. Conclusiones y propuestas de mejora. 9. Viabilidad del proyecto.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Estándares de AUTOSAR					
Propósito esperado	El estudiante Identificará los dominios funcionales del vehículo, los estándares de AUTOSAR y las tecnologías de un vehículo inteligente para el desarrollo eficiente de software de aplicaciones integradas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	18

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Estándares de AUTOSAR	Identificar AUTOSAR como un estándar global en la industria automotriz y los componentes claves de su arquitectura. Distinguir las interfaces de software de AUTOSAR y explicar su importancia en la interoperabilidad y reutilización de software en diferentes plataformas de hardware.	Reconocer la interfaz de software AUTOSAR.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de problemas y soluciones en el contexto de los sistemas informáticos automotrices, permitiendo una comprensión más profunda de los conceptos y técnicas implicados.
Introducción a AUTOSAR	Identificar los componentes de una computadora automotriz, describir los métodos de diagnóstico, y diferenciar entre los tipos de bancos de pruebas utilizados en la evaluación de la computadora automotriz.	Diagnosticar el estado del hardware de la computadora automotriz.	Fomentar la responsabilidad en el manejo y desarrollo de sistemas embebidos automotrices,

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Describir los procesos de hermanación, clonación y virginización en módulos de control automotriz, identificar los métodos para la lectura y programación de memorias y microcontroladores en una computadora automotriz, y relacionar la arquitectura de conexión de la computadora automotriz al sistema eléctrico de un automóvil.		comprendiendo las implicaciones de su trabajo en términos de seguridad y funcionalidad del vehículo. Fomentar la ética en todas las actividades relacionadas con el desarrollo y comprobación de sistemas embebidos automotrices, respetando las normas y estándares de la industria.
Arquitectura de AUTOSAR	Identificar los protocolos de comunicación CAN, MOST, LIN, y FlexRay, describir sus características clave, y explicar su importancia en el desarrollo de aplicaciones para sistemas embebidos automotrices. Enlistar las tendencias actuales y futuras en sistemas embebidos automotrices, incluyendo los avances tecnológicos y las demandas del mercado, y discutir su impacto potencial en el desarrollo de aplicaciones y protocolos de comunicación.	Verificar conexiones y conectores entre ECU, Módulos y Banco de Pruebas. Examinar procesos de hermanación, clonación y virginización de módulos de control conforme a los estándares, normas y protocolos de comunicación existentes.	Fomentar el trabajo en equipo en el desarrollo y las pruebas de sistemas integrados para automóviles, reconociendo que la colaboración es esencial para el éxito del proyecto.
Interfaces de software AUTOSAR	Identificar los procedimientos estándar para la verificación y pruebas de los buses de comunicación en sistemas embebidos automotrices, y describir las herramientas y técnicas comúnmente utilizadas en estos procedimientos. Interpretar los resultados de las pruebas de los buses de comunicación, los cambios en las decisiones de diseño y desarrollo, y el uso de las herramientas y	Identificar los procesos de transmisión de datos de los protocolos de comunicación CAN, MOST, LIN y FlexRay. Integrar los sistemas embebidos automotrices y los diferentes protocolos de comunicación.	Inculcar el respeto por el medio ambiente en el desarrollo y las pruebas de sistemas embebidos automotrices, teniendo en cuenta las implicaciones medioambientales de las decisiones de diseño y desarrollo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	técnicas para facilitar esta interpretación.		
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Mapas conceptuales. Tareas de investigación	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Acceso a Internet. Material eléctrico (Terminales caimán-banana, banana-banana, osciloscopio, multímetro). Automóvil. Microcontroladores, Tarjetas de control programables	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican los dominios funcionales del vehículo, los estándares de AUTOSAR y las tecnologías de un vehículo inteligente	A partir de un caso de estudio realizar un portafolio de evidencias que contenga: Un mapa conceptual donde se denoten los conceptos de dominios funcionales del vehículo, el estándar de AUTOSAR y sus relaciones. Un reporte de práctica del modelado de eventos de AUTOSAR en software dedicado	Guías de observación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

--	--	--

Unidad de Aprendizaje	II. Componentes de la computadora automotriz.				
Propósito esperado	El estudiante diagnosticará las condiciones en que operan los sensores y los actuadores, así como el estado de las conexiones, lectura y programación de módulos de control para detectar fallas y proceder a acciones correctivas.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales 18

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Componentes de la computadora automotriz.	Identificar los componentes de una computadora automotriz, describir los métodos de diagnóstico, y diferenciar entre los tipos de bancos de pruebas utilizados en la evaluación de la computadora automotriz. de la computadora automotriz al sistema eléctrico de un automóvil.	Diagnosticar el estado del hardware de la computadora automotriz.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de problemas y soluciones en el contexto de los sistemas informáticos automotrices, permitiendo una comprensión más profunda de los conceptos y técnicas implicados.
Diagnóstico de la computadora automotriz.			
Banco de pruebas de la computadora automotriz.			

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>Hermanación, clonación y virginización de módulos de control automotriz.</p>	<p>Describir los procesos de hermanación, clonación y virginización en módulos de control automotriz, identificar los métodos para la lectura y programación de memorias y microcontroladores en una computadora automotriz, y relacionar la arquitectura de conexión</p>		<p>Fomentar la responsabilidad en el manejo y desarrollo de sistemas embebidos automotrices, comprendiendo las implicaciones de su trabajo en términos de seguridad y funcionalidad del vehículo.</p>
<p>Lectura y programación de memorias y micros.</p>			<p>Fomentar la ética en todas las actividades relacionadas con el desarrollo y comprobación de sistemas embebidos automotrices, respetando las normas y estándares de la industria.</p>
<p>Arquitectura de conexión de la computadora automotriz al Automóvil.</p>			<p>Fomentar el trabajo en equipo en el desarrollo y las pruebas de sistemas integrados para automóviles, reconociendo que la colaboración es esencial para el éxito del proyecto.</p>
			<p>Inculcar el respeto por el medio ambiente en el desarrollo y las pruebas de sistemas embebidos automotrices, teniendo en</p>

<p>ELABORÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>REVISÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>F-DA-01-PA-LIC-48.1</p>
<p>APROBÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>VIGENTE A PARTIR DE:</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>	

			cuenta las implicaciones medioambientales de las decisiones de diseño y desarrollo.
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Análisis de casos. Tareas de investigación	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Acceso a Internet. Material eléctrico (Terminales caimán-banana, banana-banana, osciloscopio, multímetro). Automóvil. Microcontroladores, Tarjetas de control programables	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes interpretan y diagnostican las condiciones en que operan los sensores y los actuadores	A partir de un caso práctico realizar un portafolio de evidencias que contenga: Un reporte de práctica donde se verifique y valide las señales de los sensores de la computadora automotriz.	Lista de verificación Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Un reporte de práctica donde se le de programación y lectura a un microcontrolador o una memoria.	
--	---	--

Unidad de Aprendizaje	III. Desarrollo de software para sistemas embebidos.				
Propósito esperado	El estudiante desarrollará software para sistemas embebidos usando los protocolos de comunicación para contribuir a la eficiencia y seguridad de los vehículos.				
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales 18

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Desarrollo de software para sistemas embebidos	*Identificar los protocolos de comunicación CAN, MOST, LIN, y FlexRay, describir sus características clave, y explicar su importancia en el desarrollo de aplicaciones para sistemas embebidos automotrices. *Enlistar las tendencias actuales y futuras en sistemas embebidos automotrices, incluyendo los avances tecnológicos y las demandas del	Verificar conexiones y conectores entre ECU, Módulos y Banco de Pruebas.	Desarrolla el pensamiento analítico a través de problemas y soluciones en el contexto de los sistemas informáticos automotrices, permitiendo una comprensión más profunda de los conceptos y técnicas implicados.
Protocolos de comunicación (CAN, MOST, LIN, FlexRay)		Examinar procesos de hermanación, clonación y virginización de módulos de control conforme a los estándares, normas y protocolos de comunicación existentes.	
Desarrollo de aplicaciones con protocolos de comunicación			

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>Tendencias futuras en sistemas embebidos automotrices</p>	<p>mercado, y discutir su impacto potencial en el desarrollo de aplicaciones y protocolos de comunicación.</p>		<p>Fomentar la responsabilidad en el manejo y desarrollo de sistemas embebidos automotrices, comprendiendo las implicaciones de su trabajo en términos de seguridad y funcionalidad del vehículo.</p> <p>Fomentar la ética en todas las actividades relacionadas con el desarrollo y comprobación de sistemas embebidos automotrices, respetando las normas y estándares de la industria.</p> <p>Fomentar el trabajo en equipo en el desarrollo y las pruebas de sistemas integrados para automóviles, reconociendo que la colaboración es esencial para el éxito del proyecto.</p> <p>Inculcar el respeto por el medio ambiente en el desarrollo y las pruebas de sistemas embebidos automotrices, teniendo en</p>
--	--	--	---

<p>ELABORÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>REVISÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>F-DA-01-PA-LIC-48.1</p>
<p>APROBÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>VIGENTE A PARTIR DE:</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>	

			cuenta las implicaciones medioambientales de las decisiones de diseño y desarrollo.
--	--	--	---

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Análisis de casos. Tareas de investigación. Mapas conceptuales.	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Acceso a Internet. Material eléctrico (Terminales caimán-banana, banana-banana, osciloscopio, multímetro). Automóvil. Microcontroladores, Tarjetas de control programables	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el uso de los protocolos de comunicación automotriz (FlexRay, CAN, MOST, LIN).	A partir de un caso de estudio realizar un portafolio de evidencias que contenga:	Rúbrica

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Un mapa conceptual donde se denoten los conceptos de dominios funcionales del vehículo, el estándar de AUTOSAR y sus relaciones.</p> <p>Un reporte de práctica del modelado de eventos de AUTOSAR en software dedicado</p>	<p>Guías de observación</p>
--	---	-----------------------------

<p>Unidad de Aprendizaje</p>	<p>IV. Verificación y pruebas de los buses de comunicación.</p>					
<p>Propósito esperado</p>	<p>El estudiante utilizará las herramientas necesarias para verificar, probar y analizar los tiempos de transmisión entre los mensajes que se envían en el bus de comunicación de datos</p>					
<p>Tiempo Asignado</p>	<p>Horas del Saber</p>	<p>8</p>	<p>Horas del Saber Hacer</p>	<p>13</p>	<p>Horas Totales</p>	<p>21</p>

<p>Temas</p>	<p>Saber Dimensión Conceptual</p>	<p>Saber Hacer Dimensión Actuacional</p>	<p>Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva</p>
<p>Verificación y pruebas de los buses de comunicación</p> <p>Procedimientos de verificación y pruebas</p>	<p>Identificar los procedimientos estándar para la verificación y pruebas de los buses de comunicación en sistemas embebidos automotrices, y describir las</p>	<p>Identificar los procesos de transmisión de datos de los protocolos de comunicación CAN, MOST, LIN y FlexRay.</p>	<p>Desarrolla el pensamiento analítico a través de problemas y soluciones en el contexto de los sistemas informáticos automotrices,</p>

<p>ELABORÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>REVISÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>F-DA-01-PA-LIC-48.1</p>
<p>APROBÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>VIGENTE A PARTIR DE:</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>	

<p>Herramientas y técnicas para la verificación y pruebas</p>	<p>herramientas y técnicas comúnmente utilizadas en estos procedimientos. Interpretar los resultados de las pruebas de los buses de comunicación, los cambios en las decisiones de diseño y desarrollo, y el uso de las herramientas y técnicas para facilitar esta interpretación.</p>	<p>Integrar los sistemas embebidos automotrices y los diferentes protocolos de comunicación.</p>	<p>permitiendo una comprensión más profunda de los conceptos y técnicas implicados.</p> <p>Fomentar la responsabilidad en el manejo y desarrollo de sistemas embebidos automotrices, comprendiendo las implicaciones de su trabajo en términos de seguridad y funcionalidad del vehículo.</p> <p>Fomentar la ética en todas las actividades relacionadas con el desarrollo y comprobación de sistemas embebidos automotrices, respetando las normas y estándares de la industria.</p> <p>Fomentar el trabajo en equipo en el desarrollo y las pruebas de sistemas integrados para automóviles, reconociendo que la colaboración es esencial para el éxito del proyecto.</p>
<p>Interpretación de resultados de las pruebas.</p>			

<p>ELABORÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>REVISÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>F-DA-01-PA-LIC-48.1</p>
<p>APROBÓ:</p>	<p>DGUTYP</p>	<p>VIGENTE A PARTIR DE:</p>	<p>SEPTIEMBRE 2024</p>	

			Inculcar el respeto por el medio ambiente en el desarrollo y las pruebas de sistemas embebidos automotrices, teniendo en cuenta las implicaciones medioambientales de las decisiones de diseño y desarrollo.
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Prácticas en laboratorio Análisis de casos. Tareas de investigación. Mapas conceptuales	Pizarrón y diapositivas electrónicas. Acceso a Internet. Material eléctrico (Terminales caimán-banana, banana-banana, osciloscopio, multímetro). Automóvil. Microcontroladores, Tarjetas de control programables	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican y reconocen las herramientas necesarias para analizar los tiempos de transmisión entre los mensajes que se envían en el bus de comunicación de datos.	<p>A partir de un caso de estudio realizar un portafolio de evidencias que contenga:</p> <p>Un mapa conceptual donde se denoten los conceptos de dominios funcionales del vehículo, el estándar de AUTOSAR y sus relaciones.</p> <p>Un reporte de práctica del modelado de eventos de AUTOSAR en software dedicado</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Guías de observación</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. en Sistemas Automotrices, Ing. Mecánico, Ing. Mecatrónico, Ing. Sistemas de calidad, Ing. Electrónico o carreras afines.	<p>Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje orientadas al aprendizaje activo y centrado en el estudiante.</p> <p>Conocimientos en herramientas y técnicas de evaluación por competencias, técnicas de manejo de grupos, capacitación sobre el modelo educativo basado en competencias.</p> <p>Habilidades para diseñar y facilitar actividades de aprendizaje prácticas</p> <p>Capacidad para utilizar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.</p>	Experiencia en mecánica automotriz o similar, implementación de sistemas de cómputo automotriz, cursos relacionados a computadoras automotrices.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Habilidad para fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas en el contexto de la industria automotriz.	
--	--	--

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Dogan, Ibrahim	2007	Programación de Microcontroladores Pic		Marcombo, S.A.	8426714285
José María Angulo Usategui	2006	Microcontroladores Pic: Diseño Practico de Aplicaciones	España	MCGRAW-HILL INTERAMERIC ANA	8484146271
Nicolas Navet y Francois Simonot-Lion	2009	Automotive Embedded Systems Handbook	United States of America	Taylor and Franciz Group	978-0-8493-8026-6

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Sergio Salas Arriarán	19 de abril 2024	Todo sobre sistemas embebidos	https://libreriasiglo.com/57849-todo-sobre-sistemas-embebidos
Patricia Quiroga	19 de abril 2024	Arquitectura de computadoras	https://libreriasiglo.com/121660-arquitectura-de-computadoras
Andrew Pratt	19 de abril 2024	Python 3 Programming and Guis	https://libreriasiglo.com/123161-python-3-programming-and-guis

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Daniel Salvatierra	19 de abril 2024	Microcontroladores PIC16f877a y PIC6f887	https://libreriasiglo.com/122454-microcontroladores-pic16f877a-y-pic6f887
--------------------	------------------	--	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	