

CARRERA DE **MECÁNICA** **AUTOMOTRIZ**

**REGIMEN ANUAL
SEMESTRAL**

**NIVEL TÉCNICO
SUPERIOR**

GESTION 2026



Este documento, elaborado principalmente por el Ministerio de Educación, fue complementado con competencias verdes para 12 carreras técnicas y tecnológicas impartidas en 6 Institutos Técnicos Tecnológicos (ITT).

El contenido en competencias verdes fue desarrollado por especialistas en Movilidad Eléctrica, Gestión de Residuos Sólidos y Energías Renovables en el marco del proyecto «Formación en competencias verdes», una iniciativa financiada por el Servicio de Liechtenstein para el Desarrollo (LED) y ejecutado por Swisscontact.

Asimismo, contó con el valioso aporte y la validación conjunta de directivos y docentes de los ITT (Nuevo Amanecer, Potosí, Santa Cruz, INFOCAL Santa Cruz, Ayacucho y Mejillones), así como de representantes del sector productivo vinculado a la economía verde.

Documento de trabajo del proyecto FCV, sujeto a actualizaciones durante su implementación. Su distribución y uso está restringida a docentes de los Institutos Técnicos, autoridades y técnicos participantes del proyecto, hasta la aprobación de su versión final.

GUÍA DE LECTURA PARA DOCENTES

Para facilitar la identificación de los contenidos verdes incorporados en el documento, se ha implementado un sistema de codificación visual por colores. Este recurso permitirá reconocer con precisión en qué asignatura, unidad temática y contenido analítico se integran las competencias verdes, apoyando su planificación pedagógica.

Textos en VERDE:

Indican contenidos y aplicaciones vinculados a la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Textos en AZUL:

Señalan contenidos enfocados en el ámbito de la Movilidad Eléctrica.

Textos en NARANJA:

Corresponden a contenidos orientados a las Energías Renovables.

RECOMENDACIONES DE USO PEDAGÓGICO

Les invitamos a utilizar este recurso visual como una herramienta de apoyo para la planificación de clase. Su aplicación en el aula garantizará que los y las estudiantes desarrollen las competencias verdes necesarias para impulsar un desarrollo productivo sostenible y en armonía con el medio ambiente.

CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

1. PERFILES

1.1. PERFIL DE INGRESO

A continuación, se describen las competencias vocacionales y básicas, conocimientos, habilidades y actitudes, que deberán evidenciar las y los aspirantes y postulantes a la Carrera de Mecánica Automotriz a nivel Técnico Superior:

a) Estudiante regular (Ingreso desde el 1er año de formación)

- **Fundamentos Físicos:** tiene conocimientos sólidos en ciencias básicas, aplica el método científico en laboratorios; comprende fenómenos eléctricos y magnéticos, los describe y cuantifica de forma básica.
- **Fundamentos matemáticos:** capacidad para identificar y resolver problemas simples y complejos del contexto a través del uso del álgebra básica, la geometría y la resolución de problemas aplicados.
- **Fundamentos químicos:** reconoce la importancia de la química orgánica en la industria para la preservación del medio ambiente, proponiendo acciones concretas para su resguardo.
- **Competencias investigativas:** conoce y aplica los principios fundamentales del método científico en espacios prácticos, laboratorios y talleres, demostrando interés por la innovación y tecnología.
- **Actitud y responsabilidad:** demuestra creatividad, iniciativa y responsabilidad a través del desarrollo de propuestas, proyectos simples orientados a la solución de problemas.

b) Técnico Medio - Bachiller Técnico Humanístico (Ingreso desde el 2do año de formación)

- **Diagnóstico de sistemas automotrices:** identifica y analiza los elementos internos, externos y sistemas del automóvil, asumiendo una visión productiva e integral de la mecánica automotriz, proponiendo soluciones básicas y verificables.
- **Habilidad técnica-anual:** emplea adecuadamente las herramientas, instrumentos y equipos tecnológicos, aplicando normas de higiene, seguridad y medio ambiente con responsabilidad, honestidad y trabajo en equipo basado en valores sociocomunitarios.
- **Mantenimiento:** realiza mantenimientos preventivos y correctivos básicos a partir de un diagnóstico especializado, tomando en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante en motores a gasolina, gas natural vehicular y circuitos eléctricos del automóvil, demostrando responsabilidad y orden en el taller.
- **Emprendimiento:** emprende proyectos productivos individuales y comunitarios, respondiendo a las demandas, problemáticas y necesidades del contexto desde las potencialidades y vocaciones productivas locales y regionales.

1.2. PERFIL PROFESIONAL

El perfil profesional es el siguiente:

El Técnico Superior en Mecánica Automotriz es un profesional operativo y crítico, con sensibilidad social y ambiental, competente en el diagnóstico, mantenimiento (preventivo, correctivo, proactivo y predictivo), reparación y asistencia técnica en sistemas automotrices convencionales (GNV), híbridos y eléctricos. Interpreta y aplica adecuadamente normas técnicas internacionales, manuales, especificaciones técnicas del fabricante y procedimientos normalizados, brindando un servicio de calidad y eficiencia operativa bajo criterios de seguridad.

Asimismo, contribuye a la protección del medio ambiente y al desarrollo tecnológico a través de criterios de sostenibilidad, mediante el uso eficiente de recursos, la gestión adecuada de residuos automotrices y la optimización energética.

1.3. CAMPO OCUPACIONAL

- Talleres de mecánica automotriz, de mantenimiento y reparación vehicular.
- Talleres automotrices especializados en movilidad eléctrica.
- Concesionarias de servicios técnicos autorizados.
- Sector industrial y empresarial de maquinaria motorizada.
- Empresas de mantenimiento de transporte vehicular.
- Ejercicio independiente a través del emprendimiento.
- Centros de investigación aplicada.

2. COMPETENCIAS DE LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

El proceso de formación de profesionales de Mecánica Automotriz a nivel Técnico Superior prioriza el desarrollo de un conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en el estudiante, evaluables a lo largo del ciclo educativo y demostrables por el profesional en el escenario laboral. A continuación, se describen las competencias desarrolladas de forma dinámica, integradora y con un enfoque verde:

2.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS (CG)

Las competencias genéricas o transversales, esenciales para el desempeño en diversos contextos profesionales y fundamentales para el ejercicio integral de la profesión, son las siguientes:

UNIDAD	COMPETENCIA
CG1: Trabajo en equipo con cuidado personal y protección ambiental	Colaborar, interactuar y comunicar asertivamente, en situaciones y espacios diversos, precautelando su seguridad personal y la de los demás, con respeto a las normas de seguridad, equidad de género y uso eficiente de recursos.
CG2: Responsabilidad y calidad de servicio	Aplicar de forma autónoma y colaborativa sus conocimientos, habilidades y destrezas, conforme a los avances tecnológicos y las necesidades del servicio requerido, con responsabilidad y oportunidad.
CG3: Creatividad, iniciativa e interacción con el contexto.	Proponer soluciones innovadoras con criterios de eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, sobre la base de los escenarios globales y las necesidades de su contexto, coadyuvando en el desarrollo sostenible territorial y la responsabilidad social.

2.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS (CPB)

Las competencias profesionales básicas comprenden el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales que se desarrollan a lo largo del proceso formativo y que sustentan el desempeño eficaz en el ejercicio profesional, siendo las siguientes:

N°	UNIDAD DE COMPETENCIA
CPB - 1	Reconocer los principios básicos de funcionamiento de sistemas mecánicos, eléctricos y electromecánicos a través de métodos científicos (observación, experimentación, análisis y validación), identificando las máquinas, equipos y herramientas básicas que se requieren, así como las normas de seguridad.
CPB - 2	Aplicar procedimientos técnicos normalizados de mecánica automotriz para apoyar de forma efectiva en la toma de decisiones técnicas en diagnóstico y mantenimiento, utilizando instrumentos de medición y diagnóstico pertinentes.
CPB - 3	Integrar conocimientos técnicos para la resolución de problemas complejos de mantenimiento y reparación en contextos reales de trabajo, gestionando procesos técnicos asegurando la calidad, la seguridad y la sostenibilidad ambiental.

2.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS (CPE)

Las competencias desarrolladas en el proceso formativo, requeridas para el desempeño concreto de su profesión, relacionadas con su contexto laboral e integrando competencias verdes de las áreas de residuos sólidos y movilidad eléctrica, son las siguientes:

ENFOQUE TÉCNICO VERDE	UC	COMPETENCIA
Seguridad eléctrica y ocupacional	CPE-1	Aplicar procedimientos elementales de seguridad eléctrica y ambiental en los talleres y laboratorios, conforme a los protocolos de seguridad y protección personal para la prevención de riesgos.
	UC-2*	Intervenir vehículos híbridos y eléctricos aplicando protocolos de seguridad de alto voltaje, bloqueo eléctrico, descarga de capacitores y uso de EPP especializado, demostrando actitud preventiva, disciplina y respeto por la igualdad de condiciones en el entorno laboral.
Gestión de Residuos	UC-3*	Aplicar procedimientos técnicos para el manejo seguro de residuos automotrices (aceites, filtros, baterías y otros), conforme a la normativa ambiental y de seguridad, actuando con responsabilidad técnica, ética profesional y compromiso con la protección del medio ambiente.
Diagnóstico y mantenimiento	UC-3*	Evaluar fallas en sistemas de vehículos híbridos y eléctricos, sensores, actuadores, protocolos de comunicación y sistemas de control mediante el uso del multímetro, osciloscopio y escáner automotriz, actuando con rigurosidad técnica, pensamiento analítico, equidad de género y responsabilidad ambiental.
	UC-6*	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de refrigeración de vehículos híbridos y eléctricos, verificando sistemas de tracción y componentes auxiliares conforme a las especificaciones técnicas y normas de seguridad con criterios de eficiencia energética, actuando con ética, responsabilidad y compromiso con la seguridad personal y del medio ambiente.
Eficiencia energética en movilidad	UC-7*	Describir el funcionamiento del ciclo Atkinson y el uso de aditivos, asegurando la reducción de emisiones contaminantes y maximizando la vida útil de los fluidos lubricantes, actuando con conciencia ambiental, ética profesional y responsabilidad social.
	UC-8*	Diagnosticar componentes de potencia e inversores empleando instrumentos de uso automotriz y diagramas técnicos para asegurar una conversión de energía eficiente con el menor calor residual posible, actuando con conciencia ambiental, ética profesional y responsabilidad social.
	UC-5*	Verificar parámetros eléctricos y mecánicos del sistema de propulsión eléctrica (motor, inversor y transmisión), evaluando motores de imanes permanentes bajo las especificaciones del fabricante, garantizando el rendimiento energético y condiciones operativas, demostrando responsabilidad profesional, compromiso con la sostenibilidad y responsabilidad ambiental.
Innovación tecnológica	CPE-2	Desarrollar mejoras innovadoras a vehículos a gasolina, sistemas de movilidad híbrida y eléctrica, de acuerdo con las nuevas tecnologías incorporadas al vehículo, orientadas a la eficiencia energética y la gestión de residuos.

*Las Unidades de Competencia, son extraídas de las Guías Temáticas de Movilidad Eléctrica y Residuos Sólidos, vinculados a los contenidos de la Carrera y respetando su numeración.

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Identifica componentes del sistema de tracción eléctrica (motor, inversor, batería y cableado HV) mediante el uso de diagramas técnicos del fabricante.
- Ejecuta mantenimiento preventivo del sistema de tracción eléctrica, verificando refrigeración, fijaciones, conexiones y aislamiento eléctrico.
- Verifica continuidad y estado del cableado de alto voltaje mediante los instrumentos de medición adecuados.
- Aplica protocolos de seguridad y protección personal (EPP específico) durante la intervención en vehículos GNV, híbridos y eléctricos, minimizando riesgos eléctricos y ambientales.
- Determina la causa probable de fallas que comprometan la seguridad y la eficiencia del sistema, evitando el reemplazo innecesario de componentes a través del uso de instrumentos de diagnóstico.
- Describe el funcionamiento del ciclo Atkinson, considerando los principios termodinámicos.
- Elabora propuesta técnica debidamente sustentada para la mejora de la eficiencia energética o la reducción de emisiones.
- Propone soluciones innovadoras de electromovilidad que favorezcan la accesibilidad universal, inclusión laboral y la reducción del impacto ambiental en el transporte.
- Mantiene el área de trabajo ordenada y limpia durante toda la intervención, conforme a las normas ambientales.
- Gestiona residuos automotrices conforme a la normativa vigente.
- Organiza herramientas, equipos y áreas de trabajo conforme a las normas de seguridad.
- Identifica fallas mecánicas con precisión a través del uso adecuado de instrumentos, realizando un reporte mecánico.

3. RÉGIMEN Y PLANES DE ESTUDIOS

a) Régimen de estudios

De acuerdo con las características de la Carrera; la mejora de la calidad educativa a través del brindado de condiciones administrativas y académicas que optimicen el proceso formativo; las características de contexto de los Institutos Tecnológicos que ofertan la misma en el territorio nacional (ubicación geográfica y población docente estudiantil); y a solicitud de las autoridades académicas y docentes, se presenta dos Planes de Estudio de la Carrera, bajo el régimen de estudios anual y semestral, velando que los mismos sean plenamente compatibles para permitir, cuando corresponda, el traspaso de las y los estudiantes a inicios de año.

b) Plan de estudios de la Carrera de Mecánica Automotriz

En adelante, se presenta el Plan de Estudios de la Carrera:

- Semestral
- Anual

3.1. PLAN DE ESTUDIOS RÉGIMEN SEMESTRAL:

PLAN DE ESTUDIOS				CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ							
ÁREA DE FORMACIÓN: MECÁNICA				DENOMINACIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL: TÉCNICO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ							
CARGA HORARIA: 3600 Hrs.- RÉGIMEN DE ESTUDIOS SEMESTRAL											
HORAS SEMANA: 30 - HORAS MES: 120 - HORAS SEMESTRE: 600											
PRIMER SEMESTRE				SEGUNDO SEMESTRE				TERCER SEMESTRE			
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	
SOM-100	SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	4	INT-200	INGLÉS TÉCNICO	4	-	MOG-300	MOTORES A GASOLINA III	6	MOG-200	
MOG-100	MOTORES A GASOLINA I	6	MOG-200	MOTORES A GASOLINA II	6	MOG-100	ELA-300	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ III	4	ELA-200	
ELA-100	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	6	ELA-200	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ II	6	ELA-100	MOD-300	MOTORES DIESEL I	4	-	
MAA-100	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	4	CHS-200	CHAPERÍA Y SOLDADURA	6	-	ETA-300	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ I	6	-	
			FIS-200	FÍSICA AUTOMOTRIZ	4	-	TER-300	TERMODINÁMICA	2	-	
			DTA-200	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ II	4	DTA-100	TRA-300	TRANSMISIONES I	8	-	
CUARTO SEMESTRE				QUINTO SEMESTRE				SEXTO SEMESTRE			
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO
MOG-400	MOTORES A GASOLINA IV	6	MOG-300	IED-500	INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIESEL I	4	-	IED-600	INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIESEL II	4	IED-500
IAG-400	INYECCIÓN A GASOLINA I	6	-	IAG-500	INYECCIÓN A GASOLINA II	6	IAG-400	DAU-600	DIAGNÓSTICO DEL AUTOMÓVIL	4	-
MOD-400	MOTORES DIESEL II	4	MOD-300	IAD-500	LABORATORIO DIESEL I	4	-	LAD-600	LABORATORIO DIESEL II	4	LAD-500
ETA-400	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ II	6	ETA-300	ETA-500	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ III	6	ETA-400	HID-600	HIDRÁULICA	2	-
TRA-400	TRANSMISIONES II	4	TRA-300	NEU-500	NEUMÁTICA	2	-	MAP-600	MAQUINARIA AGRÍCOLA Y PESADA	4	-
EMP-400	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO	4	-	TRA-500	TRANSMISIONES III	4	TRA-400	IAG-600	INYECCIÓN A GASOLINA III	4	IAG-500
				TMG-500	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN I	4	-	TRA-600	TRANSMISIONES IV	4	TRA-500
								TMG-600	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN II	4	TMG-500

Nota: Los valores sociocomunitarios, la descolonización, la despatriarcalización, el cuidado del medio ambiente, la prevención de la violencia de género, la ética profesional y la articulación con los sectores sociales y productivos, bajo un enfoque de emprendimiento, deben ser desarrollados en todas las asignaturas por las y los docentes para la formación integral de los estudiantes.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE FORMACIÓN –CONTENIDOS

➡ a) PRIMER SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SOM-100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN Y NORMA NB – OHSAS 18001 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON VEHICULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICO 3. PROTECTORES CORPORALES Y DE EXTREMIDADES 4. ICONOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 5. PRIMEROS AUXILIOS 6. MODELO GERENCIAL 7. ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDAD PROFESIONAL 8. MEDIO AMBIENTE				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1.INTRODUCCION Y NORMA NB – OHSAS 18001 – ISO 45001 1.1. Concepto y generalidades 1.2. Higiene industrial 1.3. Seguridad industrial 1.4. Características 1.5. Finalidad			AULA	
	2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON VEHICULOS HIBRIDOS Y ELECTRICOS 2.1. Fundamentos de la alta tensión en el automóvil 2.1.1. Definición de Alta Tensión (AT) según la normativa automotriz. 2.1.2. Componentes que operan con AT: batería de tracción, inversor, motor generador. 2.2. Riesgos y efectos de la electricidad en el cuerpo humano 2.2.1. Naturaleza del choque eléctrico en corriente continua (DC). 2.2.2. Factores de riesgo 2.2.3. Efectos fisiológicos 2.3. Equipo de protección personal (EPP) específico 2.3.1. Protección de manos 2.3.1.1. Clasificación de guantes dieléctricos (Clases 00, 0, 1). 2.3.2. Protección facial y ocular 2.3.2.1. Pantallas faciales con clasificación de protección contra arco eléctrico. 2.3.2.2. Lentes de seguridad con protección UV e impacto. 2.3.3. Protección corporal y calzado 2.3.3.1. Ropa ignífuga y categorías de riesgo. 2.3.3.2. Calzado dieléctrico: Propiedades de la suela y punteras de composite. 2.4. Equipos de protección personal en vehículos eléctricos			AULA – TALLER	
	3. PROTECTORES CORPORALES Y DE EXTREMIDADES 3.1. Protectores de cabeza 3.1.1. Características y tipos 3.1.2. Áreas de trabajo 3.2. Protectores de extremidades superiores 3.2.1. Características y tipos 3.2.2. Áreas de trabajo 3.3. Protectores de extremidades inferiores 3.3.1. Características y tipos 3.3.2. Áreas de trabajos 3.4. Otros tipos de protección			AULA – LABORATORIO	
	4. ICONOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 4.1. Iconos de señales de información 4.2. Iconos de señales de prohibición 4.3. Iconos de señales de prevención 4.4. Iconos de señales de salvamento 4.5. Iconos de señales especiales radiactivos, etc.			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5. PRIMEROS AUXILIOS 5.1. Introducción 5.2. Principios básicos y normas de actuación en primeros auxilios 5.3. Reconocimiento de signos vitales y reanimación 5.4. Obstrucción de la vía respiratoria 5.5. Métodos de traslados y hemorragias 5.6. Lesiones en partes blandas, heridas y contusión 5.7. Lesiones traumatológicas y quemaduras 5.8. Lesiones térmicas, eléctricas y oculares 5.9. Intoxicación 5.10. Material y locales de primeros auxilios 5.11. Control y prevención de incendios	AULA – TALLER
	6. MODELO GERENCIAL 6.1. Seiri (clasificar) 6.2. Seiton (orden) 6.3. Seiso (limpieza) 6.4. Seiketsu (estandarizar) 6.5. Shitsuke (disciplina)	AULA – TALLER
	7. ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDAD PROFESIONAL 7.1. Definición 7.2. Teoría acerca de los accidentes 7.3. Teoría de la repetición 7.4. Teoría sujeto - objeto 7.5. Teoría del dominio 7.6. Enfermedad profesional 7.7. Definición técnica y legal 7.8. Programas preventivos estatales y empresariales 7.9. Importancia de los programas preventivos	AULA – TALLER
	8. MEDIO AMBIENTE 8.1 Cumplimiento normativo en cuidado del medio ambiente 8.2 Identificación de aspectos ambientales en el sector automotriz 8.3 Gestión básica de residuos: clasificación por fuente de generación 8.4 Caracterización de acuerdo a criterios del CRETIP 8.5 Separación en fuente, almacenamiento, gestión y disposición final 8.6. Impacto ambiental de los automóviles 8.6.1. Emisiones contaminantes 8.6.2. Efectos del transporte en el cambio climático 8.7. Normativas y regulaciones ambientales 8.7.1. Norma EURO 8.7.2. Regulaciones de otros países 8.7.3. Políticas para la reducción de contaminación 8.8. Tecnologías para mitigar el impacto ambiental 8.9. Energías alternativas renovables 8.10. Gestión de residuos y manejo de sustancias peligrosas 8.10.1. Clasificación de residuos automotrices 8.10.2. Reciclaje en el taller automotriz 8.10.3. Impacto ambiental por inadecuado manejo de residuo	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	• Aguilar, V. A., & Gómez, B. M. (2017). <i>Seguridad e higiene en el trabajo: Conceptos básicos y su aplicación práctica</i> (4.ª ed.). ESIC Editorial. • Cortez Díaz, J. M. (2002). <i>Seguridad e higiene de trabajo</i>. Editorial Alfaomega. • Cortez Díaz, J. M. (2007). <i>Técnicas de prevención de riesgo laboral</i>. Editorial Tébar, S. L. • Díaz-Barriga, H. (2015). <i>Higiene y seguridad industrial</i> (2.ª ed.). Alfaomega. • De Antonio Gordo, Y. P. (2024). <i>Seguridad en vehículos híbridos y eléctricos</i>. Ediciones Paraninfo, S. A. • Gallagher, C., Underhill, E., & Rimmer, M. (2017). <i>Occupational Safety and Health Management Systems: Trade-offs Between Safety and Productivity</i>. CRC Press.	

- Giampetro-Meyer, A., Brown, J. A., & Blank, D. M. (2016). *Sustainability and Environmental Concerns in Transport and Logistics*. Emerald Publishing.
- Goetsch, D. L. (2019). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers* (9th ed.). Pearson.
- Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (1996). *La seguridad industrial y su administración*. Alfaomega.
- Kohn, J. P., & Friend, M. A. (2020). *Fundamentals of Occupational Safety and Health* (7th ed.). Government Institutes.
- Manuele, F. A. (2014). *Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention* (2nd ed.). Wiley.
- Molano, E., & Martínez, C. (2018). *Medio ambiente y desarrollo sostenible: Herramientas para la gestión* (1.ª ed.). Alfaomega.
- Reese, C. D. (2016). *Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach* (3rd ed.). CRC Press.
- Schwatka, N. V., & Dally, M. (2021). *Safety and Health in the Workplace: A Human Factors Approach*. Routledge.
- EURECAR. (2023). *Safety in Hybrid and Electric Vehicle Works* [PDF]. https://www.eurecar.org/sites/default/files/2023-08/gb_etf_safety_in_hybrid_and_electric_vehicle_works_29.pdf
- Bolivia. (1992). *Ley N.º 1333: Ley General del Medio Ambiente*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Bolivia. *Ley N.º 755: Ley de Gestión Integral de Residuos*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. (s.f.).
- IBNORCA. *Norma Boliviana NB 758: Medio Ambiente* - Características, listado y definiciones de los residuos peligrosos y no peligrosos. IBNORCA.
- Van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental*. Bogotá: Alfaomega – Universidad de los Andes
- Severiche-Sierra, C. (2022). *Identificación de aspectos ambientales: una herramienta para su aplicación*. IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria, 7 (Sup.1), 85-93.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	MOTORES A GASOLINA I	MOG - 100	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA AUTOMOTRIZ 2. HERRAMIENTAS DE USO AUTOMOTRIZ 3. EL AUTOMÓVIL 4. EL MOTOR 5. COMPONENTES DEL MOTOR				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA AUTOMOTRIZ 1.1. Introducción 1.2. Áreas de trabajo 1.3. Seguridad en las áreas de trabajo 1.4. Norma de seguridad en el taller de motores 1.5. Aplicación de las unidades de medida 1.6. Impactos ambientales de los motores a gasolina 1.6.1. Prevención y minimización de residuos 1.6.2. Definición de prevención de residuos 1.6.3. Diferencia entre prevención y minimización 1.6.4. Jerarquía de gestión de residuos (prevenir, reducir, reutilizar, reciclar, disponer). 1.6.5. Prevención en residuos peligrosos 1.6.6. Capacitación en manipulación segura			AULA – TALLER	
	2. HERRAMIENTAS DE USO AUTOMOTRIZ 2.1. Definición función 2.2. Clasificación de herramientas 2.2.1. Llaves, tipos 2.2.2. Dados, tipos 2.2.3. Acoples 2.2.4. Barrotes, tipos 2.2.5. Destornilladores 2.2.6. Alicates, tipos 2.2.7. Llaves y barrote tipo clic o trinquete 2.2.8. Extractores			AULA – TALLER	
	3. EL AUTOMÓVIL 3.1. Evolución del automóvil 3.2. Concepto y generalidades 3.3. Partes 3.3. Clasificación			AULA – TALLER	
	4. EL MOTOR 4.1. Definición, función 4.2. Constitución 4.3. Principios de funcionamiento 4.4. Motor de 4 tiempos 4.5. Motor de 2 tiempos 4.6. Diagramas de trabajo y de mando 4.7. Clasificación de motores			AULA – TALLER	
	5. COMPONENTES DEL MOTOR 5.1. Bloque de cilindros 5.1.1. Concepto 5.1.2. Función 5.1.3. Características 5.1.4. Partes 5.1.5. Material 5.1.6. Clasificación 5.1.7. Cilindros, tipos 5.1.8. Túnel de bancada 5.1.9. Averías y mantenimiento			AULA – TALLER	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
5.2. Émbolo 5.2.1. Concepto 5.2.2. Función 5.2.3. Características 5.2.4. Partes 5.2.5. Material 5.2.6. Clasificación 5.2.7. Averías 5.2.8. Bulón 5.3. Anillas 5.3.1. Concepto 5.3.2. Función 5.3.3. Características 5.3.4. Partes 5.3.5. Material 5.3.6. Clasificación 5.3.7. Averías 5.4. Biela 5.4.1. Función 5.4.2. Características 5.4.3. Partes 5.4.4. Material 5.4.5. Clasificación 5.4.6. Averías 5.5. Cigüeñal 5.5.1. Función 5.5.2. Características 5.5.3. Partes 5.5.4. Material 5.5.5. Clasificación descripción 5.5.6. Averías 5.5.7. Volante de inercia 5.5.8. Amortiguación de vibraciones 5.6. Cojinetes 5.6.1. Función 5.6.2. Características 5.6.3. Partes 5.6.4. Material 5.6.5. Descripción y clasificación 5.6.6. Averías 5.7. Culata 5.7.1. Función 5.7.2. Características 5.7.3. Partes 5.7.4. Material 5.7.5. Descripción y clasificación 5.7.6. Averías 5.8. Juntas de culata 5.9. Cámaras de combustión 5.9.1. Colectores de admisión y escape 5.9.2. Árbol de levas 5.9.3. Botadores mecánicos e hidráulicos 5.9.4. Varillas de empuje 5.9.5. Balancines 5.9.6. Válvulas 5.9.7. Resortes de válvula, platos y seguro 5.9.8. Asiento de válvula 5.9.9. Guiadores de válvula 5.10. Cáster de aceite 5.10.1. Función 5.10.2. Material 5.10.3. Partes 5.10.4. Averías y cuidados	

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso J. M. (2017). *Técnicas del automóvil: Motores*. Editorial Paraninfo.
- Bosch, R. (2015). *Bosch Automotive Handbook* (9th ed.). Wiley.
- Castro, M. (1998). *El Motor de Gasolina*. España: Editorial CEAC
- Eichhorn, V. & Schaffer, G. (2016). *Gasoline Engine Management Systems and Components* (2nd Ed.). Springer.
- Ganesan, V. (2017). *Internal Combustion Engines* (4th Ed.). McGraw-Hill Education.
- Heisler, H. (2002). *Advanced Engine Technology*. Butterworth-Heinemann.
- Heywood, J. B. (2018). *Internal Combustion Engine Fundamentals* (2nd Ed.). McGraw-Hill Education.
- Jaime G. (1995). *Motores de combustión interna*. Editorial Lica.
- Gerschler H. (2000). *Mantenimiento de motores térmicos de 2 y 4 tiempos*. Madrid, España: Editorial Paraninfo S.A.
- Manual de Motores Team. (s.f.). *Motores y sistemas auxiliares*.
- Manual de reparación de motores a gasolina. (s.f.).
- Martyr, A. J., & Plint, M. A. (2011). *Engine Testing: Theory and Practice* (4th Ed.). Butterworth-Heinemann.
- Pulkabek, W. W. (2013). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine* (2nd Ed.). Pearson.
- Quiroz W., y Otros. (2017). *Mecánica automotriz: Motor de automóviles*. La Paz- Bolivia. Imprenta Rodrigo Gonzales D.
- Ramos, J. I. (1989). *Internal Combustion Engine Modeling*. Hemisphere Publishing.
- Stone, R. (2012). *Introduction to Internal Combustion Engines* (4th Ed.). Palgrave Macmillan.
- *Tecnología del Automóvil Tomo 1 y 2 GTZ*, Barcelona- España, Editorial Reverté S.A.
- William H.C. (2000). *Mecánica del automóvil (Tomo 1)*. Barcelona – España Editorial. Marcombo S.A.
- Zhao, H., & Laddomatos, N. (2001). *Combustion in Gasoline Engines*. Springer.
- Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2012). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley* (9.ª ed.). McGraw-Hill.
- Lewis, H., Gertsakis, J., Grant, T., Morelli, N., & Sweatman, A. *Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods*. Greenleaf Publishing.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	ELA- 100	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD 2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 3. TEORÍA BÁSICA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 4. APLICACIONES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA 5. BATERÍA DE AUTOMÓVIL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD 1.1. Composición de las sustancias 1.2. Electrones libres 1.3. Concepto de electricidad 1.4. Electricidad estática y electricidad dinámica 1.5. Corriente eléctrica 1.6. Acciones causadas por la corriente eléctrica 1.7. Aislantes, conductores y semiconductores 1.8. Cables conductores 1.9. Tabla del número y sección de los conductores según la intensidad 1.10. Empalme y unión soldada de cables conductores 1.11. Los fusibles, tipos.			AULA – TALLER	
	2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 2.1. Amperaje unidades de medida y sub múltiplos 2.2. Voltaje, unidades de medida y sub múltiplos 2.3. Resistencia eléctrica unidades de medida y sub múltiplo 2.4. Ley de Ohm 2.5. Ley de Coulomb 2.6. Ley de Kirchhoff 2.7. Ley de potencia eléctrica 2.8. Uso del multímetro analógico y digital			AULA – TALLER	
	3. TEORÍA BÁSICA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 3.1. Concepto de circuito eléctrico 3.2. Carga y consumidores 3.3. Caída de tensión o voltaje 3.4. Cargas conectadas en serie, prácticas en laboratorio 3.5. Cargas conectadas en paralelo, prácticas en laboratorio 3.6. Conexiones mixtas de cargas o consumidores, prácticas en laboratorio 3.7. Potencia y trabajo eléctrico			AULA – TALLER	
	4. APLICACIONES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA 4.1. Acción generadora de calor de la corriente eléctrica 4.2. Acción magnética de la corriente eléctrica 4.2.1. Naturaleza del magnetismo 4.2.2. Corriente eléctrica y magnetismo 4.2.3. Regla de ampere del tornillo de rosca derecha 4.2.4. Fuerza electromagnética 4.2.5. Regla de flemming de la mano derecha 4.2.6. Inductancia 4.2.7. Prácticas con bobinas 4.2.8. Prácticas con solenoides electromagnéticos. 4.2.9. Práctica con motores eléctricos 4.3. Acción química de la corriente eléctrica			AULA – TALLER	
	5. BATERÍA DE AUTOMÓVIL 5.1. Definición de batería 5.2. Partes de la batería 5.3. Construcción de la batería de automóvil 5.4. Tipos de baterías utilizados en automóviles 5.4.1. Batería de celdas húmedas 5.4.2. Batería de calcio 5.4.3. Batería VRLA 5.4.4. Batería de ion de litio 5.4.5. Batería de ciclo profundo			AULA – TALLER	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	5.4.5. Batería de ciclo profundo 5.5. Funcionamiento de la batería 5.6. Probador de batería 5.7. Densímetro 5.8. Mantenimiento de la batería 5.9. Manejo y tratamiento de las baterías usadas 5.10. Uso de equipos de protección personal	
	- Alonso, J.M. (2009). <i>Circuitos electrotécnicos básicos: Sistema de carga y arranque</i>. Paraninfo Thomson Learning. - Alonso Pérez, J. M. (2009). <i>Técnicas de automóvil: Equipo eléctrico</i> (11.ª ed.). Editorial Paraninfo. - Bosch, R. (2017). <i>Automotive Handbook</i> (10th Ed.). Wiley. - Castro, M. (2000). <i>El alternador: Reparación y regulación</i>. Ediciones CEAC. - Castro, M. (2000). <i>Manual del alternador: Batería y motor de arranque</i>. Ediciones CEAC. - Denton, T. (2020). <i>Electric and Hybrid Vehicles</i> (2nd Ed.). Routledge. - Halderman, J. D. (2020). <i>Automotive Electricity and Electronics</i> (6th Ed.). Pearson. - Jiménez, J. (2018). <i>Electrónica y sistemas eléctricos del automóvil</i> (2ª ed.). McGraw-Hill. - Kershaw, T. (2017). <i>Automotive Electrical Systems</i> (4th Ed.). Butterworth-Heinemann. - Llanos López, M.J., (2009), <i>Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo</i>. Paraninfo Thomson Learning. - Martín Hernández, J. J., & Pérez Bello, M. A. (2008). <i>Tecnología de la electricidad del automóvil</i>. CIE Inversiones Editoriales Dossat. - Probst, C. (2014). <i>Bosch Fuel Injection and Engine Management</i> (3rd Ed.). Bentley Publishers. - Rodríguez, J. C. (2017). <i>Electricidad del automóvil: Fundamentos, diagnóstico y reparación</i> (1ª ed.). Alfaomega. - Salgueiro Flore, R. E., y otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Bolivia. Imprenta Rodrigo. - Singh, K. (2019). <i>Basic automotive electrical systems</i> (1st Ed.). Tata McGraw-Hill. - Tomczyk, M. (2016). <i>Automotive Electricity and Electronics: Principles, Diagnosis, and Service</i> (5th Ed.). Delmar Cengage Learning. - Vela, A., & Artés, A. (2015). <i>Electricidad y electrónica del automóvil</i> (3ª ed.). Paraninfo. - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2011). <i>Directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de baterías usadas y residuos que contienen plomo</i>. PNUMA - Secretaría del Convenio de Basilea. (2019). <i>Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los desechos que consisten en plomo, lo contienen o están contaminados con él</i>. Naciones Unidas - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). <i>Riesgos asociados a la manipulación de baterías y acumuladores</i>. INSST	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	MAA - 100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. UNIDADES EN LA TÉCNICA 2. CÁLCULO DE LONGITUDES 3. CÁLCULO DE SUPERFICIES 4. CÁLCULO DE VOLUMEN 5. OPERACIONES ALGEBRAICAS 6. PARAMETROS FUNDAMENTALES DEL MOTOR 7. CÁLCULO APLICADO AL MOTOR DIESEL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. UNIDADES EN LA TÉCNICA 1.1. Unidades “SI”, longitud, superficie, volumen, pulgadas 1.2. Unidad de tiempo, unidad de ángulo 1.3. Masa, fuerza, peso, presión y trabajo			AULA	
	2. CÁLCULO DE LONGITUDES 2.1. Escalas, división de longitudes 2.2. Longitudes extendidas 2.3. Longitudes de muelles			AULA	
	3. CÁLCULO DE SUPERFICIES 3.1. Superficies rectangulares 3.2. Superficies redondas 3.3. Superficies compuestas			AULA	
	4. CÁLCULO DE VOLUMEN 4.1. Cuerpos de espesor uniforme, cuerpos puntiagudos 4.2. Cuerpos truncados, cuerpos esféricos, cuerpos anulares 4.3. Cuerpos compuestos			AULA	
	5. OPERACIONES ALGEBRAICAS 5.1. Reglas fundamentales de operaciones algebraica 5.2. Transposición de fórmulas			AULA	
	6. PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL MOTOR 6.1. Cálculo de cilindrada del motor 6.2. Cálculo de la relación de compresión 6.3. Cálculo de la presión de compresión en altura 6.4. Cálculo del par motor 6.5. Cálculo de la potencia del motor 6.6. Cálculo de la presión media efectiva 6.7. Cálculo de la relación combustible-aire 6.8. Consumo específico 6.9. Rendimiento efectivo 6.10. Elasticidad 6.11. Velocidad media del pistón			AULA	
	7. CÁLCULO APLICADO AL MOTOR DIÉSEL 7.1. Relación de compresión 7.2. Volumen del cilindro 7.3. Volumen de la cámara 7.4. Distribución valvular 7.5. Potencia 7.6. Torque 7.7. Velocidad del motor			AULA	
BIBLIOGRAFÍA	- Baldor, A. (2007). <i>Álgebra de Baldor</i>. Grupo Editorial Patria. - Aurelio Baldor. (2007). <i>Algebra De Baldor</i>, Editorial: Grupo Editorial Patria México. - Carman, R. A., & Saunders, H. M. (2019). <i>Mathematics for the Trades: A Guided Approach</i> (11th Ed.). Pearson. - González Calleja, D. (2012). <i>Motores térmicos y sus sistemas auxiliares</i>. Ediciones Paraninfo.				

BIBLIOGRAFÍA

- Baldor, A. (2007). **Álgebra de Baldor**. Grupo Editorial Patria.
- Aurelio Baldor. (2007). *Algebra De Baldor*, Editorial Grupo Editorial Patria México.
- Carman, R. A., & Saunders, H. M. (2019). **Mathematics for the Trades: A Guided Approach** (11th Ed.). Pearson.
- González Calleja, D. (2012). **Motores térmicos y sus sistemas auxiliares**. Ediciones Paraninfo.
- Gutiérrez, Pedro. (1996). **Matemáticas 1, 2, 3**. Editorial La Hoguera.
- Gutiérrez, Pedro. (s.f.). **Matemáticas ABC**. Editorial Hoguera
- Halderman, J. D. (2016). **Automotive Technology: Principles, Diagnosis, and Service** (6th Ed.). Pearson.
- Höllger, S. (1985). **Matemática aplicada para la técnica mecánica**. Editorial Reverté
- Kindler H. Y Kynast H. (1986). **Matemática aplicada para la técnica del automóvil**. Editorial Reverté
- Peterson, J. C. (2012). **Mathematics for automotive technicians** (1st Ed.). Cengage Learning.
- Santillana. (1997). **Matemática**. Ediciones Santillana.
- Sformo, T. L. (2013). **Practical Problems in Mathematics for Automotive Technicians** (1st Ed.). Cengage Learning.
- Smith, R. D., & Peterson, J. C. (2016). **Mathematics for Machine Technology** (8th Ed.). Cengage Learning
- Stroud, K. A., & Booth, D. J. (2020). **Engineering Mathematics** (8th ed.). Palgrave Macmillan.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	METROLOGÍA AUTOMOTRIZ	MEA-100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA 2. SISTEMAS DE UNIDADES 3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 4. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE AJUSTE 5. MANEJO DE MANUALES DE SERVICIO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA 1.1. Definición e importancia de la metrología 1.2. Metrología científica 1.3. Metrología legal (mención de aspectos de la Ley N° 1333) 1.4. Metrología industrial 1.5. Normativa boliviana			AULA – LABORATORIO	
	2. SISTEMAS DE UNIDADES 2.1. Clasificación de los sistemas de medición 2.2. Magnitudes físicas 2.3. Definiciones básicas 2.4. Múltiplos 2.5. Submúltiplos 2.6. Manejo del punto decimal 2.7. Factores de conversión de unidades			AULA – LABORATORIO	
	3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 3.1. Concepto de precisión, exactitud y errores de medición 3.2. Rango y legibilidad 3.3. Clasificación de los instrumentos (tipos y lectura) 3.3.1. Vernier 3.3.2. Micrómetro 3.3.3. Comparador de carátula 3.3.4. Alexómetro 3.3.5. Calibrador de láminas 3.3.6. Hilo plástico de tolerancia 3.3.7. Refractómetro 3.3.8. Torcómetro 3.3.9. Manómetros 3.3.10. Vacuómetro 3.3.11. Probador de fugas 3.3.12. Multímetro 3.3.13. Lámpara estroboscópica 3.3.14. Analizador de gases 3.3.15. Opacímetro 3.3.16. Regloscopio 3.3.17. Baroscopio			AULA – LABORATORIO	
	4. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE AJUSTE 4.1. Clasificación de las herramientas de ajuste 4.2. La prensa 4.3. La lima 4.4. Herramientas de golpe 4.5. Tarraja 4.6. Escariadores 4.7. Taladro 4.8. Broca 4.9. Esmeril			AULA – LABORATORIO	
	5. MANEJO DE MANUALES DE SERVICIO 5.1. Introducción al manejo de manuales 5.2. Categorías y secciones 5.3. Precauciones generales 5.4. Información general 5.5. Descripción del contenido de las secciones del manual			AULA – LABORATORIO	

BIBLIOGRAFÍA

- Appold, H., y otros. (1982). **Tecnología de los metales**. Editorial Reverté.
- Arbeitsstelle, & DATSCH. (s.f.). **Colección de hojas de enseñanza: MEDIR 1**. Beuth-Vertrieb.
- Beckwith, T. G., Marangoni, R. D., & Lienhard, J. H. (2007). **Mechanical Measurements** (6th Ed.). Pearson.
- Carr, J. J. (2010). **Sensors and Circuits: Measurement and Instrumentation** (1st Ed.). Newnes.
- Casillas, A. L. (1998). Tecnología de la medición (4.ª ed.). Gráficas Reunidas.
- González Calleja, D. (2012). **Motores térmicos y sus sistemas auxiliares**. Ediciones Paraninfo.
- Doebelin, E. O. (2004). **Measurement Systems: Application and Design** (5th Ed.). McGraw-Hill.
- Galyer, J. F., & Shotbolt, C. R. (2013). **Metrology for Engineers** (5th Ed.). Routledge.
- Hoffmann, J., & Hoffmann, P. (2016). **Automotive Sensors** (2nd Ed.). Wiley.
- Jain, R. K. (2013). **Engineering Metrology** (21st Ed.). Khanna Publishers.
- Meyer, R. (2018). **Measurement Technology in Automotive Engineering**. Springer.
- Miguelez E., y otros. (2005). **Problemas resueltos de tecnología de fabricación**. Thonson.
- Mikell, P. (1997). **Fundamentos de manufactura moderna**. Prentice Hall.
- Nassar, S. A. (2012). **Handbook of Metrology and Applications in Automotive Engineering**. SAE International.
- Sharp, K. W. (2005). **Fundamentals of Automotive Technology** (3rd Ed.). Goodheart-Willcox.
- Wilson, A. (2014). **Automotive engineering: Engine diagnostics and measurement systems** (2nd Ed.). SAE International.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ I	DTA-100	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. CALIGRAFÍA NORMALIZADA 3. ESCALAS DE DIBUJO 4. DIMENSIONAMIENTO, SIGNOS Y ESPECIFICACIONES EN EL ACOTADO 5. PROYECCIÓN DIEDRICA Y ORTOGONAL 6. VISTAS AUXILIARES 7. PROYECCIONES AXONOMETRICAS Y OBLICUAS 8. REPRESENTACIÓN DE CORTES, SECCIONES Y ROTURAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Concepto de dibujo técnico 1.2. Características del dibujo técnico 1.3. Normas internacionales del dibujo técnico 1.4. Tamaño de hojas según normas DIN 1.5. Manejo de instrumentos de dibujo, construcciones geométricas			AULA – LABORATORIO	
	2. CALIGRAFIA NORMALIZADA 2.1. Letras y números normalizados, estilos vertical e inclinado 2.2. Líneas de rotulación 2.3. Composición de rótulos			AULA – LABORATORIO	
	3. ESCALAS DE DIBUJO. 3.1. Clases de escalas: natural, de ampliación y de reducción 3.2. Determinación de escalas 3.3. Escalímetro y su uso 3.4. Aplicaciones			AULA – LABORATORIO	
	4. DIMENSIONAMIENTO, SIGNOS Y ESPECIFICACIONES EN EL ACOTADO 4.1. Clases de cotas 4.2. Acotación de aristas rectas y oblicuas 4.3. Formas de acotado: en paralelo y en cadena 4.4. Acotación de diámetros, radios y cuadrados 4.5. Signos y símbolos en el acotado			AULA – LABORATORIO	
	5. PROYECCIÓN DIÉDRICA Y ORTOGONAL 5.1. Teoría de la proyección, los cuatro cuadrantes de montaje. (giros y abatimientos) 5.2. Proyección de un cuerpo (norma americana) 5.3. Proyección de un cuerpo (norma europea) 5.4. Proyecciones cónicas y cilíndricas 5.5. Representación de cuerpos tridimensionales en un plano (sistema internacional) 5.6. Reglas de proyección			AULA – LABORATORIO	
	6. VISTAS AUXILIARES 6.1. Representación de vistas auxiliares en la proyección ortogonal 6.2. Representación de su verdadera forma y medida 6.3. Líneas de proyección 6.4. Vistas auxiliares simples 6.5. Vistas auxiliares dobles			AULA – LABORATORIO	
	7. PROYECCIONES AXONOMÉTRICAS Y OBLICUAS 7.1. Proyección simétrica 7.2. Proyección trimétrica 7.3. Proyección isométrica 7.4. Proyecciones oblicuas			AULA – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	8. REPRESENTACION DE CORTES, SECCIONES Y ROTURAS 8.1. Representación del corte 8.2. Representaciones especiales de secciones 8.3. Trazado de cortes: total, medio, y parcial 8.4. Achurado y acotado de las diferentes secciones 8.5. Simbología y restricciones	AULA – LABORATORIO
	● Bethune, J. D. (2019). <i>Engineering Graphics with AutoCAD 2020</i> (7th Ed.). Peachpit Press. ● Chappell, D., & Willis, A. (2017). <i>Architectural and Technical Drawing Using AutoCAD</i> (3rd Ed.). Taylor & Francis. ● Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (s. f.). <i>Dibujo técnico para la industria automovilística</i>. GTZ. ● Dibujo Técnico para la industria Automovilística (GTZ) ● Duff, J. M. (2018). <i>Engineering Design and Drafting with SolidWorks</i> (5th Ed.). Prentice Hall. ● French, T. E., & Vierck, C. J. (2016). <i>Engineering Drawing and Graphic Technology</i> (15th Ed.). McGraw-Hill Education. ● Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., & Dygdon, J. T. (2018). <i>Technical Drawing with Engineering Graphics</i> (15th ed.). Pearson. ● Jensen C.H. (1985). <i>Fundamentos de dibujo mecánico</i>. México. Editorial McGraw - Hill ● Jensen, C., Helsel, G., & Short, D. (2016). <i>Engineering Drawing and Design</i> (7th Ed.). Cengage Learning. ● Leach, J. A. (2020). <i>AutoCAD 2021 instructor</i> (15th Ed.). SDC Publications. ● Ledesma, L.O. (1983). <i>Dibujo técnico metal 1 y 2: Curso superior con pruebas</i>. República Federal de Alemania. Editorial Reverté. ● Lütjen D. y Ross J. (1985). <i>Dibujo técnico para la industria automovilística motor, chasis, electricidad</i>. República Federal de Alemania. Editorial Reverté. ● Shih, R. H. (2019). <i>AutoCAD 2020 tutorial: First level, 2D fundamentals</i>. SDC Publications. ● Yarwood, A. (2017). <i>Introduction to AutoCAD 2018: 2D and 3D Design</i>. Routledge. ● Zeid, I. (2014). <i>Mastering CAD/CAM</i> (2nd Ed.). McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	QUÍMICA AUTOMOTRIZ	QUA-100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EL PETRÓLEO COMO MATERIA PRIMA 2. LA GASOLINA 3. COMBUSTIBLES PESADOS 4. COMBUSTIBLES GASEOSOS 5. COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS 6. ACEITES LUBRICANTES 7. GRASAS LUBRICANTES 8. ACEITES HIDRÁULICOS 9. ADITIVOS 10. ADITIVOS EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EL PETRÓLEO COMO MATERIA PRIMA 1.1. Composición química del petróleo 1.2. Productos derivados del petróleo 1.3. Procesos de refinación 1.4. Familias de los hidrocarburos 1.5. Estructuras y composición química del combustible y lubricantes 1.6. Teoría de la combustión			AULA – LABORATORIO	
	2. LA GASOLINA 2.1. Composición y reacción química de la gasolina 2.2. Relación y consumo de aire combustible - exceso de aire 2.3. Características típicas (octanaje, potencia calorífica, densidad, punto de inflamación ebullición, vaporización, fluidez, resistencia al frío 2.4. Resistencia al picado 2.5. Almacenaje y empleo, considerando la prevención del medio ambiente			AULA – LABORATORIO	
	3. COMBUSTIBLES PESADOS. 3.1. Composición y reacción química del diésel (gasoil) 3.2. Relación y consumo de aire combustible – exceso de aire 3.3. Características típicas (índice de cetano, potencia calorífica, densidad, punto de inflamación ebullición, presión de vapor, vaporización, fluidez, resistencia al frío) 3.4. Almacenaje y empleo, considerando la prevención del medio ambiente			AULA – LABORATORIO	
	4. COMBUSTIBLES GASEOSOS 4.1. Composición y reacción química del gas natural vehicular GNV 4.2. Propiedades de GNV 4.3. Relación y consumo de aire combustible 4.4. Particularidades en el uso automotriz 4.5. Almacenaje y empleo, considerando la prevención del medio ambiente			AULA – LABORATORIO	
	5. COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS 5.1. Combustible biodiesel 5.2. Combustible diésel-kerosén 5.3. Combustible diésel - GNV 5.4. Combustible gasolina–alcohol 5.5. Propiedades físicas y químicas 5.6. Combustibles ecológicos			AULA – LABORATORIO	
	6. ACEITES LUBRICANTES. 6.1. Clasificación de los lubricantes 6.2. Características típicas 6.3. Clasificación por servicios de los aceites para motor 6.4. Grados de viscosidad SAE para motor y engranaje 6.5. Clasificación API de servicio para aceites de motor y engranajes 6.6. Normas AGMA para lubricación de engranajes 6.7. Aceites lubricantes sintéticos 6.8. Reciclado de aceites lubricantes			AULA – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7. GRASAS LUBRICANTES 7.1. Propiedades de las grasas lubricantes 7.2. Características típicas 7.3. Grasas sintéticas 7.4. Grasas automotrices e industriales 7.5. Gestión integral de residuos de grasas y lubricantes 7.6. Prevención y minimización 7.7. Segregación en la fuente de gases y lubricantes usados 7.7.1. Recolección en recipientes cerrados. 7.7.2. Separación de grasas usadas y otros residuos. 7.7.3. Identificación con etiquetas de peligro. 7.7.4. Almacenamiento temporal 7.8. Prevención de la contaminación en talleres	AULA – LABORATORIO
	8. ACEITES HIDRAULICOS 8.1. Tipos de aceites hidráulicos 8.2. Propiedades de los aceites hidráulicos 8.3. Características típicas 8.4. Normas ISO – SAE de los aceites hidráulicos 8.5. Almacenaje, y aplicación, considerando el medio ambiente	AULA – LABORATORIO
	9. ADITIVOS 9.1. Aditivos para los combustibles líquidos 9.2. Aditivos para aceites lubricantes 9.3. Aditivos para grasas 9.4. Aditivos para aceites hidráulicos 9.5. Aditivos para líquido refrigerante 9.5.1. Refrigerantes para vehículos híbridos y eléctricos 9.6. Otros tipos de líquidos	AULA – LABORATORIO
	10. ADITIVOS EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 10.1. Química de los refrigerantes de baja conductividad 10.1.1 Composición: etilenglicol y agua desionizada 10.1.2 Propiedades dieléctricas y conductividad eléctrica 10.1.3 Evolución: de OAT a tecnologías LC (<i>low conductivity</i>) 10.2. Aditivos específicos y su función química 10.2.1 Inhibidores de corrosión no iónicos 10.2.2 Agentes estabilizadores de pH 10.2.3 Compatibilidad de materiales y agentes marcadores 10.3. Sistemas de intercambio de calor y fluidos 10.3.1 El <i>chiller</i> (Intercambiador de placas) 10.3.2 Refrigeración por inmersión (fase líquida) 10.3.3 Degradación química del fluido 10.4. Mantenimiento, herramientas y seguridad 10.4.1 Identificación en taller y normas de seguridad 10.4.2 Instrumentos de medición críticos 10.4.3 Procedimientos de vacío y EPP	AULA – TALLER- LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Anderson, Jhonn. (s.f.). La química en la industria automotriz. - Abilita Ltd. (2022). Electric and Hybrid Vehicles [PDF]. https://www.abilitatld.com/wp-content/uploads/2022/12/Electric-and-Hybrid-Vehicles-PDFDrive-.pdf - Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2023). Used oil Management Program. U.S. Environmental Protection Agency - Belisky J. P. (s.f.). Materiales químicos. - Bosch, R. (2017). Automotive Handbook (10th ed.). Robert Bosch GmbH. - Clifford. (s.f.). Lubricantes y aditivos. - Clifford. (s.f.). Lubricantes y aditivos. - Denton, T. (2020). Electric and Hybrid Vehicles. Routledge - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2019). Riesgos asociados a la manipulación de aceites industriales y lubricantes usados. INSST - Pérez, A., & Martínez, F. (2018). Química automotriz: Combustibles, catalizadores y gases de escape. Editorial Académica Española. - Smith, J. P. (2019). Automotive Chemistry: Fuel, Lubricants, and Emission Control. Wiley. - Thomas, R., & Evans, M. (2021). Chemical Principles in Automotive Technology. Springer. - White, D. S. (2020). Understanding the Chemistry of Fuels and Lubricants. Elsevier. - YPFB, Br, Venoco, Shell, Texaco, & Móvil. (s.f.). Manuales de fabricantes de lubricantes, grasas y combustibles. - YPFB. (s.f.). Manual de lubricantes y grasas	

 a) SEGUNDO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	INGLÉS TÉCNICO	INT-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DATOS PERSONALES Y OCUPACIÓN 2. UNIDADES DE MEDIDA 3. EL TRABAJO 4. SEGURIDAD INDUSTRIAL 5. DURANTE EL TRABAJO (PRESENTE PROGRESIVO) 6. MATERIALES 7. PARTES COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL 8. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS AUTOMOTRICES 9. INTERPRETACIÓN DE MANUALES DE REPARACIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DATOS PERSONALES Y OCUPACIÓN 1.1. Verbo ser y estar 1.2. Pronombres personales 1.3. Sustantivos plurales y singulares 1.4. Actividades y ejercicios			AULA	
	2. UNIDADES DE MEDIDA 2.1. Diferentes tipos de medidas 2.2. Sistema estándar 2.3. Vocabulario específico			AULA	
	3. EL TRABAJO 3.1. Presente simple 3.2. Estructura afirmativa 3.3. Estructura negativa 3.4. Estructura interrogativa 3.5. Pronombres de objeto 3.6. Adjetivo posesivo 3.7. Pronombres posesivos 3.8. Adjetivo comparativo 3.9. Adjetivo superlativo			AULA	
	4. SEGURIDAD INDUSTRIAL 4.1. Vocabulario específico 4.2. Ejercicios y vocabulario			AULA	
	5. DURANTE EL TRABAJO (PRESENTE PROGRESIVO) 5.1. Presente progresivo 5.2. Estructura afirmativa 5.3. Estructura negativa 5.4. Estructura interrogativa 5.5. Preposiciones de tiempo 5.6. Preposiciones de lugar 5.7. Adverbios de frecuencia 5.8. Adverbios de modo 5.9. Adverbios de tiempo 5.10. Técnicas de traducción			AULA	
	6. MATERIALES 6.1. Tipos de materiales 6.2. Vocabulario específico 6.3. Ejercicios y actividades			AULA	
	7. PARTES COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL 7.1. Motor y sus componentes 7.2. Sistemas de suspensión 7.3. Sistema de dirección 7.4. Sistema de frenos 7.5. Transmisión del automóvil			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7.6. Sistema de encendido 7.7. Sistemas de refrigeración 7.8. Sistema de lubricación 7.9. Sistema de alumbrado 7.10. Chasis y carrocería 7.11. Panel de control 7.12. Equipos de seguridad	
	8. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS AUTOMOTRICES 8.1. Distintos tipos de llaves manuales 8.2. Herramientas de presión, sujeción y ajuste 8.3. Otras herramientas 8.4. Equipos de diagnóstico 8.5. El scanner, osciloscopio, multitester automotriz, dinamómetro. 8.6. Otros equipos	AULA
	9. INTERPRETACIÓN DE MANUALES DE REPARACIÓN 9.1. Escritos (libros, manuales, catálogos y revistas. 9.2. Multimedia (discos compactos CD - DVD) 9.3. Software automotriz 9.3.1. Tolerance data 9.3.2. Mitchell 9.3.3. Autodata	AULA
BIBLIOGRAFÍA	● Aida Mercado Castellon Lourdes Forest. (2014). <i>Enginnering Sciences</i>. ● Betty Schramper. (1996). <i>Azar Basic English Grammar</i>. ● Bolton, D., & Goodey, N. (1996). <i>English Grammar in Steps</i>. ● David Balton and Noel Goodey. (1996). English grammar in steps. ● Diccionario de inglés técnico. (s.f.). Edición cultural. ● Glendinning, E. H., & Glendinning, N. (2001). <i>Oxford English for Electrical and Mechanical Engineers</i>. ● Schoenberg, I. E. (2000). <i>Focus on Grammar: A Basic Course for Reference and Practice</i>. ● Irene E. Schoenberg. (2000). <i>Focus on Grammar a Basic Course for Reference and Practice</i>. ● Garratt, J. (1997). <i>Design and Technology</i>. ● Saslow, J., & Ascher, A. (2001). <i>Top notch fundamentals</i>. Pearson Longman. ● Marjorie Fuchs Margaret Bonner. (2016). <i>Grammar Expresses Intermediate</i>. Addison Wesley Longman. ● Ibbotson, M. (2009). <i>Engineering, Technical English for Professionals</i>. ● Mark Ibbotson. (2009). <i>Engineering, Technical English for Professionals</i>.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	MOTORES A GASOLINA II	MOG - 200	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN 2. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 3. SISTEMA DE ENCENDIDO 4. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 5. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN 1.1. Definición 1.2. Misión 1.3. Partes 1.4. Funcionamiento 1.5. Árbol de levas 1.6. Botadores mecánicos e hidráulicos 1.7. Varillas 1.8. Balancines 1.9. Asientos de válvula 1.10. Guidores de válvula 1.11. Cadena y correa 1.12. Guías de cadena y correa 1.13. Tasadores de cadena y correa 1.14. Mandos de la distribución 1.14.1. Por engranajes 1.14.2. Por cadena silenciosa 1.15. Por correa dentada 1.16. Sistemas de distribución variable 1.17. Sincronización del motor 1.18. Calibración de válvulas.			AULA – TALLER	
	2. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 2.1. Definición, función 2.2. Características 2.3. Constitución 2.4. Depósito de combustible 2.5. Bomba de gasolina 2.6. Líneas de combustible 2.7. Filtros de gasolina 2.8. El carburador 2.8.1. Principio de funcionamiento 2.8.2. Clasificación 2.8.3. Circuitos 2.8.4. Partes y componentes 2.8.5. Ajustes y regulación 2.9. Purificadores y filtro de aire 2.10. Múltiples de admisión			AULA – TALLER	
	3. SISTEMA DE ENCENDIDO 3.1. Función 3.2. Tipos 3.3. Constitución 3.4. Circuito primario y secundario 3.5. El distribuidor 3.6. Sistemas de avance 3.7. Cables de alta tensión 3.7. Bujías 3.8. Puesta a punto			AULA – TALLER	
	4. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 4.1. Introducción 4.2. Función 4.3. Propiedades de los lubricantes 4.4. Clasificación de los lubricantes			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 4.1. Introducción 4.2. Función 4.3. Propiedades de los lubricantes 4.4. Clasificación de los lubricantes 4.5. Métodos de lubricación 4.6. Constitución 4.7. Bombas de aceite 4.8. Filtros de aceite 4.9. Elementos accionados por presión de aceite 4.10. Sensor de presión de aceite 4.11. Sensor de calidad de aceite 4.12. Sensor de nivel de aceite 4.13. Sensor de temperatura de aceite 4.14. Diagnóstico y pruebas al sistema.	AULA – TALLER
	5. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN 5.1. Finalidad 5.2. Transferencia de calor 5.3. Motores refrigerados por aire 5.4. Motores refrigerados por liquido 5.5. Bomba de agua 5.6. Radiador y tapa 5.7. Líneas de refrigeración 5.8. Termostato primario y secundario 5.9. Anticongelante 5.10. Tanque de expansión 5.11. Diagnóstico	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Hughes, J. G. (1990). Manual de diagnóstico y afinación de motores automotrices 1-2-3. Prentice-Hall Hispanoamericana. ● Diagnostico Hughes J.G. (1990). Manual De Diagnóstico Y Afinación De Motores Automotrices 1-2-3. México. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. ● Jaime G. (1995). Motores de combustión interna. Lima- Perú. Editorial IICA. ● Gerschler, H. (2000). Mantenimiento de motores térmicos de 2 y 4 tiempos. Editorial Paraninfo. ● Manual de motores team motores y sistemas auxiliares. (s.f.). ● Manual de reparación de motores a gasolina. (s.f.). ● Martyr, A. J., & Plint, M. A. (2011). Engine Testing: Theory and Practice (4th Ed.). Butterworth-Heinemann. ● Pulkrabek, W. W. (2013). Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine (2nd Ed.). Pearson. ● Quiroz, W., & otros. (2017). Mecánica automotriz: Motor de automóviles. Imprenta Rodrigo Gonzales D. ● Ramos, J. I. (1989). Internal Combustion Engine Modeling. Hemisphere Publishing. ● Stone, R. (2012). Introduction to Internal Combustion Engines (4th Ed.). Palgrave Macmillan. ● Tecnología del automóvil (Tomos 1 y 2). (s.f.). GTZ / Editorial Reverté. ● William, H. C. (2000). Mecánica del automóvil (Tomo 1). Editorial Marcombo. ● Zhao, H., & Ladommatos, N. (2001). Combustion in Gasoline Engines. Springer.	

CONTENIDOS ANALÍTICOS

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DEREALIZACION
	3. SISTEMA DE CARGA 3.1. Principio de generación de corriente 3.1.1. Corriente alterna monofásica 3.1.2. Corriente alterna trifásica 3.2. Constitución del alternador 3.3. Inducido o estator 3.3.1. Tipos de bobinados 3.3.2. Cálculo de bobinado 3.4. Inductor o rotor 3.4.1. Tipos de bobinados 3.4.2. Cálculo de bobinado 3.5. Puente rectificador 3.5.1. Rectificación de media onda 3.5.2. Rectificación de onda completa 3.5.3. Conjunto tridiodo 3.6. Tipos de alternadores 3.7. Reparación del alternador 3.7.1. Desmontaje 3.7.2. Pruebas eléctricas, aislamiento – continuidad 3.7.3. Pruebas mecánicas 3.8. Pruebas de funcionamiento 3.8.1. Prueba en banco de comprobación 3.8.2. Prueba de funcionamiento en el automóvil 3.9. Mantenimiento 3.9.1. Preventivo	AULA – TALLER
	4. SISTEMA DE REGULACION “VOLTAJE – CORRIENTE” 4.1. Función de los reguladores 4.2. Reguladores electromagnéticos 4.2.1. Un elemento 4.2.2. Dos elementos 4.2.3. Disyuntor 4.3. Reguladores electrónicos 4.3.1. Reguladores externos 4.3.2. Reguladores incorporados 4.4. Asistencia de regulación de tensión controlada por computadora 4.5. Diagnóstico de averías y mantenimiento	AULA – TALLER
	5. INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES 5.1. Introducción 5.2. Diseño de diagramas eléctricos 5.3. Tipos de diagramas eléctricos 5.4. Simbología	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso J.M. (2009). <i>Circuitos electrotécnicos básicos sistema de carga y arranque</i>. Barcelona – España. Paraninfo thomson learning. ● Alonso Pérez, J. M. (2009). <i>Técnicas de automóvil: Equipo eléctrico</i> (11.ª ed.). Editorial Paraninfo. ● Bosch, R. (2017). <i>Automotive Handbook</i> (10th Ed.). Wiley. ● Castro, M. (2000). <i>El alternador: Reparación y regulación</i>. Ediciones CEAC. ● Denton, T. (2020). <i>Electric and Hybrid Vehicles</i> (2nd Ed.). Routledge. ● Halderman, J. D. (2020). <i>Automotive Electricity and Electronics</i> (6th ed.). Pearson. ● Jiménez, J. (2018). <i>Electrónica y sistemas eléctricos del automóvil</i> (2ª ed.). McGraw-Hill. ● Kershaw, T. (2017). <i>Automotive Electrical Systems</i> (4th ed.). Butterworth-Heinemann. ● Llanos López, M. J. (2009). <i>Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo</i>. Paraninfo Thomson Learning. ● Martín Hernández, J. J., & Pérez Bello, M. A. (2008). <i>Tecnología de la electricidad del automóvil</i>. CIE Inversiones Editoriales Dossat. ● Probst, C. (2014). <i>Bosch Fuel Injection and Engine Management</i> (3rd ed.). Bentley Publishers. ● Rodríguez, J. C. (2017). <i>Electricidad del automóvil: Fundamentos, diagnóstico y reparación</i> (1ª ed.). Alfaomega. ● Salgueiro Flores, R. E., & otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● Singh, K. (2019). <i>Basic Automotive Electrical Systems</i> (1st Ed.). Tata McGraw-Hill. ● Tomczyk, M. (2016). <i>Automotive Electricity and Electronics: Principles, Diagnosis, and Service</i> (5th ed.). Delmar Cengage Learning. ● Vela, A., & Artés, A. (2015). <i>Electricidad y electrónica del automóvil</i> (3ª ed.). Paraninfo.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	CHAPERIA Y SOLDADURA	CHS-200	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SOLDADURA ELÉCTRICA 2. SOLDADURA OXIACETILÉNICA 3. CHASIS Y ESTRUCTURAS COMPACTAS DEL AUTOMÓVIL 4. ENSAMBLADO DE LA CARROCERÍA Y HERRAMIENTAS DEL CHAPISTA 5. VERIFICACIONES EN LA CARROCERÍA 6. TÉCNICAS DE REPARACIÓN 7. INTRODUCCIÓN A LA PINTURA DE CARROCERÍAS 8. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES 9. TRABAJOS PRÁCTICOS DE PINTURA 10. MANEJO DE LA FIBRA DE VIDRIO – RESINA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SOLDADURA ELÉCTRICA SMAW 1.1. Tipos de máquinas de soldadura eléctrica y accesorios 1.2. Equipo de protección personal 1.3. Descripción y clasificación de electrodos 1.4. Cordones de soldadura horizontal, vertical y sobre cabeza 1.5. Ángulo interior, exterior y a tope 1.6. Soldaduras especiales 1.6.1. Soldadura GTAW (TIG) 1.6.2. Soldadura GMAW (MIG MAG) 1.6.3. Soldadura a punto 1.7. Normas de seguridad			AULA – TALLER	
	2. SOLDADURA OXIACETILÉNICA OAW 2.1. Concepto, partes del equipo autógeno 2.2. Obtención de gas acetileno y oxígeno 2.3. Precauciones y seguridad 2.4. Partes de la llama 2.5. Clases de llama 2.5.1. Llama carbonizante, llama neutra y llama oxidante 2.5.2. Selección de boquillas y oxicorte 2.5.3. Proceso de soldadura 2.5.4. Ángulo y posición de la boquilla, material de aporte 2.5.5. Velocidad de trabajo 2.5.6. Importancia del punteo, precalentado 2.5.7. Uniones y cordones sin material de aporte, con material de aporte. 2.5.8. Normas de seguridad y limpieza.			AULA – TALLER	
	3. CHASIS Y ESTRUCTURAS COMPACTAS DEL AUTOMÓVIL 3.1. Generalidades 3.1.1. Clasificación de tipos de chasis 3.1.2. Análisis estructural 3.1.3. Materiales de construcción 3.1.4. Análisis de la resistencia de materiales 3.2. Estructuras compactas 3.2.1. Clasificación de estructuras compactas 3.2.2. Análisis estructural 3.2.3. Resistencia de materiales de las estructuras 3.2.4. Tratamientos térmicos y químicos 3.2.5. Análisis aerodinámico de la carrocería compacta			AULA – TALLER	
	4. ENSAMBLADO DE LA CARROCERÍA Y HERRAMIENTAS DEL CHAPISTA 4.1. Ensamblado de paneles del automóvil 4.1.1. Soldadura, atornillado y otros procedimientos 4.2. Herramientas para chapería 4.2.1. Herramientas de percusión, de mecánica y sujeción 4.3. Equipos de soldar, taladrar, verificación e hidráulicos			AULA – TALLER	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO		CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5. VERIFICACIONES EN LA CARROCERÍA 5.1. Verificaciones previas en una carrocería 5.2. Inspección visual y táctil, verificación de las ruedas, diagonales, plataforma, daños de impacto		AULA – TALLER
	6. TÉCNICAS DE REPARACIÓN 6.1. Separación de paneles. 6.1.1. Tornillos, soldadura; perforación, corte de la plancha, corte de los puntos 6.2. Reparación de planchas 6.2.1. Técnicas de desabollado 6.2.2. Técnicas de decapado 6.2.3. Técnicas de lijado 6.2.4. Técnicas de masillado		AULA – TALLER
	7. INTRODUCCIÓN A LA PINTURA DE CARROCERÍAS 7.1. Colorimetría 7.2. Pinturas para carrocería 7.3. Protectores de pintura 7.4. Componentes de la pintura automotriz. Mezclas, proporciones y control de viscosidad 7.5. Preparadores de superficies metálicas, plásticas (tipos)		AULA – TALLER
	8. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES 8.1. Lijado 8.2. Limpieza 8.3. Protección de superficies a no ser pintadas 8.4. Aplicación de imprimadores de superficies		AULA – TALLER
	9. TRABAJOS PRÁCTICOS DE PINTURA 9.1. Uso del equipo de pintar (sopletes de pintar, compresor, conductos, reguladores de presión) 9.2. Técnicas de pintado 9.2.1. Técnica aplicación horizontal 9.2.2. Técnica aplicación vertical 9.2.3. Técnica cruzada y de solape 9.3. Secado de pintura 9.4. Mantenimiento del equipo de pintado 9.5. Normas de seguridad 9.6. Tratamiento de desechos 9.7. Clasificación de residuos según su naturaleza: peligrosos y no peligrosos 9.8. Según su estado físico 9.9. Caracterización de residuos de acuerdo al código CRETIP (Corrosivo, reactivo, explosivo, toxico, inflamable y patógeno) 9.10. Prevención y minimización 9.11. Segregación en fuente 9.12. Almacenamiento, transporte y disposición final de residuos de mantenimiento 10. MANEJO DE LA FIBRA DE VIDRIO – RESINA 10.1. Propiedades de la fibra de vidrio 10.2. Tipos de fibra de vidrio 10.3. Usos de fibra de vidrio 10.4. Procesos de aplicación 10.5. Resina		AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Glasurit. (2005). <i>Manual de pintado</i>. Servicio de Atención al Cliente. ● Castro Vicente, M. de. (2000). <i>Carrocería y pintura</i> (2da ed.). Editorial CEAC. ● Deroche A. G. Hildebrand N. (2001). <i>Manual de reparación y repintado de carrocerías automotrices</i> (4ta ed.). México. Edit. Prentice-Hall.		

- Felder, J. (2018). **Automotive Painting Technology: A Comprehensive Guide to Auto Body Painting and Repair**. Delmar Publishers.
- Fisher, D. (2010). **Automotive Paint Handbook: Paint Technology for Auto Enthusiasts and Body Shop Professionals**. HP Books. <https://doi.org/10.1115/1.4044187>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). **Riesgos químicos en actividades de pintura y tratamiento de superficies**. INSST
- Lyons, J. (2011). **Automotive Body Repair and Painting Manual** (5th Ed.). Delmar Cengage Learning.
- Miller Electric Mfg. LLC. (2017). **Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes** (ANSI Z49.1). Miller Electric Mfg. LLC.
- Smith, R. T. (2019). **Advances in Welding Technology: A Review of Modern Techniques**. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 141(7), 1-12.
- Welding Society. (2015). **Welding Handbook** (9th Ed.). American Welding Society.
- Monopol. (s.f.). Página oficial. <http://www.monopol.com>
- Tintas Wanda. (s.f.). Página oficial. <http://www.tintaswanda.com.br>

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	FISICA AUTOMOTRIZ	FIS-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS 2. CALORIMETRÍA 3. TERMOMETRÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS 1.1. Definición e importancia de la hidrostática. 1.2. Conceptos, fórmulas y unidades relacionadas a la densidad y al peso específico. 1.3. Conceptos fórmulas y unidades relacionadas a La presión. 1.4. Principio de Pascal y sus aplicaciones (la prensa hidráulica). 1.5. Empuje y principio de Arquímedes. 1.6. Definiciones e importancia de la hidrodinámica. 1.7. Conceptos, fórmulas y unidades relacionadas al flujo y caudal 1.8. Ecuaciones de continuidad de Bernoulli, Torricelli y sus aplicaciones			AULA – LABORATORIO	
	2. CALORIMETRÍA 2.1. Conceptos e introducción 2.2. Calor específico 2.3. Mediciones de calor 2.4. Principio fundamental de la calorimetría 2.5. Equivalente mecánico de calor 2.6. Propagación de calor 2.7. Cambios de estado 2.8. Calor latente de combustión emisiones industriales			AULA – LABORATORIO	
	3. TERMOMETRÍA 3.1. Conceptos e introducción 3.2. Temperaturas y energías 3.3. Escalas y mediciones de temperatura 3.4. Dilatación de los cuerpos 3.5. Variación de la densidad en función a la temperatura 3.6. Relaciones entre los coeficientes de dilatación			AULA – LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, M., y Finn, E. J. (1955). Física. Addison-Wesley Interamericana. - Atkins, P., & De Paula, J. (2018). Physical Chemistry (11th Ed.). Oxford University Press. - Beer, F. P., & Johnston, E. R. (2021). Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics (12th Ed.). McGraw-Hill. - Burbano S Burbano E. Gracia C. (2004). <i>Física General</i>. Editorial Tébar. - Gettys, Keller, Skove. <i>Física clásica y moderna editorial</i>. Mcgraw-Hill (1991). - Goldemberg, J. (1972). <i>Física general y experimental</i>. Interamericana. - Heisler, H. (2002). Vehicle and Engine Technology (2nd Ed.). Butterworth-Heinemann. - Hibbeler, R. C. (2017). Engineering Mechanics: Dynamics (14th Ed.). Pearson. - Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2016). Engineering Mechanics: Statics (8th Ed.). Wiley. - Norton, R. L. (2019). Machine design: An Integrated Approach (6th Ed.). Pearson. - Obert, E. F. (1973). Internal Combustion Engines and Air Pollution (3rd Ed.). Harper & Row. - Serway, R. A. (1992). <i>Física</i>. McGraw-Hill. - Smith, J. M., Van Ness, H. C., & Abbott, M. M. (2018). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics (8th Ed.). McGraw-Hill. - Tipler, P. A. (1994). <i>Física</i>. Editorial Reverté. - Turns, S. R. (2013). An Introduction to Combustion: Concepts and Applications (3rd ed.). McGraw-Hill. - Van Wylen, G. J., & Sonntag, R. E. (2020). Fundamentals of Thermodynamics (9th ed.). Wiley.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ II	DTA-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN AL CAD 2. ELEMENTOS DEL DIBUJO 3. ÓRDENES DE EDICIÓN 4. ÓRDENES DE CONSULTA Y PRECISIÓN 5. SÓLIDOS 3D 6. APLICACIONES EN PLANOS DE FABRICACIÓN 7. ANIMACIÓN DE SÓLIDOS EN 3D 8. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL MOTOR A GASOLINA Y DIÉSEL 9. MECANIZADOS SOLIDOS 3D				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN AL CAD 1.1. Introducción 1.2. Descripción de elementos en la pantalla de CAD 1.3. Descripción de menús plegables 1.4. Descripción de la barra de herramientas			AULA – LABORATORIO	
	2. ELEMENTOS DEL DIBUJO 2.1. Configuración de la hoja de dibujo 2.2. Ventana de comandos 2.3. Coordenadas 2.4. Configuración de capas 2.5. Puntos, rectas, circulares y arcos 2.6. Poli líneas 2.7. Texto			AULA – LABORATORIO	
	3. ORDENES DE EDICIÓN 3.1. Mover, girar y copiar 3.2. Simetría, matriz recortar y alargar 3.3. Alinear, chaflán 3.4. Zoom 3.5. Acotaciones 3.6. Unidades 3.7. Texturas			AULA – LABORATORIO	
	4. ÓRDENES DE CONSULTA Y PRECISIÓN 4.1. Estado 4.2. Propiedades de los cuerpos (área, distancia y volumen) 4.3. Herramientas de precisión 4.4. Escalas y modificaciones			AULA – LABORATORIO	
	5. SÓLIDOS 3D 5.1. Sistema universal de coordenadas UCS 5.2. Extrusión 5.3. Reste 5.4. Ventanas 5.5. Edición de sólidos 5.6. Render 5.7. Imprimir (plot)			AULA – LABORATORIO	
	6. APLICACIONES EN PLANOS DE FABRICACIÓN 6.1. Planos de conjuntos de piezas 6.2. Planos de mecanismos sencillos 6.3. Engranajes y tipos de dientes 6.4. Planos de pistones, cigüeñales, bloques, sistema de distribución y sistema de inyección 6.5. Planos del sistema de suspensión y carrocería			AULA – LABORATORIO	
	7. ANIMACIÓN DE SOLIDOS 3D 7.1. Aplicación de diseños de AutoCAD en simuladores de movimiento 3D Max inventor			AULA – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	8. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL MOTOR A GASOLINA Y DIÉSEL 8.1. Ciclo del motor de cuatro tiempos 8.2. Ciclo del motor de dos tiempos 8.3. Orden de encendido 8.4. Circuito de lubricación 8.5. Curvas de potencia y momento 9. MECANIZADO DE SOLIDOS 3D 9.1. Transferencia de archivos a <i>SolidWord</i> 9.2. Transferencia de archivos a <i>Inventor</i> 9.3. Impresoras 3D 9.3.1. Manejo de las impresoras 9.3.2. Material base de la impresión 9.3.3. Montaje de modelos didácticos automotrices 9.4. Otras máquinas herramientas 9.4.1. Tornos 9.4.2. Fresadoras 9.4.3. Centros de mecanizados	AULA – LABORATORIO AULA – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Bethune, J. D. (2019). <i>Engineering Graphics with AutoCAD 2020</i> (7th Ed.). Peachpit Press. - Chappell, D., & Willis, A. (2017). <i>Architectural and Technical Drawing Using AutoCAD</i> (3rd Ed.). Taylor & Francis. <i>Dibujo técnico para la industria automovilística (GTZ)</i> - Duff, J. M. (2018). <i>Engineering Design and Drafting with SolidWorks</i> (5th Ed.). Prentice Hall. - French, T. E., & Vierck, C. J. (2016). <i>Engineering Drawing and Graphic Technology</i> (15th Ed.). McGraw-Hill Education. - Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., & Dygdon, J. T. (2018). <i>Technical Drawing with Engineering Graphics</i> (15th ed.). Pearson. - Jensen C.H. (1985), <i>Fundamentos de dibujo mecánico</i>. Mcgraw – Hill - Jensen, C., Helsel, G., & Short, D. (2016). <i>Engineering Drawing and Design</i> (7th Ed.). Cengage Learning. - Leach, J. A. (2020). <i>AutoCAD 2021 Instructor</i> (15th Ed.). SDC Publications. - Ledesma, L.O. (1983). <i>Dibujo técnico metal 1 y 2: Curso superior con pruebas</i>. Editorial Reverté. - Lütjen, D., y Ross, J. (1985). <i>Dibujo técnico para la industria automovilística: Motor, chasis, electricidad</i>. Editorial Reverté. - Shih, R. H. (2019). <i>AutoCAD 2020 Tutorial: First Level, 2D Fundamentals</i>. SDC Publications. - Yarwood, A. (2017). <i>Introduction to AutoCAD 2018: 2D and 3D Design</i>. Routledge. - Zeid, I. (2014). <i>Mastering CAD/CAM</i> (2nd Ed.). McGraw-Hill.	

 c) TERCER SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	MOTORES A GASOLINA III	MOG-300	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIAGNÓSTICO DEL DESGATE DE MOTOR 2. DESMONTAJE Y DESENSAMBLADO DEL MOTOR 3. VERIFICACIÓN CONTROL Y REPARACIÓN DEL BLOCK DE CILINDROS 4. DIAGNÓSTICOS DEL EJE CIGÜEÑAL, BIELAS Y PISTONES 5. VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE CULATAS 6. ENSAMBLAJE DE PIEZAS Y MONTAJE DEL MOTOR 7. PUESTA A PUNTO, FUNCIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN FINAL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DIAGNÓSTICO DEL DESGATE DE MOTOR 1.1. Definición 1.2. Características de los motores gastados 1.3. Medición de la compresión 1.4. Diagnóstico de consumo de aceite			AULA – TALLER	
	2. DESMONTAJE Y DESENSAMBLADO DEL MOTOR 2.1. Función 2.2. Análisis de manual de reparación del motor 2.3. Datos técnicos de las piezas del motor			AULA – TALLER	
	3. VERIFICACIÓN CONTROL Y REPARACIÓN DEL BLOCK DE CILINDRO 3.1. Definición 3.2. Tolerancias 3.3. Análisis del origen de los desgastes 3.4. Práctica de rectificado 3.5. Verificación y reparación de cilindros 3.6. Verificación y reparación del túnel de bancada 3.7. Verificación de la superficie del block			AULA – TALLER	
	4. DIAGNÓSTICOS DEL EJE CIGÜEÑAL, BIELAS Y PISTONES 4.1. Definición 4.2. Tolerancias de desgaste 4.3. Análisis de desgastes y causas del cigüeñal, bielas y pistones 4.4. Sobre medidas del cigüeñal y pistones 4.5. Verificación de alineamiento de la biela			AULA – TALLER	
	5. VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE CULATAS 5.1. Concepto 5.2. Verificación de desgastes de la culata visualmente 5.3. Tolerancias de desgaste 5.4. Práctica de rectificado 5.5. Verificación y reparación de válvulas 5.6. Verificación y reparación de asientos de válvula 5.7. Verificación y cambio de guías de válvula 5.9. Práctica de rectificado 5.10. Verificación y reparación del árbol de levas 5.10.1. Definición 5.10.2. Tolerancias de desgastes 5.10.3. Verificación de desgastes visual del árbol de leva 5.10.4. Verificación de desgastes con instrumentos de medida			AULA – TALLER	
	6. ENSAMBLAJE DE PIEZAS Y MONTAJE DEL MOTOR 6.1. Utilización de instrumentos de medida 6.2. Reemplazo de piezas fijas y móviles del motor 6.3. Montaje de piezas fijas y móviles del motor 6.4. Ajustes de piezas del motor de acuerdo al manual de reparación 6.5. Ajuste preciso de cigüeñal, biela, émbolos y aros			AULA – TALLER	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	7. PUESTA A PUNTO, FUNCIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN FINAL 7.1. Análisis y realización de tareas previas 7.2. Sincronización del distribuidor 7.3. Diagrama básico 7.4. Métodos diversos del sistema de seguridad 7.5. Métodos de verificación y tareas previas 7.6. Control de los sistemas del motor 7.7. Control y verificación de líquidos refrigerante, aceite, y otros 7.8. Encendido de los motores 7.9. Regulación de las revoluciones del motor 7.9.1. Funcionamiento en ralentí 7.9.2. Funcionamiento a altas velocidades	AULA – TALLER

- Alonso, J. M. (2017). *Técnicas del automóvil: Motores*. Editorial Paraninfo.
- William, H. C. (2000). *Mecánica del automóvil* (Tomo 1). Editorial Marcombo.
- Quiroz, W., et al. (2017). *Mecánica automotriz: Motor de automóviles*. Imprenta Rodrigo Gonzales.
- Team Motores. (s.f.). *Manual de motores y sistemas auxiliares*.
- Castro M. (1998). *El Motor de gasolina*. Editorial CEAC.
- Jaime G. (1995). *Motores de combustión interna*. Lima- Perú, Editorial IICA.
- Manual De Reparación De Motores A Gasolina.
- Mendoza, T. (2014). *Reparación de motores a gasolina*.
- GTZ. *Tecnología del automóvil* tomo 1 y .Reverté.
- Gonzales, D. (2012). *Mantenimiento de motores térmicos de 2 y 4 tiempos*. Editorial Paraninfo.
- Hughes, J. G. (1990). *Manual de diagnóstico y afinación de motores automotrices* (Vols. 1-3). Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Gerschler, H. (2000). *Tecnología del automóvil* (Tomos 1 y 2). Editorial Reverté.
- Técnicas De Diagnóstico Y Reparación De Motores De Gasolina-Gas
- Automotive Technician Trainin, Tom Denton Fuente: Providence Public Schools

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ III	ELA-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE LUCES DEL VEHÍCULO 2. SISTEMAS ACÚSTICOS Y ÓPTICOS 3. INSTALACIÓN DE CIRCUITOS 4. VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 5. ESTACIÓN DE CARGA DE VEHÍCULO HÍBRIDO – VEHÍCULO ELÉCTRICO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMA DE LUCES DEL VEHÍCULO 1.1. Introducción al sistema de alumbrado 1.2. Circuitos de protección de potencia 1.3. Iluminación de interiores 1.4. Luces principales 1.5. Luces rompe nieblas 1.6. Faros halógenos 1.7. Luces de estacionamiento 1.8. Luz trasera 1.9. Regulador de faros 1.10. Diagramas 1.10.1. Diagrama de sistema de luces 1.10.2. Diagrama de luces de estacionamiento 1.10.3. Diagrama de instalación de relé 1.11. Cálculo de fusibles 1.12. Potencia de los consumidores 1.13. Sistema de luces inteligentes ADAS			AULA – TALLER	
	2. SISTEMAS ACÚSTICOS Y ÓPTICOS 2.1. Sistema de bocina 2.2. Sistema de audio y video 2.3. Videocámaras 2.4. Alarmas y sirenas 2.5. Contaminación acústica			AULA – TALLER	
	3. INSTALACIÓN DE CIRCUITOS 3.1. Circuitos con relevador 3.2. Circuito de panel de instrumentos 3.3. Circuito de aparcamiento 3.4. Circuito de sistema de carga 3.5. Circuito de luces direccionales 3.6. Circuito de calefactor 3.7. Circuito de limpiaparabrisas 3.8. Circuito de la temperatura del líquido refrigerante 3.9. Circuito de interruptor térmico 3.10. Circuito de centro de distribución de potencia 3.11. Circuito de luz de frenos 3.12. Circuito de luz de retroceso 3.13. Instalación de equipos de sonido 3.14. Instalación de consumidores adicionales			AULA – TALLER	
	4. VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 4.1. introducción a los vehículos híbridos y eléctricos 4.1.1. Vehículos híbridos 4.1.2. Operación general del vehículo eléctrico 4.1.3. Batería de alta tensión 4.1.4. Motor eléctrico 4.1.5. Transmisión 4.1.6. Vehículos híbridos 4.1.7. Motor de combustión interna 4.1.8. Motor generador			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4.1.0. Batería de alta tensión (HV) 4.1.10. Transmisión (conjunto de engranajes planetarios) 4.1.11. Modos de operación 4.1.12. Sistema de acceso sin llave o llave inteligente <i>smart key</i> 4.1.13. Bloqueo de ECU de la dirección 4.1.14. Encendido del motor 4.1.15. Comprobación del interruptor de llave inteligente: cancelar 4.1.16. Funciones especiales del inmovilizador 4.1.17. Bus multiplexado 4.2. Baterías de vehículos híbridos y eléctricos 4.2.1. Parámetros electroquímicos de las baterías recargables 4.2.2. Voltaje(V) 4.2.3. Corriente (I) 4.2.4. Capacidad específica (Q) 4.2.5. Energía específica (W) 4.2.6. Baterías de níquel-hidruro metálico 4.2.7. Curvas de carga y descarga 4.2.8. Baterías de ion-litio 4.2.9. Curvas de carga y descarga 4.2.10. Estado de carga SOC de una batería 4.2.11. Tasa de carga y descarga 4.2.12. Histéresis 4.2.13. Autodescarga 4.2.14. Paquete de batería de alta tensión (HV) 4.2.15. Control de temperatura en baterías de alta tensión 4.2.16. Redes de comunicación 4.2.17. Red CAN-BUS 4.2.18. Protocolo BEAN 4.2.19. Gateway ECU 4.2.20. Diagnóstico de fallas en la batería híbrida 4.3 Inversores para vehículos HEV y EV 4.3.1. Introducción al inversor de potencia 4.3.1.1. ¿Qué es el inversor y cuál es su función en el vehículo? 4.3.1.2. El proceso de conversión: de corriente continua (batería) a corriente alterna (motor). 4.3.2. Componentes principales y funcionamiento 4.3.2.1. El módulo de potencia (IGBT): el interruptor electrónico del sistema. 4.3.3 Gestión del motor y señales 4.3.3.1. Las tres fases de salida (U, V, W) hacia el motor eléctrico. 4.3.3.2. Introducción al PWM: cómo el inversor controla la velocidad y la fuerza del motor. 5. ESTACIÓN DE RECARGA DE VH – VE 5.1. Introducción 5.2. Clasificación de puntos de recarga 5.3. Modo que conecta a VH - VE 5.3.1. Carga nivel 1 de AC 5.3.2. Carga nivel 2 de AC 5.3.3. Carga rápida de DC 5.3.4. Estudio conector IEC 62196 5.3.4.1. Arquitectura física y diseño 5.3.4.1.1. Evolución del estándar: del tipo 1 al tipo 2 (Mennekes). 5.3.4.1.2. Anatomía de los 7 pines: función específica de cada terminal. 5.3.4.1.3. Grados de protección (IP): resistencia al agua y al impacto (IK). 5.3.4.2. Protocolo de señalización (control pilot) 5.3.4.2.1. La señal PWM (modulación por ancho de pulso): cómo el cargador indica la corriente disponible.	AULA – TALLER

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.3.5. Estudio del conector J1772 5.3.6. Estudio de las condiciones para habilitar la carga de la batería del auto 5.4. Tipos de conectores 5.5. Estaciones de recarga: electrolineras 5.6. Sistema de recarga rápida DC 5.7. Sistema inteligente de recarga VH - VE 5.8. Unidades de control de carga 5.9. Instrumentos de comprobación VH – VE	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso J.M. (2009). <i>Circuitos electrotécnicos básicos sistema de carga y arranque..</i> Paraninfo Thomson Learning. ● Alonso Pérez, J. M. (2009). <i>Técnicas del automóvil: Equipo eléctrico</i> (11ª ed.). Editorial Paraninfo. ● Abilita Ltd. (2022). <i>Electric and Hybrid Vehicles</i> [PDF]. ● Castro, M. (2000). <i>El alternador: Reparación y regulación</i>. Ediciones CEAC. ● Castro, M. (2000). <i>Manual del alternador: Materia y motor de arranque</i>. Ediciones CEAC. ● Chau, K. T., & Wong, Y. S. (2001). <i>Hybridization of Energy Sources in Electric Vehicles</i>. Energy Conversion and Management, 42(9), 1059-1069. https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00171-5 ● Ehsani, M., Gao, Y., y Emadi, A. (2017). <i>Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design</i> (2nd ed.). CRC Press. ● Harrington, A. (2021). <i>Advances in Hybrid Vehicle Technology</i>. <i>Green Car Reports</i>. https://www.greencarreports.com/news/1128672_advances-in-hybrid-vehicle-technology. ● Llanos López, M. J. (2009). <i>Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo</i>. Paraninfo Thomson Learning. ● López, M. J. (2019). <i>Análisis del rendimiento de vehículos híbridos en condiciones urbanas</i> [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Digital de Tesis. Repositorio Digital de Tesis. ● Martín Hernández, J. J., y Pérez Bello, M. A. (2008). <i>Tecnología de la electricidad del automóvil</i>. CIE Inversiones Editoriales Dossat. ● Alvarado, R. T. (2023). <i>Vehículos híbridos y eléctricos</i> (1ra ed.). ● McMurray, J. (2020). <i>Hybrid and Electric Vehicles: Powertrain, Battery Technology, and Emissions</i>. SAE International. ● Salgueiro Flores, R. E., et al. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● https://www.abilitatld.com/wp-content/uploads/2022/12/Electric-and-Hybrid-Vehicles-PDFDrive-.pdf ● Dalroad. (s.f.). <i>Type II Connector Product Specification</i>. Recuperado de https://www.dalroad.com/wp-content/uploads/2016/08/Type-II-connector-product-spec.pdf ● (N.d.). Dalroad.com. Retrieved January 23, 2026, from https://www.dalroad.com/wp-content/uploads/2016/08/Type-II-connector-product-spec.pdf	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	MOTORES DIÉSEL I	MOD-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. PRINCIPIO DE TRABAJO DE LOS MOTORES DIÉSEL 2. CICLOS DE TRABAJO DEL MOTOR A DIÉSEL 3. COMPARACIÓN DE UN MOTOR OTTO Y DIÉSEL 4. DIAGNÓSTICO Y PROCESOS DE REPARACIÓN DEL MOTOR 5. PROCESOS DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES 6. INDUCCIÓN POR SOBREALIMENTACIÓN 7. MANEJO DE RESIDUOS DE MANTENIMIENTO DE MOTORES				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. PRINCIPIO DE TRABAJO DE LOS MOTORES DIÉSEL 1.1. Historia y evolución 1.2. Aplicación del motor diésel 1.3. Principios de operación del motor 1.3.1. Presión atmosférica 1.3.2. Fuerza - presión 1.3.3. Potencia - torque 1.4. Eficiencias del motor diésel 1.4.1. Eficiencia volumétrica 1.4.2. Eficiencia térmica 1.4.3. Eficiencia de barrido 1.4.4. Eficiencia mecánica 1.4.5. Eficiencia térmica			AULA – TALLER	
	2. CICLOS DE TRABAJO DEL MOTOR A DIÉSEL 2.2. El motor de 2 tiempos 2.3. Descripción del diagrama teórico - práctico 2.4. El motor de 4 tiempos 2.5. Descripción del diagrama teórico - práctico 2.6. Diferencia entre los ciclos 2.7. Características técnicas del ciclo 2.7.2. Temperatura - presión en el cilindro			AULA – TALLER	
	3. COMPARACIÓN DE UN MOTOR OTTO Y DIÉSEL 3.1. El motor de 2 tiempos 3.2. Descripción del diagrama teórico - práctico 3.3. El motor de 4 tiempos 3.4. Descripción del diagrama teórico - práctico 3.5. Diferencia entre los ciclos 3.6. Características técnicas del ciclo 3.6.1. Temperatura - presión en el cilindro			AULA – TALLER	
	4. DIAGNÓSTICO Y PROCESOS DE REPARACIÓN DEL MOTOR 4.1. Pruebas mecánicas al motor 4.1.1. Pruebas de compresión 4.1.2. Pruebas de hermeticidad 4.1.3. Pruebas de vacío 4.2. Desembalaje, limpieza e inspección 4.3. Pruebas y diagnóstico de los componentes del motor 4.3.1. Bloque y cilindros 4.3.2. Cigüeñal y túnel de bancada 4.3.3. Bielas, pistones y anillos 4.3.4. Válvulas, guías y asientos 4.3.5. Culata 4.3.6. Árbol de levas			AULA – TALLER	
	5. PROCESOS DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES 5.1. Verificación y rectificación biela manivela 5.1.1. Cigüeñal 5.1.2. Bloque de cilindros 5.1.3. Aplanado del bloque de cilindros 5.1.4. Rectificado del túnel de bancada			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5.2. Verificación de desgastes de la culata visualmente 5.3. Tolerancias de desgaste 5.4. Práctica de rectificado 5.5. Verificación y reparación de válvulas 5.6. Verificación y reparación de asientos de válvula 5.7. Verificación y cambio de guías de válvula 5.8. Práctica de rectificado 5.9. Verificación y reparación del árbol de levas 5.9.1. Definición 5.9.2. Tolerancias de desgastes 5.9.3. Verificación de desgastes visual del árbol de leva 5.9.4. Verificación de desgastes con instrumentos de medida 5.10. Rectificaciones y cepillados 6. INDUCCIÓN POR SOBREALIMENTACIÓN 6.1. Sobre alimentadores volumétricos 6.1.1. Características técnicas 6.1.1.1. Cámara de turbulencia 6.1.1.2. Precámara de combustión 6.1.2. Componentes 6.2. Sobre alimentadores centrífugos 6.2.1. Turbo cargador 6.2.2. Súper cargador 6.2.3. Clasificación 6.2.4. Funcionamiento 6.2.5. Componentes 6.2.6. Ventajas y desventajas 6.2.7. Diagnóstico, mantenimiento y reparación 6.3. Sobre alimentadores de geometría variable 6.3.1. Válvula de activación neumática 6.3.2. Activación electrónica PWM 6.3.3. Diagnóstico y mantenimiento 7. MANEJO DE RESIDUOS DE MANTENIMIENTO DE MOTORES 7.1. Identificación y mecanismos de clasificación de residuos 7.2. Residuos peligrosos de mantenimiento motores 7.3. Residuos no peligrosos 7.4. Prevención y minimización, uso eficiente de lubricantes 7.2. Contaminación de suelos presencia de pasivos ambientales por derrames lubricantes usados 7.2.1. Concepto de pasivo ambiental 7.2.2. Identificación de pasivos ambientales en talleres: factores aire, agua y suelos 7.2.3. Medida de prevención	AULA – TALLER AULA – TALLER AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, J. M. (2001). <i>Técnicas del automóvil: Sistemas de inyección de combustible en los motores diésel</i>. Paraninfo Thomson Learning. - American Society for Testing and Materials. (2019).). <i>Standard Test Method for Diesel Fuel Cetane Number by Direct Injection</i> (ASTM D613-19). ASTM International. - García, P. L. (2016). <i>Optimización del rendimiento de motores diésel mediante el uso de biocombustibles</i> [Tesis de maestría, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio Institucional UBA. - Heywood, J. B. (1988). <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i>. McGraw-Hill. - Hunt, A. (2022). The Future of Diesel Engines: Trends and Technology Advancements. Engine Technology International. https://www.engineotechnology.com/diesel-engine-trends - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2019). <i>Exposición a aceites minerales y riesgos asociados en talleres mecánicos</i>. INSST - Natarajan, V., & Parthasarathy, R. (2017). <i>Analysis of Emission Characteristics in a Diesel Engine Using Alternative Fuels</i>. Journal of the Energy Institute, 90(6), 843-850. https://doi.org/10.1016/j.joei.2016.12.002 - Nichols, H. (1995). <i>Manual de reparaciones y mantenimiento a diésel</i>, Mcgraw-Hill. - Thiessen, F., y Dales, D. (1996). <i>Manual de mecánica diésel</i> (Tomos 1-3). Prentice-Hall Hispanoamericana. - Secretaría del Convenio de Basilea. (2019). <i>Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos</i>. Naciones Unidas.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ I	ETA-300	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA 2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRÓNICA DEL AUTOMÓVIL 3. COMPONENTES SEMICONDUCTORES 4. EXPERIMENTACIONES				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA 1.1. Instrumentos de medición 1.2. Medición de tensión y corriente 1.3. Mediciones de potencia			AULA – LABORATORIO	
	2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRÓNICA DEL AUTOMÓVIL 2.1. Resistores. 2.1.2. Resistores fijos 2.1.3. Resistores variables 2.1.4. Resistores especiales 2.2. Condensadores 2.3. Bobinas 2.4. Transformador 2.5. Display 2.6. Circuitos integrados. (555) 2.6.1. Banquero de ECU 2.6.2. Pulsador de inyectores 2.6.3. Señal pulso modulado PWM			AULA – LABORATORIO	
	3. COMPONENTES SEMICONDUCTORES 3.1. Diodos 3.1.1. Diodo emisor de luz – diodo receptor de luz 3.1.2. Zenner 3.2. Transistores. 3.3. Transistor Mosfet - IGBT 3.4. Experimentaciones 3.4.1. Experimento con circuitos 3.4.2. Circuitos en placas 3.4.3. Reguladores de voltaje 3.4.4. Inversores DC / AC			AULA – LABORATORIO	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4. EXPERIMENTACIONES 4.1. Prueba de componentes electrónicos			AULA – LABORATORIO	
	BIBLIOGRAFÍA				
● Ribbens, W. (2007). <i>Electrónica automotriz</i>. Editorial Limusa. ● Mandy, C. (2011). <i>Curso de electrónica automotriz 1: Incluyendo lectura de diagramas eléctricos</i> (Edición en español). ● Malvino, A. B. (2006). <i>Principios de electrónica</i> (7.ª ed.). McGraw-Hill. ● Goni Fernández M.J. (1996). Colección Biblioteca Practica Electrónica Teoría y Práctica. Barcelona – España. Editorial Nueva Prensa S.A. ● Millman, J. (1988). <i>Microelectrónica: Circuitos y sistemas analógicos y digitales</i> (4.ª ed.). Hispano Europea. ● Mandado, E., & Otros. (2008). <i>Manual de prácticas de electrónica digital</i>. Editorial Marcombo. ● León López, E.G. (1996). <i>Principios fundamentales de los dispositivos de semiconductores</i>. México. Limusa Noriega Editores ● Bosch. (2002). <i>Microelectrónica en el vehículo motorizado: Fundamentos, componentes, desarrollo y aplicaciones</i>. ● Salgueiro, R. E., & Otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● Educación Técnica para la Maestría Automotriz. (1992). <i>Manual de entrenamiento: Fundamentos de electrónica</i> (Pub. No. Ttm309s). Tokio, Japón.					

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	TERMODINÁMICA	TER-300	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DEFINICIONES FUNDAMENTALES DE TERMODINÁMICA 2. PROCESOS TERMODINÁMICOS 3. PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 4. CICLO OTTO Y DIÉSEL 5. CICLO ATKINSON				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. DEFINICIONES FUNDAMENTALES DE TERMODINÁMICA 1.1. Concepto de termodinámica 1.2. Sistema de unidades 1.3. Formas de energía 1.4. Temperatura y la ley cero de la termodinámica 1.5. Equilibrio térmico.			AULA	
	2. PROCESOS TERMODINÁMICOS 2.1. Calor específico 2.2. Entropía 2.3. Gas ideal 2.4. Leyes de los gases 2.5. Tipos de procesos termodinámicos 2.6. Ejemplos y ejercicios			AULA	
	3. PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 3.1. Calor, energía interna y trabajo 3.2. Primera ley de la termodinámica 3.3. Principio de la conservación de la energía 3.4. Entalpía 3.5. Ejemplos y ejercicios 3.6. Segunda ley de la termodinámica 3.7. Ciclo 3.8. Ciclo de Carnot 3.9. Ciclo invertido de Carnot 3.10. Máquinas térmicas			AULA	
	4. CICLO OTTO Y DIÉSEL 4.1. Introducción 4.2. Descripción del ciclo Otto y Diésel de 4 tiempos 4.3. Rendimiento del ciclo Otto y Diésel 4.4. Diagrama termodinámico de ambos ciclos 4.5. Curvas características del motor Otto y Diésel 4.6. Comparación entre el ciclo teórico y el ciclo práctico 4.7. Comparación, ventajas y desventajas de ambos ciclos			AULA	
	5. CICLO ATKINSON 5.1. Introducción: del mecanismo a la electrónica 5.1.2 Atkinson moderno (ciclo de cinco tiempos) 5.1.3 El papel del VVT-i / VTEC 5.1.4 Relación de compresión real vs. geométrica 5.1.4.1 Geométrica 5.1.4.2 Real (Efectiva) 5.2. Análisis termodinámico profundo 5.2.1 Pérdidas por bombeo (<i>pumping losses</i>) 5.2.2 Presión media efectiva (PME) 5.2.3 El Proceso de expansión prolongada 5.3. Comparación y gestión del torque 5.3.1 ¿Por qué no se usa en autos no híbridos? 5.3.2 Sincronización con el motor eléctrico (MG2) 5.3.3 Transición de ciclos			AULA - TALLER - LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	5.4. Aplicaciones y casos de estudio en la industria 5.4.1 El sistema hybrid synergy Drive (HSD) 5.4.1.1 Arranque en movimiento 5.4.2 Eficiencia térmica récord 5.5. Diagrama termodinámico 5.6. Curvas características del ciclo Atkinson. 5.7. Comparación entre el ciclo teórico y el ciclo práctico. 5.8. Comparación, ventajas y desventajas de ambos ciclos. 5.9. Comparación con el ciclo Otto - Atkinson	AULA - TALLER - LABORATORIO
	● Agüera Soria, J. (s.f.). <i>Termodinámica lógica y motores térmicos</i>. Ciencia 3. ● Baehr, H. D. (1987). <i>Tratado moderno de termodinámica</i>. Tecnilibro. ● Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (1996). <i>Termodinámica</i>. McGraw-Hill. ● Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2020). <i>Termodinámica</i> (8.ª ed.). McGraw-Hill Education. ● Eastop, T. D., & McConkey, A. (2017). <i>Applied thermodynamics for engineering technologists</i> (5th ed.). Pearson Education. ● Eastop, T. D., & McConkey, A. (2017). <i>Applied Thermodynamics for Engineering Technologists</i> (5th Ed.). Pearson Education. ● Ferguson, C. R., & Kirkpatrick, A. T. (2015). <i>Internal Combustion Engines: Applied Thermosciences</i> (3rd ed.). Wiley. ● Heywood, J. B. (2018). Internal combustion engine fundamentals (2nd Ed.). McGraw-Hill Education. ● Heywood, J. B. (2018). <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i> (2nd ed.). McGraw-Hill Education. ● Goodnight, N., & VanGelder, K. (2019). <i>Automotive Engine Performance</i>. Jones & Bartlett Learning. ● Moran, M. J., & Shapiro, H. N. (1999). <i>Fundamentos de termodinámica técnica</i>. Reverté. ● Pulkrebek, W. W. (2013). <i>Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine</i> (2nd Ed.). Pearson Education. ● Segura, J., & Rodríguez, J. (1990). <i>Problemas de termodinámica técnica</i>. Reverté. ● Segura, J. (1988). <i>Termodinámica técnica</i>. Reverté. ● Wark, K., & Richards, D. E. (2001). <i>Termodinámica</i> (6.ª ed.). McGraw-Hill. ● Holst, F., & Solbreck, M. (2014). <i>Numerical and Experimental Investigation of the Atkinson Cycle on A 2.0 Liter 4-Cylinder Turbocharged SI-Engine</i> (Tesis de maestría, Chalmers University of Technology). Chalmers Publication Library. https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/209156/209156.pdf	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	2.6.3. Barras de torsión 2.6.4. Barras estabilizadoras 2.6.5. Muelles de goma 2.3. Amortiguadores 2.3.1. Amortiguadores de fricción 2.3.2. Amortiguadores hidráulicos 2.3.3. Reglaje de los amortiguadores 2.3.4. Amortiguadores telescópicos 2.3.5. Amortiguadores de gas a presión 2.3.6. Amortiguadores combinados	
	3. CLASIFICACIÓN DE SUSPENSIÓN 3.1. Suspensión de eje rígido 3.2. Suspensión independiente 3.3. Suspensión neumática 3.4. Suspensión hidroneumática 3.5. Suspensión McPherson 3.6. Suspensión controlada electrónicamente ESP 3.6.1. Módulo de control electrónico 3.6.2. Diagrama eléctrico 3.6.3. Mandos electrónicos 3.6.4. Borrado de código 3.7. Diagnóstico, mantenimiento y reparación	AULA – TALLER
	4. SISTEMA DE DIRECCION 4.1. Introducción 4.2. Finalidad 4.3. Tipos de mecanismo de dirección 4.3.1. Por tornillo sinfín 4.3.2. Por rodillo de mando 4.3.3. Por piñón y barra cremallera 4.3.4. Por bolas recirculares 4.4. Tipos de dirección asistidas 4.4.1. Dirección hidráulica 4.4.2. Dirección electrohidráulica 4.4.3. Dirección eléctrica 4.4.4. Dirección servoasistida 4.5. Componentes de sistema de la dirección 4.5.1. Volante 4.5.2. Caja de dirección 4.5.3. Brazo de mando 4.5.4. Barra de acoplamiento 4.5.5. Rótulas 4.5.6. Columna de dirección 4.5.7. Rótulas. 4.5.8. Bomba hidráulica 4.5.9. Unidad de control electrónica 4.5.10. Sensor de par de dirección 4.5.11. Caja de dirección 4.5.12. Motor para la dirección asistida 4.6. Cualidades de la dirección 4.7. Geometría de la dirección 4.8. Salida o inclinación del pivote de dirección 4.9. Caída 4.10. Ángulo comprendido 4.11. Influencia de los ángulos de salida y caída en la dirección: el ángulo comprendido 4.12. Factores que influyen en la alineación de las ruedas 4.13. Efectos de la salida o inclinación lateral del pivote 4.14. Movimientos generados al girar la dirección 20° a un lado y a otro 4.15. Convergencia y divergencia	AULA – TALLER

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4.16. Divergencias en las curvas 4.17. Ángulo de giro 4.18. Radio de viraje 4.19. Ángulo de deriva 4.20. Averías en la dirección 5. RUEDAS Y NEUMÁTICOS 5.1. Neumáticos 5.1.1. Tipos de neumáticos 5.1.2. Radiales 5.1.3. Diagonales 5.1.4 Designación de los neumáticos 5.1.5 Neumáticos con cámara 5.1.6 Neumáticos sin cámara (tubulares) 5.2. Aros de neumático 5.2.1. Partes de un aro 5.2.2. Tipos de aros 5.2.3. Aros metálicos hierro 5.2.4. Aros de magnesio 5.3. Balanceo de ruedas 5.3.1. Balanceo dinámico 5.3.2. Balanceo estático 5.4. Diagnóstico de desgaste de llantas y su rotación	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Arguedas, E. (2012). Sistema de transmisión de fuerzas y trenes de rodajes. Editorial Paraninfo. ● Luque, P., & Álvarez, D. (2005). Ingeniería del automóvil: Sistemas y comportamiento dinámico. Editorial Paraninfo. ● Chino Mamani, J. L., & Otros. (2017). Mecánica automotriz: Chasis de automóviles. Imprenta Rodrigo. ● Arias-Paz, M. (2010). Manual del automóvil. Editorial Doss. ● Gerschler, H. (2000). Tecnología del automóvil (Tomo 2, Serie G.T.Z.). Editorial Reverté. ● Alonso, J. M. (2000). Chasis y carrocería. Editorial Paraninfo. ● Thiessen, F., & Dale, J. (2011). Manual técnico automotriz: Operación, mantenimiento y servicio. Prentice Hall.	



d) CUARTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	MOTORES A GASOLINA IV	MOG-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DEL MOTOR 2. AFINADO DE MOTORES 3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL PARA EL USO VEHICULAR 4. SISTEMA DE QUINTA GENERACIÓN DE GAS NATURAL				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DEL MOTOR 1.1. Finalidad de diagnóstico de los motores 1.2. Verificación de los sistemas del motor 1.3. Manejo del compresímetro 1.4. Manejo de probador de fugas 1.5. Pistola estroboscópica 1.6. Manejo del vacumetro 1.7. Aplicación de fichas técnicas 1.8. Pruebas dinamométricas 2. AFINADO DE MOTORES 2.1. Verificación de sistema de encendido 2.2. Revisión y corrección de tiempo básico de encendido 2.3. Filtro de aire 2.4. Filtro de gasolina 2.5. Cambio de aceite y filtro 2.6. Limpieza y calibración del carburador 2.7. Líneas de combustible 3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL PARA EL USO VEHICULAR 3.1. Generalidades 3.2. Clasificación 3.2.1. Sistema de alimentación convencional 3.2.2. Sistema de alimentación de inyección electrónica 3.3. Características del gas natural 3.4. Utilización en motores de combustión interna 3.5. Características de uso 3.6. Funcionamiento del sistema en carburadores y sistemas de inyección 3.7. Componentes del sistema GNV 3.7.1. Cilindros 3.7.2. Reductores 3.7.3. Mezcladores e inyectores 3.7.4. Válvulas de carga 3.7.5. Válvulas de bloqueo del cilindro 3.7.6. Manómetros 3.7.7. Tubería de alta presión 3.7.8. Tubería de baja presión y tornillos de registro 3.7.9. Conmutadores 3.7.10. Emuladores 3.7.11. Variadores de avance de encendido 4. SISTEMA DE QUINTA GENERACIÓN DE GAS NATURAL 4.1. Clasificación 4.1.1. Tipo Landi Renzo 4.1.2. Tipo ABB 4.1.3. Dina motor 4.1.4. Axis 4.1.5. Tomasseto Achile 4.2. Unidades electrónicas de control 4.3. Sensores			AULA – TALLER	
				AULA – TALLER	
CONTENIDOS ANALÍTICOS				AULA – TALLER	
				AULA – TALLER	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	4.4. Actuadores 4.5. Diagramas eléctricos 4.6. Programación de potenciamiento 4.7. Diagnóstico de los motores convertidos	
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso, J. M. (2017). <i>Técnicas del automóvil: Motores</i>. Editorial Paraninfo. ● William, H. C. (2000). <i>Mecánica del automóvil</i> (Tomo 1). Editorial Marcombo. ● Quiroz, W., & Otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Motor de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo Gonzales. ● Manual de motores TEAM: Motores y sistemas auxiliares. (s.f.). ● Castro, M. (1998). <i>El motor de gasolina</i>. Editorial CEAC. ● Jaime, G. (1995). <i>Motores de combustión interna</i>. Editorial IICA. ● <i>Manual de reparación de motores a gasolina.</i> (s.f.). ● Mendoza, T. (2014). <i>Reparación de motores a gasolina</i>. ● González, D. (2012). <i>Mantenimiento de motores térmicos de 2 y 4 tiempos</i>. Editorial Paraninfo. ● Hughes, J. G. (1990). <i>Manual de diagnóstico y afinación de motores automotrices</i> (Vols. 1-2-3). Prentice-Hall Hispanoamericana. ● Gerschler, H. (2000). <i>Tecnología del automóvil</i> (Tomos 1 y 2, Serie GTZ). Editorial Reverté. ● <i>Técnicas de diagnóstico y reparación de motores de gasolina-gas.</i> (s.f.). ● Automotive Technician Trainin, Tom Denton Fuente: Providence Public Schools	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	INYECCIÓN A GASOLINA I	IAG-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA INYECCIÓN A GASOLINA 2. TIPOS DE SISTEMAS DE INYECCIÓN 3. SISTEMA DE COMBUSTIBLE 4. SISTEMA DE INDUCCIÓN DE AIRE 5. SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 6. SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN A LA INYECCIÓN A GASOLINA 1.1. Generalidades 1.2. Evolución de inyección a gasolina 1.3. Ventajas de la inyección a gasolina 1.4. Clasificación 1.5. Cuidados y precauciones del sistema de inyección			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. TIPOS DE SISTEMAS DE INYECCIÓN 2.1. Descripción general y diferencia de los sistemas de inyección 2.2. Inyección mecánica – hidráulica 2.2.1. K – Jetronic 2.2.2. KE- Jetronic 2.3. Inyección electrónica 2.3.1. L – Jetronic 2.3.2. D – Jetronic 2.3.3. LH – Jetronic 2.3.4. Mono Jetronic 2.3.5. Motronic			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. SISTEMA DE COMBUSTIBLE 3.1. Descripción general de los sistemas TBI, MPI, GDI 3.2. Bomba y filtro de combustible: circuito eléctrico y pruebas 3.3. Circuitos de alta presión en sistemas de inyección directa 3.4. Riel principal, regulador de presión y amortiguador de pulsaciones 3.5. Inyectores de sistemas TBI, MPI, GDI: circuitos eléctricos y pruebas 3.6. Dispositivos y estrategias de arranque en frío y caliente			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. SISTEMA DE INDUCCIÓN DE AIRE 4.1. Cuerpo de obturador, descripción y calibración 4.2. Mecanismos de control de velocidad en ralentí 4.3. Cámara y múltiple de admisión 4.4. Mecanismos y sistemas de mejora de inducción de aire 4.5. Sistemas de variación de la geometría del múltiple de admisión 4.6. Turbo cargadores y súper cargadores			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	5. SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 5.1. Unidad de control y estrategias de funcionamiento 5.2. Sensores de ángulo y velocidad del motor CKP-CMP 5.3. Sistema de inyección, flujo de aire VAF y velocidad del motor 5.3.1. Sensores de flujo de aire del tipo voltaje ascendente 5.3.2. Sensores de flujo de aire del tipo voltaje descendente 5.4. Sistema de inyección, densidad MAP y velocidad del motor 5.4.1. Sensor de masa de aire análogo 5.4.1. Sensor de masa de aire digital 5.5. Sistema de inyección, masa de aire MAF y velocidad del motor 5.5.1. Sensor de masa de aire análogo 5.5.2. Sensor de masa de aire digital 5.6. Sistema de inyección ángulo del obturador TP duplo velocidad del motor 5.7. Sensor de posición del obturador TP			AULA – TALLER – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5.7.1. Sensor de posición del obturador tipo contactos 5.7.2. Sensor de posición del obturador tipo potenciómetro 5.7.3. Sensor de posición del obturador tipo combinado 5.8. Sensor de temperatura del motor 5.8.1. Sensor de temperatura simple 5.8.2. Sensores de temperatura duplos y especiales 5.9. Sensor de temperatura del aire admisión 5.10. Sensor de oxígeno 5.10.1. Sensor de oxígeno sin calentador (O2S) 5.10.2. Sensor de oxígeno con calentador (HO2S) 5.11. Potenciómetro de ajuste de CO 5.12. Sensor de velocidad (VSS) de señal adaptada 5.12.1. Sensor de velocidad de señal directa 5.12.2. Sensor de velocidad de señal adaptada 5.13. Sensor de golpeteo (KS) 5.13.1. Sensor de golpeteo de señal directa hacia la PCM 5.13.2. Sensor de golpeteo de señal adaptada hacia la PCM 5.14. Sensores y señales adicionales 5.14.1. Sensor de temperatura de la culata (CHT) 5.14.2. Sensor de presión de aceite 5.14.3. Sensor de nivel de combustible 5.14.4. Sensor de temperatura de la batería/ambiente (BTS) 5.14.5. Interruptor de la presión de la dirección hidráulica (PSP) 5.14.6. Interruptor del pedal de freno (BOO) 5.14.7. Interruptor neutral (NGS) 6. SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES 6.1. Sistemas de control de emisiones 6.1.1. Válvulas de purga del canister 6.1.2. Canister de carbono 6.2. Sistemas de recirculación de gases de escape 6.2.1. Válvula EGR 6.2.2. Válvulas solenoides de control de la EGR 6.3. Catalizadores 6.3.1. Catalizadores de dos y tres vías	AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, J. M. (2009). <i>Técnicas del automóvil: Motores</i>. Editorial Paraninfo. - Autodata. (2023). <i>Guía técnica sobre sistemas de inyección electrónica de gasolina</i>. https://www.autodata.com/sistemas-inyeccion-electronica - Castro, M. (1998). <i>El motor de gasolina</i>. Editorial CEAC. - Erjavec, J. (2012). <i>Automotive Technology: A Systems Approach</i> (5th Ed.). Cengage Learning. - Gerschler, H. (2000). <i>Tecnología del automóvil</i> (Tomos 1 y 2, Serie GTZ). Editorial Reverté. - Moussavi, M., & Emadi, A. (2020). <i>A comparative Study of Fuel Injection Strategies in Gasoline Engines</i>. International Journal of Automotive Engineering, 11(3), 127-140. https://doi.org/10.1016/j.ijae.2020.05.002 - Moussavi, M., & Emadi, A. (2020). <i>A Comparative Study of Fuel Injection Strategies in Gasoline Engines</i>. International Journal of Automotive Engineering, 11(3), 127-140. https://doi.org/10.1016/j.ijae.2020.05.002. - Pulkrabek, W. W. (2014). <i>Sistemas de inyección de combustible. En Ingeniería de motores de combustión interna</i> (pp. 203-255). McGraw-Hill. - Bosch. (s.f.). Software libre “<i>Súper profesionales Bosch</i>”. - Bosch. (2016). <i>Sistemas de inyección de gasolina: Motores de gasolina con gestión electrónica del motor y de los gases de escape</i>. Editorial Reverté.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	MOTORES DIÉSEL II	MOD -400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INYECTORES 2. BOMBAS DE INYECCIÓN EN LÍNEA 3. VARIADOR DE AVANCE Y REGULADORES O GOBERNADORES 4. CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE LA BOMBA DE INYECCIÓN EN LÍNEA 5. SISTEMAS DE LA BOMBA TIPO DISTRIBUIDOR RADIAL - AXIAL 6. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA ROTATIVA EN BANCO DE PRUEBAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INYECTORES 1.1. Finalidad 1.2. Características 1.3. Clasificación 1.4. Inyectores del tipo DN 1.5. Inyectores del tipo DL 1.6. Nomenclatura del inyector 1.7. Funcionamiento de presiones 1.8. Ángulos de pulverización 1.9. Penetración 1.10. Diagnóstico del inyector 1.10.1. Pruebas de caída de presión 1.10.2. Prueba de temperatura 1.10.3. Prueba de atomización 1.11. Tolerancias 1.12. Desmontaje del inyector 1.13. Limpieza del inyector 1.14. Asentado de la aguja del inyector 1.15. Calibración 1.15.1. Presión 1.15.2. Pulverización y vibración de la aguja 1.15.3. Goteo y fugas			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. BOMBAS DE INYECCIÓN EN LÍNEA 2.1. Nomenclatura de la bomba 2.2. Principio de funcionamiento de una bomba en línea 2.3. Constitución básica en línea 2.4. Clasificación de las bombas de inyección en línea 2.4.1. Bombas de tipo S 2.4.2. Bombas de tipo A 2.4.3. Bombas de tipo MW 2.4.4. Bombas del tipo P 2.4.5. Bombas del tipo C – ZW 2.5. Cámara de admisión y de alta presión 2.6. Cuerpo central 2.6.1. Émbolo - cilindro 2.6.2. Cremallera de control 2.6.3. Piñón de regulación 2.6.4. Taque de regulación 2.6.5. Carter 2.6.6. Eje de levas 2.6.7. Rodillo de impulsión 2.6.8. Rodamientos 2.6.9. Funcionamiento en cada una de ellas 2.7. Mecanismo de impulsión 2.8. Válvula de descarga o presión 2.9. Sistema de funcionamiento de la varilla de la cremallera. 2.10. Desmontaje y montaje de las partes y componentes de la bomba inyectora lineal			AULA – TALLER – LABORATORIO	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
3. VARIADOR DE AVANCE Y REGULADORES O GOBERNADORES 3.1. Variador de avance para bombas lineales 3.1.1. Designación de los variadores de inyección 3.2. Regulador o gobernador 3.2.1. Clases de reguladores o gobernadores 3.2.2. Reguladores centrífugos 3.2.3. Mecánicos centrífugos 3.2.4. Regulador mínima - máxima 3.2.5. Regulador neumático - hidráulico	AULA – TALLER – LABORATORIO
4. CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE LA BOMBA DE INYECCIÓN EN LÍNEA 4.1. Interpretación de hojas de calibración 4.2. Banco de pruebas para calibración 4.3. Prueba de faseo y calibración 4.4. Prueba de caudal y calibración 4.5. Prueba de control de RPM, velocidad de corte y calibración	AULA – TALLER – LABORATORIO
5. SISTEMAS DE LA BOMBA TIPO DISTRIBUIDOR RADIAL - AXIAL 5.1. Sistema de alimentación 5.1.1. Bomba de alimentación tipo paletas 5.1.2. Circuito de alimentación de baja presión 5.1.3. Regulador de presión 5.1.4. Válvula de rebose 5.2. Sistema del variador de avance 5.2.1. Principio de funcionamiento 5.2.2. Componentes del sincronizador 5.2.3. Resorte de regulación del sincronizador 5.3. Sistema de dosificación 5.3.1. Carrera de admisión o llenado 5.3.2. Carrera de inyección 5.3.3. Carrera final de inyección 5.3.4. Carrera de barrido efectivo 5.4. Sistema del gobernador o regulador 5.5. Dispositivos auxiliares	AULA – TALLER – LABORATORIO
6. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA ROTATIVA RADIAL – AXIAL EN BANCO DE PRUEBAS 6.1. Verificaciones antes de la regulación y preparación. 6.2. Lectura de hojas de información técnica 6.3. Calibración previa 6.3.1. Ajuste provisional del volumen de inyección en plena carga 6.3.2. Ajuste provisional del volumen de inyección a máxima velocidad 6.3.3. Regulado de la presión interna de la bomba 6.3.4. Verificación del volumen de rebose 6.3.5. Regulado del variador de avance 6.4. Calibración final. 6.4.1. Regulación del volumen de inyección 6.4.2. Comprobación de volumen de inyección 6.4.3. Regulación del gobernador 6.4.4. Regulación del volumen de inyección en ralentí 6.4.5. Regulación del arranque en frío. (ACSD) 6.4.6. Regulado de velocidad de ralentí rápido 6.4.7. Comprobaciones posteriores y sello de tornillos	AULA – TALLER – LABORATORIO

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. M. (2001). **Técnicas del automóvil: Sistemas de inyección de combustible en los motores diésel**. Paraninfo Thomson Learning.
- American Society for Testing and Materials. (2019). **Standard Test Method for Diesel Fuel Cetane Number by Direct Injection** (ASTM D613-19). ASTM International.
- Autodata. (2023). **Manual técnico sobre bombas inyectoras diésel: Lineal y rotativa**. <https://www.autodata.com/bombas-inyectoras-diesel>
- Bosch. (2007). **Sistemas de gestión diésel: Tecnologías para el control de emisiones y gestión de motores diésel modernos**. Editorial Reverté.
- García, P. L. (2016). **Optimización del rendimiento de motores diésel mediante el uso de biocombustibles** (Tesis de maestría, Universidad de Buenos Aires). Repositorio Institucional UBA.
- Heywood, J. B. (1988). **Internal Combustion Engine Fundamentals**. McGraw-Hill.
- Hunt, A. (2022). **The Future of Diesel Engines: Trends and Technology Advancements**. Engine Technology International. <https://www.enginetechnology.com/diesel-engine-trends>
- Jiménez, F., & Salas, R. (2019). **Análisis del desempeño de bombas inyectoras diésel rotativas bajo distintas condiciones de operación**. Revista de Ingeniería Automotriz. <https://doi.org/10.1016/j.riautomotriz.2019.05.001>
- Natarajan, V., & Parthasarathy, R. (2017). **Analysis of emission characteristics in a diesel engine using alternative fuels**. Journal of the Energy Institute, 90(6), 843-850. <https://doi.org/10.1016/j.joei.2016.12.002>
- Nichols, H. (1995). **Manual de reparaciones y mantenimiento a diésel**. McGraw-Hill.
- Pico, R. (2015). **Sistemas de inyección diésel: Tecnología y diagnóstico**. Paraninfo
- Pulkrabek, W. W. (2014). **Inyección de combustible en motores diésel. En Ingeniería de motores de combustión interna**. McGraw-Hill
- Thiessen, F., & Dales, D. (1996). **Manual de mecánica diésel** (Tomos I-II-III). Prentice-Hall Hispanoamericana.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ II	ETA-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DESCRIPCIÓN Y APLICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS 2. ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL 3. CIRCUITOS ELECTRÓNICOS APLICADOS 4. SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO 5. SISTEMA DE UNIDADES DE DATOS Y MEMORIAS 6. COMPONENTES DE LA ELECTRONICA DE POTENCIA				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. DESCRIPCIÓN Y APLICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS 1.1. Descripción y aplicación de componentes electrónicos 1.1.1. Descripción de semiconductores 1.1.2. Descripción y aplicación de diodos 1.1.3. Descripción y aplicación de transistores 1.1.4. Descripción y aplicación de termistor 1.1.5. Descripción y aplicación de inductores 1.1.6. Descripción y aplicación de IC (<i>integrated circuit</i>)			AULA – LABORATORIO	
	2. ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL 2.1. Señales analógicas 2.2. Señales digitales 2.3. Circuitos lógicos 2.4. Puerta NOT 2.5. Puerta OR 2.6. Puerta NOR 2.7. Puerta AND 2.8. Puerta NAND 2.9. Descripción de microordenadores 2.10 Interpretación y análisis de data <i>shift</i>			AULA – LABORATORIO	
	3. CIRCUITOS ELECTRÓNICOS APLICADOS 3.1. Circuitos rectificadores 3.2. El transistor y el tiristor como interruptor 3.3. Estabilización de tensión 3.4. Disparador Schmitt 3.5. Circuitos generadores de pulsos 3.6. Probador de módulos de encendido y bobinas 3.7. Fuente de alimentación contra corto circuitos 3.8. Protección contra sobretensiones para generadores trifásicos			AULA – LABORATORIO	
	4. SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO 4.1. Ayuda electrónica para el encendido 4.2. Encendido electrónico con generador de impulsos 4.3. Sistema electrónico de encendido por impulsos de inducción 4.4. Sistema electrónico de encendido con generador hall 4.5. Encendido electrónico por descarga de condensador 4.6. Encendido COP, DIS, EDIS 4.7. Comparación de los sistemas de encendido			AULA – LABORATORIO	
	5. SISTEMA DE UNIDADES DE DATOS Y MEMORIAS 5.1. Sistema binario y byte automotriz 5.2. Transformación de sistema decimal a lenguaje maquina 5.3. Operación suma, resta en sistema binario y sus aplicaciones 5.4. Transferencia de datos y velocidad MBS y otros 5.5. Tipos de memorias 5.6. Transferencia de datos en paralelo y en serie 5.7. Ventajas de la transferencia de datos serie paralelo 5.8. Lector y programador de memorias y micro controladores 5.8.1. UPA 5.8.2. IPROC 5.8.3. VVDI PROC			AULA – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	6. COMPONENTES DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA 6.1. Mosfet de potencia 6.1.1. Estructura básica del Mosfet 6.1.2. Característica I-V del Mosfet 6.1.3. Física de operación del Mosfet 6.1.4. Modelos de circuitos Mosfet 6.1.5. Tensión de ruptura del Mosfet 6.1.6. Características dinámicas del Mosfet 6.1.6.1. Conmutación del Mosfet con carga resistiva 6.2. Transistor bipolar de compuerta aislada IGBT 6.2.1. Estructura básica del IGBT 6.2.2. Características I-V del IGBT 6.2.3. Operación en estado de bloqueo del IGBT	AULA – LABORATORIO
	● Ribbens, W. (2007). <i>Electrónica automotriz</i>. Editorial Limusa. ● Mandy, C. (2011). <i>Curso de electrónica automotriz 1: Incluyendo lectura de diagramas eléctricos</i>. Spanish Edition. ● Malvino, A. B. (2006). <i>Principios de electrónica</i> (7.ª ed.). McGraw-Hill. ● Goñi Fernández, M. J. (1996). <i>Colección biblioteca práctica electrónica: Teoría y práctica</i>. Editorial Nueva Prensa. ● Millman, J. (1988). <i>Microelectrónica: Circuitos y sistemas analógicos y digitales</i> (4.ª ed.). Editorial Hispano Europea. ● Mandado, E., & Otros. (2008). <i>Manual de prácticas de electrónica digital</i>. Editorial Marcombo. ● León López, E. G. (1996). <i>Principios fundamentales de los dispositivos de semiconductores</i>. Limusa Noriega Editores. ● Bosch. (2002). <i>Microelectrónica en el vehículo motorizado: Fundamentos, componentes, desarrollo y aplicaciones</i>. ● Rashid, M. H. (s. f.). <i>Electrónica de potencia</i> (4.ª ed.; R. Navarro Salas, trad.). Pearson. ● Salgueiro, R. E., & Otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● Toyota Motor Corporation. (1992). <i>Manual de entrenamiento: Fundamentos de electrónica</i> (Pub. No. TTM309S). Educación Técnica para la Maestría Automotriz	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	TRANSMISIONES II	TRA-400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EJES DE TRANSMISIÓN 2. PUENTE TRASERO 3. SISTEMA DIFERENCIAL				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EJES DE TRANSMISIÓN 1.1. Componentes 1.1.1. Árbol de transmisión 1.1.2. Juntas universales (cardán) 1.1.3. Acoplamientos deslizantes 1.1.4. Ejes de mando 1.1.5. Soportes y cojinetes 1.1.6. Bridas y acoplamientos 1.2. Funcionamiento del eje de transmisión 1.2.1. Transferencia de potencia desde la transmisión hasta el diferencial 1.2.2. Compensación de movimiento y ángulos entre componentes 1.2.3. Manejo de fuerzas torsionales 1.3. Mantenimiento y reparación del eje de transmisión 1.3.1. Inspección visual de componentes 1.3.2. Pruebas de funcionamiento 1.3.3. Lubricación de juntas y cojinetes 1.3.4. Identificación y reparación de fallas comunes 1.3.5. Procedimientos de mantenimiento preventivo			AULA – TALLER	
	2. PUENTE TRASERO 2.1. Corona y piñón 2.2. Sistema diferencial 2.3. Función del sistema diferencial 2.4. Componentes del sistema diferencial 2.4.1. Planetarios 2.4.2. Satélites 2.4.3. Nido y pasador 2.4.4. Funcionamiento del sistema diferencial 2.5. Sistema de bloqueo del diferencial 2.5.1. Bloqueadores con mando manual 2.5.2. Bloqueadores automáticos			AULA – TALLER	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3. SISTEMA DIFERENCIAL 3.1. Introducción al diferencial 3.1.1. Definición y función del diferencial 3.1.2. Importancia en la dinámica del vehículo 3.2. Tipos de diferenciales 3.2.1. Diferencial abierto 3.2.2. Diferencial limitado LSD 3.2.3. Diferencial de deslizamiento 3.2.4. Diferencial de deslizamiento controlado CLSD 3.2.5. Diferencial bloqueable 3.3. Principios de funcionamiento 3.3.1. Transmisión de torque 3.3.2. Diferencias de velocidad entre ruedas 3.3.3. Efecto en la tracción y manejar 3.4. Componentes del diferencial 3.4.1. Carcasa del diferencial 3.4.2. Piñón y corona 3.4.3. Engranajes, satélites y planetarios 3.4.4. Ejes de salida			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3.5. Mantenimiento y reparación del diferencial 3.5.1. Inspección y reemplazo de aceite 3.5.2. Revisión de componentes de desgaste 3.5.3. Ruidos y vibraciones 3.5.4. Diferencial en vehículos de tracción integral (AWD) y de tracción en las 4 ruedas (4WD)	
BIBLIOGRAFÍA	● Arguedas, E. (2012). Sistema de transmisión de fuerzas y trenes de rodajes. Editorial Paraninfo. ● Luque, P., & Álvarez, D. (2005). Ingeniería del automóvil: Sistemas y comportamiento dinámico. Editorial Paraninfo. ● Chino Mamani, J. L., & Otros. (2017). Mecánica automotriz: Chasis de automóviles. Imprenta Rodrigo. ● Arias-Paz, M. (2010). Manual del automóvil. Editorial Doss. ● Gerschler, H. (2000). Tecnología del automóvil (Tomo 2, Serie GTZ). Editorial Reverté. ● Alonso, J. M. (2000). Chasis y carrocería. Editorial Paraninfo. ● Thiessen, F., & Dale, J. (2011). Manual técnico automotriz: Operación, mantenimiento y servicio. Prentice Hall.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO	EMP - 400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. EL EMPRENDIMIENTO 3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 6. PLAN DE MARKETING 7. INNOVACIÓN (APTITUD) 8. COSTOS (PODER) 9. PUNTO DE EQUILIBRIO 10. FIJACIÓN DE PRECIOS 11. ANÁLISIS FINANCIERO 12. ELEVATOR PITCH 13. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 14. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 15. LEAN STARTUP 16. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 17. PLAN DE NEGOCIOS 18. EJERCICIOS Y DINÁMICAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Diagnostico 1.2. Análisis FODA 1.3. Árbol de problemas 1.4. Diagrama de pescado ishikawa			AULA	
	2. EL EMPRENDIMIENTO 2.1. ¿Qué es emprender? 2.2. ¿Qué es lo que hace que un emprendedor sea exitoso aparte de tener una idea de negocio innovadora?			AULA	
	3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 3.1. Fundamentos de economía circular 3.1.1. Principios de economía circular 3.1.2. Diferencia con el modelo lineal 3.1.3. Ciclo de vida en productos 3.2. Aplicación en la producción 3.2.1. Reducción, reutilización y reciclaje (3R) 3.2.2. Uso eficiente de materiales e insumos 3.3. Emprendimiento sostenible 3.3.1. Oportunidades de negocio en la economía circular 3.3.2. Propuesta de valor con enfoque ambiental 3.3.3. Nociones básicas de modelos de negocio			AULA	
	4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 4.1. Análisis PESTLE 4.2. Pirámide de Maslow 4.3. Análisis y segmentación de mercado			AULA	
	5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 5.1. Técnicas y herramientas de investigación 5.2. Ejemplos 5.3. Cómo hacer una investigación de mercados			AULA	
	6. PLAN DE MARKETING 6.1. Concepto 6.2. Para qué sirve el plan de marketing 6.3. Objetivos 6.4. ¿Cómo hacer un plan de marketing? 6.5. Marketing digital 6.6. Lecturas y videos complementarios			AULA	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	7. INNOVACIÓN (APTITUD)	AULA
	7.1. Definición	
	7.2. Tipos de innovación	
	7.3. ¿Dónde innovar?	
	7.4. Modelo SCAMPER	
	8. COSTOS	AULA
	8.1. Tipos de costos	
	8.2. Depreciación	
	8.3. Rentabilidad vs. impacto ambiental	
	9. PUNTO DE EQUILIBRIO	AULA
	9.1. Cálculo del punto de equilibrio	
	9.2. Indicadores de rentabilidad	
	10. FIJACIÓN DE PRECIOS	AULA
	10.1. Objetivos de la fijación de precios	
	10.2. Métodos de fijación de precios	
	10.3. Ejemplos	
	11. ANÁLISIS FINANCIERO	AULA
	11.1. Valor Actual Neto (VAN)	
	11.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	
	11.3. ¿Qué diferencias existen entre VAN y TIR?	
	11.4. Relación costo - beneficio	
	12. ELEVATOR PITCH	AULA
	12.1. Definiciones	
	12.2. Características	
	12.3. Beneficios	
	12.4. Importancia	
	12.5. Preguntas para elaborar un elevator pitch adecuado	
	12.6. Proceso	
	13. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR	AULA
	13.1. Definición	
	13.2. Tipo de habilidades	
	13.3. Habilidades blandas sostenibles	
	13.4. Principales habilidades con las que un emprendedor debe contar	
	13.5. Perfil del emprendedor verde	
	14. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO	AULA
	14.1. SEPREC	
	14.2. Servicio Nacional de Impuestos	
	14.3. Gestora Pública de Seguridad de Largo Plazo	
	14.4. Licencia de funcionamiento	
	14.5. SENASAG	
	14.6. Ministerio de Trabajo y Previsión Social	
	14.7. Caja Nacional de Salud y Afines.	
	15. LEAN STARTUP	AULA
	15.1. Conceptos clave	
	15.2. Fases del ciclo del aprendizaje <i>lean startup</i>	
	15.3. Preguntas clave, ejemplos y otros	
	16. MODELO DE NEGOCIO CANVAS	AULA
	16.1. Bloques del modelo de negocio Canvas	
	16.2. Ejemplo de aplicación del modelo de negocio Canvas aplicado a la carrera.	
	16.3. Preguntas clave para el llenado del modelo de negocio Canvas	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	17. PLAN DE NEGOCIOS 17.1. Para que sirve un plan de negocios 17.2. Objetivos del plan de negocios 17.3. Estructura mínima del plan de negocios 17.4. Preguntas de apoyo, ejemplos y otros.	AULA
	18. EJERCICIOS Y DINÁMICAS 18.1. Análisis de contexto 18.2. Identificación de problemas y necesidades 18.3. Ejercicios de segmentación 18.4. Investigación de mercados 18.5. Ejercicio: tipo de innovación 18.6. Ejercicios de innovación y creatividad 18.7. Dinámica SCAMPER 18.8. Cálculo de la depreciación 18.9. Identificación y clasificación de costos 18.10. Identificación de punto de equilibrio 18.11. Fijación de precios 18.12. Indicadores de rentabilidad 18.13. Ejercicios de análisis financiero 18.14. Dinámica de creación de valor 18.15. Dinámica del modelo Canvas 18.16. Plan de negocios	AULA
BIBLIOGRAFÍA	● Cuervo, A., Ribeiro, D., & Roig, S. (2007). <i>Emprendimiento: Fundamentos y casos prácticos</i>. Thomson. ● De La Fuente, I., & Cardona, M. (2018). <i>Emprendimiento: De la idea a la acción</i>. McGraw-Hill Interamericana. ● Drucker, P. F. (2002). <i>La innovación y el empresario innovador: La práctica y los principios</i>. Editorial Apóstrofe. ● González, J. A., & Guzmán, V. (2014). <i>Desarrollo de un plan de negocio: Guía para emprendedores</i>. ESIC Editorial. ● Ministerio de Educacion. (2023). <i>Texto de aprendizaje de la asignatura de emprendimiento productivo (1ra Edición)</i>. La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print. ● Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2025). <i>Guía de economía circular</i>. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. ● Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores</i>. Editorial Deusto. ● Vallejo, G. (2015). <i>Innovación y emprendimiento: Claves para el éxito empresarial</i>. Editorial Díaz de Santos.	

 e) QUINTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIÉSEL I	IED-500	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. GESTIÓN ELECTRÓNICA EN MOTORES DIÉSEL 2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIÉSEL 3. MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. GESTIÓN ELECTRÓNICA EN MOTORES DIÉSEL 1.1. Inyección electrónica de émbolo axial 1.1.1. Sensores 1.1.2. Actuadores 1.1.3. Unidad de Control EDC 1.1.4. Circuito hidráulico 1.1.5. Interpretación de diagramas 1.2. Inyección electrónica de émbolo radial 1.2.1. Sensores 1.2.2. Actuadores 1.2.3. Unidad de control EDC 1.2.4. Circuito hidráulico 1.2.5. Interpretación de diagramas 1.3. Inyección electrónica en línea con gobernador electrónico. 1.3.1. Sensores 1.3.2. Actuadores 1.3.3. Unidad de control EDC 1.3.4. Circuito hidráulico 1.3.5. Interpretación de diagramas			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIÉSEL 2.1. Regulación electrónica diésel (EDC) 2.2. Sistema bomba, tubería e inyector PLD (UPS) 2.2.1. Sensores 2.2.2. Actuadores 2.2.3. Unidad de control EDC 2.2.4. Circuito hidráulico 2.2.5. Interpretación de diagramas 2.3. Sistema unidad bomba - inyector PDE (UIS) 2.3.1. Sensores 2.3.2. Actuadores 2.3.3. Unidad de control EDC 2.3.4. Circuito hidráulico 2.3.5. Interpretación de diagramas 2.4. Sistema de inyección HEUI 2.4.1. Sensores 2.4.2. Actuadores 2.4.3. Unidad de control EDC 2.4.4. Circuito hidráulico 2.4.5. Interpretación de diagramas			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS 3.1. Diagnóstico para el sistema hidráulico 3.2. Monitoreo mediante scanner 3.3. Monitoreo mediante osciloscopio 3.4. Monitoreo mediante analizador de humos			AULA – TALLER – LABORATORIO	

- Bosch. (s. f.). *Bombas rotativas de inyección de émbolos radiales en motores diésel*. Bosch Auto Parts.
- Bosch, R. (2016). *Common Rail System for GDI Engines* (2nd ed.). Springer.
- Crepin, J. (1999). *Sistemas de Inyección de Acumulador Common Rail Diésel: Instrucción técnica*. Robert Bosch GmbH.
- Czerwinski, J. (2017). *Common Rail Fuel Injection Technology in Diesel Engines*. Elsevier.
- Duffy, J. E. (2015). *Modern Diesel Technology: Diesel Engines*. Cengage Learning.
- Ganser, M. (2014). *Diesel Common Rail and Advanced Fuel Injection Systems*. SAE International.
- Jääskeläinen, H., & Khair, M. (2017). *Diesel Engine Reference Book* (2nd Ed.). SAE International.
- Konrad, E. (2016). *Diesel Common Rail Systems: Operation and Diagnostics*. Haynes Publishing.
- Lechner, G., & Seebacher, K. (2015). *Common Rail Systems for Diesel Engines* (3rd Ed.). Robert Bosch GmbH.
- Mollenhauer, K., & Tschöke, H. (2014). *Handbook of Diesel Engines*. Springer.
- Pundir, B. P. (2019). *Engine Emissions: Pollutant Formation and Advances in Control Technology*. Narosa Publishing House.
- Bosch, R. (2001). *Sistemas de inyección diésel: Unidad bomba-inyector / bomba-tubería-inyector*. Robert Bosch GmbH.
- Watson, N., & Janota, M. S. (2018). *Turbocharging the Internal Combustion Engine* (2nd Ed.). Macmillan.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	INYECCIÓN A GASOLINA II	IAG-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN A GASOLINA 2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIRECTA 3. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN A GASOLINA 1.1. Introducción al diagnóstico 1.2. DLC de diagnóstico OBD I y OBD II 1.3. Equipos de diagnóstico 1.3.1. Escáner 1.3.2. Osciloscopio 1.3.3. Banco limpiador de inyectores 1.3.4. Analizador de gases 1.3.5. Multímetros 1.3.6. Banqueador de CKP y CMP 1.3.7. Probador de bobinas 1.3.8. Probador de acelerador electrónico 1.3.9. Obturador electrónico 1.4. Código de fallo mediante DTC de diagnóstico 1.5. Lectura de diagramas eléctricos 1.6. Procesos de diagnóstico			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIRECTA 2.1. Sistema de alimentación 2.2. Circuito de alimentación de combustible de baja presión 2.3. Circuito de alimentación de combustible de alta presión 2.4. Driver de inyección 2.5. Inyectores 2.6. Riel de combustible y sensor de presión 2.7. Sensor APS 2.8. Servo control de obturación 2.9. Sensor TP 2.10. Sensor AFS 2.11. Sensor CKP y CMP 2.12. Sistemas de inyección directa distintas marcas 2.13. Prevención y cuidados			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 3.1. Diagnóstico de sensores 3.2. Diagnóstico de actuadores 3.3. Diagnóstico de módulo de control electrónico			AULA – TALLER – LABORATORIO	
CONTENIDOS ANALÍTICOS					
BIBLIOGRAFÍA					
	- Autodata. (2023). <i>Guía técnica sobre sistemas de inyección electrónica de gasolina</i>. https://www.autodata.com/sistemas-inyeccion-electronica - Bosch. (2016). <i>Sistemas de inyección de gasolina: Motores de gasolina con gestión electrónica del motor y de los gases de escape</i>. Editorial Reverté. - Educación Técnica para la Maestría Automotriz. (1992). <i>Manual de entrenamiento sistema de control computarizado Toyota</i> (Pub. No. Ttm301s). - Educación Técnica Para La Maestría Automotriz, (1992), Manual De Entrenamiento Sistema De Control Computarizado Toyota, Tokio-Japon, Pub. No. Ttm301s - Erjavec, J. (2012). <i>Automotive technology: A systems approach</i> (5th ed.). Cengage Learning. - Maddox, R., & Haynes, J. H. (2000). <i>Códigos automotrices de la computadora: Sistema electrónico de control del motor</i>. Grupo de Publicaciones Haynes. - Moussavi, M., & Emadi, A. (2020). <i>A Comparative Study of Fuel Injection Strategies in Gasoline Engines</i>. International Journal of Automotive Engineering, 11(3), 127-140. https://doi.org/10.1016/j.ijae.2020.05.002 - Pulkrabek, W. W. (2014). <i>Sistemas de inyección de combustible</i>. En Ingeniería de motores de combustión interna (pp. 203-255). McGraw-Hill. - Rueda-Santander, J. (2008). <i>Manual técnico de fuel injection I-II-III</i>. Diseli Editores. - Watson, B. (1992). <i>Manual de fuel injection guía técnica: Bosch - Chevrolet - Ford</i>. Prentice Hall Hispanoamericana.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	LABORATORIO DIÉSEL I	LAD-500	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO 2. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO EN BANCO DE PRUEBAS 3. BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO TIPO DISTRIBUIDOR AXIAL – RADIAL 4. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO AXIAL – RADIAL EN BANCO DE PRUEBAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO 1.1. Sistema de alimentación 1.2. Sistema del variador de avance 1.3. Sistema de dosificación 1.3.1. Carrera de admisión o llenado 1.3.2. Carrera de inyección. 1.3.3. Carrera final de inyección 1.3.4. Carrera de barrido efectivo 1.4. Sistema del gobernador o regulador 1.4.1. Válvula de control de caudal 1.5. Otros dispositivos de regulación electrónica 1.5.1. Sensor de temperatura de combustible 1.5.2. Sensor de revoluciones de la bomba 1.5.3. Sensor de dosificación de combustible			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO EN BANCO DE PRUEBAS 2.1. Función y generalidades 2.2. Normas de seguridad 2.3. Verificaciones antes de la regulación y preparación 2.4. Lectura de hojas de información técnica 2.5. Calibración previa 2.5.1. Ajuste provisional del volumen de inyección en plena carga 2.5.2. Ajuste provisional del volumen de inyección a máxima velocidad 2.5.3. Regulado de la presión interna de la bomba 2.6. Calibración final 2.6.1. Regulación del volumen de inyección 2.6.2. Comprobación de volumen de inyección 2.6.3. Regulación del gobernador 2.6.4. Regulación del volumen de inyección en ralentí 2.6.5. Regulación del arranque en frío			AULA – TALLER – LABORATORIO	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3. BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO TIPO DISTRIBUIDOR AXIAL – RADIAL 3.1. Sistema de alimentación 3.1.1. Bomba de alimentación tipo paletas 3.1.2. Circuito de alimentación de baja presión 3.1.3. Regulador de presión 3.1.4. Válvula de rebose 3.2. Sistema del variador de avance 3.2.1. Principio de funcionamiento 3.2.2. Componentes del sincronizador 3.2.3. Válvula de control de fase 3.2.4. Resorte de regulación del sincronizador 3.3. Sistema de dosificación 3.3.1. Carrera de admisión o llenado 3.3.2. Carrera de inyección 3.3.3. Carrera final de inyección 3.3.4. Carrera de barrido efectivo 3.4. Sistema del gobernador o regulador 3.4.1. Válvula de descarga 3.4.2. Válvula de control de caudal			AULA – TALLER – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3.5. Otros dispositivos de regulación electrónica 3.5.1. Sensor de temperatura de combustible 3.5.2. Sensor de revoluciones de la bomba 3.5.3. Sensor de modificación de combustible 4. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO AXIAL – RADIAL EN BANCO DE PRUEBAS 4.1. Función y generalidades 4.2. Normas de seguridad 4.3. Verificaciones antes de la regulación y preparación 4.4. Lectura de hojas de información técnica 4.5. Calibración previa 4.5.1. Ajuste provisional del volumen de inyección en plena carga 4.5.2. Ajuste provisional del volumen de inyección a máxima velocidad 4.5.3. Regulado de la presión interna de la bomba 4.5.4. Verificación del volumen de rebose 4.5.5. Regulado del variador de avance 4.6. Calibración final 4.6.1. Regulación del volumen de inyección 4.6.2. Comprobación de volumen de inyección 4.6.3. Regulación del gobernador 4.6.4. Regulación del volumen de inyección en ralentí 4.6.5. Regulación del arranque en frío 4.6.6. Regulado de velocidad de ralentí rápido 4.6.7. Comprobaciones posteriores y sello de tornillos	AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Bosch, R. (2016). <i>Common Rail System for GDI Engines</i> (2nd Ed.). Springer. ● Czerwinski, J. (2017). <i>Common Rail Fuel Injection Technology in Diesel Engines</i>. Elsevier. ● Duffy, J. E. (2015). <i>Modern Diesel Technology: Diesel Engines</i>. Cengage Learning. ● Ganser, M. (2014). <i>Diesel Common Rail and Advanced Fuel Injection Systems</i>. SAE International. ● Jämskeläinen, H., & Khair, M. (2017). <i>Diesel Engine Reference Book</i> (2nd Ed.). SAE International. ● Konrad, E. (2016). <i>Diesel Common Rail Systems: Operation and Diagnostics</i>. Haynes Publishing. ● Lechner, G., & Seebacher, K. (2015). <i>Common Rail Systems for Diesel Engines</i> (3rd Ed.). Robert Bosch GmbH. ● Mollenhauer, K., & Tschöke, H. (2014). <i>Handbook of Diesel Engines</i>. Springer. ● Pundir, B. P. (2019). <i>Engine Emissions: Pollutant Formation and Advances in Control Technology</i>. Narosa Publishing House. ● Denso. (s. f.). <i>Sistema de inyección de combustible para bombas en línea: Manual de servicio</i>. ● Bosch. (s. f.). <i>Sistema de inyección diésel</i>. Bosch Auto Parts. ● Watson, N., & Janota, M. S. (2018). <i>Turbocharging the Internal Combustion Engine</i> (2nd Ed.). Macmillan.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ III	ETA-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MICROCONTROLADORES APLICADOS EN EL AUTOMÓVIL 2. SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN 3. DIAGNÓSTICO Y REPARACION DE ECUS 4. REDES CAN BUS 5. INMOVILIZADOR Y PROGRAMACIÓN DE LLAVES 6. TABLEROS ELECTRÓNICOS DIGITALES 7. PROGRAMACION Y ENLACE DE COMPUTADORAS AUTOMOTRICES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MICROCONTROLADORES APLICADOS EN EL AUTOMÓVIL 1.1. Descripción general del microcontrolador y sus partes 1.2. Arquitectura de los microcontroladores 1.3. Arquitectura de Von Neumann 1.4. Arquitectura Harvard 1.5. Microcontroladores de baja y alta gama 1.6. Ejemplos de aplicación en el automóvil de baja y alta gama			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN 2.1. Descripción general del aire acondicionado y calefacción 2.2. Sensores e interruptores de presión del aire acondicionado 2.3. Circuitos de control del embrague del aire acondicionado 2.4. Sistemas de control de aire acondicionado manual 2.5. Sistemas de control del aire acondicionado automático 2.6. Pruebas y diagnóstico de acuerdo a fabricante			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. DIAGNÓSTICO Y REPARACION DE ECUS 3.1. Identificación de partes de módulos utilizando base de datos 3.2. Etapa de potencia 3.3. Etapa de regulación 3.4. Conversores analógicos y digitales o digitales a analógicos 3.5. Métodos de diagnóstico 3.6. Diagnóstico por etapas 3.7. Diagnóstico por imágenes 3.8. Diagnóstico por generación de señales			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. REDES CAN BUS 4.1. Generalidades 4.2. Señales de las líneas CAN HI y CAN LO 4.3. Topología de red CAN BUS 4.4. Ventajas de usar redes CAN BUS			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	5. INMOVILIZADOR PROGRAMACION DE LLAVES 5.1 Descripción general y diferencias 5.2 Interruptores y señales de ingreso 5.3 Módulo de control del sistema antirrobo 5.4 Transponder y antena 5.5 Módulo de control y señales del inmovilizador pasivo 5.6 Diagnóstico			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	6. TABLEROS ELECTRÓNICOS DIGITALES 6.1. Calculadores de kilometraje 6.2. Modificación de archivos 6.3. Lectura de memoria (microcontroladores y microprocesadores) 6.4. Uso de equipos de reprogramación (UPA, TACH SOFT, XTOOL)			AULA – TALLER – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. TABLEROS ELECTRÓNICOS DIGITALES 6.1. Calculadores de kilometraje 6.2. Modificación de archivos 6.3. Lectura de memoria (microcontroladores y microprocesadores) 6.4. Uso de equipos de reprogramación (UPA, TACH SOFT, XTOOL) 7. PROGRAMACIÓN Y ENLACE DE COMPUTADORAS AUTOMOTRICES 7.1. Programación de computadora de motor 7.1.1. Immo off 7.2. Programación de computadoras de AT 7.3. Programación de computadoras ABS 7.4. Programación de computadoras programables	AULA – TALLER – LABORATORIO AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Beaty, W., & Jefferson, J. (2018). <i>Automotive Electricity and Electronics</i> (6th ed.). Goodheart-Willcox. ● Duffy, J. E. (2020). <i>Modern Automotive Technology</i> (10th Ed.). Goodheart-Willcox. ● Educación Técnica Para La Maestría Automotriz. (1992). <i>Manual de entrenamiento fundamentos de electrónica</i> (Pub. No. Ttm309s). ● Mandado, E. (s. f.). <i>Sistemas electrónicos digitales</i>. Editorial Marcombo. ● Mandado, E., Rodríguez, J. J., & Álvarez, L. J. (s. f.). <i>Manual de prácticas de electrónica digital</i>. Editorial Marcombo. ● Fenton, J. (1996). <i>Handbook of automotive power electronics and motor drives</i>. CRC Press. ● Gilles, T. (2019). <i>Automotive Service: Inspection, Maintenance, and Repair</i> (5th Ed.). Cengage Learning. ● Heisler, H. (2002). <i>Advanced Vehicle Technology</i> (2nd Ed.). Butterworth-Heinemann. ● Hollembeak, B. (2018). <i>Advanced Automotive Electricity and Electronics</i> (2nd Ed.). Delmar Cengage Learning. ● Malvino, A., & Bates, D. J. (2006). <i>Principios de electrónica</i> (7.ª ed.). McGraw-Hill. ● Millman, J. (1988). <i>Microelectrónica: Circuitos y sistemas analógicos y digitales</i> (4.ª ed.). Hispano Europea. ● Ribbens, W. B. (2003). <i>Understanding Automotive Electronics</i> (6th Ed.). Newnes. ● Robert Bosch GmbH. (2007). <i>Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics: Systems and Components, Networking and Hybrid Drive</i>. Springer. ● Salgueiro, R. E., & Otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● Bosch, R. (2017). <i>Automotive Electrics and Automotive Electronics: Systems and Components, Networking and Hybrid Drive</i>. John Wiley & Sons. ● Vlassov, Y. V. (2016). <i>Automotive Electronics Design Fundamentals</i>. Springer ● William, R. (2007). <i>Electrónica automotriz</i>. Editorial Limusa.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	NEUMÁTICA	NEU-500	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA NEUMÁTICA 2. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO 3. CILINDROS NEUMÁTICOS 4. VÁLVULAS DIRECCIONALES 5. SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA 6. LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS NEUMÁTICOS 7. SOFTWARE SIMULADORES DE NEUMÁTICA				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN A LA NEUMÁTICA 1.1. Ventajas e inconvenientes del aire comprimido 1.2. Fundamentos físicos del aire: composición, volumen y peso específico 1.3. Presión, caudal y temperatura 1.4. Características fundamentales de los gases: Leyes de Boyle-Mariotte y Gay Lussac, y unidades de medida			AULA – LABORATORIO	
	2. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO 2.1. Tipos de compresores 2.2. Depósito de aire comprimido 2.3. Distribución de aire comprimido			AULA – LABORATORIO	
	3. CILINDROS NEUMÁTICOS 3.1. Actuadores neumáticos 3.2. Tipos de cilindros neumáticos 3.3. Montaje de cilindros neumáticos 3.4. Velocidades máxima y mínima de cilindros neumáticos			AULA – LABORATORIO	
	4. VÁLVULAS DIRECCIONALES 4.1. Válvulas neumáticas 4.2. Tipos de válvulas 4.3. Configuración de símbolo de una válvula 4.4. Electroválvulas 4.5. Montaje de válvulas 4.6. Características funcionales de las válvulas 4.7. Válvulas auxiliares			AULA – LABORATORIO	
	5. SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA 5.1. Simbología neumática normalizada según normas 5.2. Circuitos neumáticos			AULA – LABORATORIO	
	6. LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS NEUMÁTICOS 6.1. Estructura de un plano neumático 6.2. Diagramas y esquemas de sistemas 6.3. Interpretación funcional de planos 6.4. Lectura de planos con dispositivos de control 6.5. Prácticas e interpretación: dibujo técnico 6.6. Casos prácticos de planos neumáticos			AULA – LABORATORIO	
	7. SOFTWARE SIMULADORES DE NEUMÁTICA 7.1. <i>Automation Studio</i> 7.2. <i>FluidSim</i> 7.3. <i>SimHydraulics</i> MATLAB/Simulink 7.4. <i>Autotion Hydraulics Designer</i> AHD 7.5. <i>Pneumatic Circuit Simulator Pneusim</i>			AULA – LABORATORIO	

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J. M. (1998). *Circuitos de fluido, suspensión y dirección*. Paraninfo Thomson Learning.
- Boada, B. L., & Boada, M. J. (2019). *Sistemas de frenos y transmisión: Fundamentos, tecnología y diagnosis*. Paraninfo.
- Esposito, A. (2013). *Fluid Power with Applications* (7.^a Ed.). Pearson Education.
- Giles, R. V. (1994). *Mecánica de los fluidos e hidráulica* (Colección Schaum). McGraw-Hill.
- National Fluid Power Association (NFPA). (2017). *Fluid Power Systems and Circuits*. NFPA.
- Nichols H.L. (2002). *Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada tomo i-ii-iii*. México. McGraw-Hill
- Sala, E. (1985). *Tecnología mecánica 5: Máquinas herramientas*. Editorial Edebé.
- Tobón-Jaramillo, D. E. (2011). *Fundamentos de hidráulica y neumática*. ECOE Ediciones.
- Turner, P. W. (2007). *Automotive Air Conditioning and Climate Control Systems*. Butterworth-Heinemann.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	TRANSMISIONES III	TRA-500	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE EMBRAGUE 2. TRANSMISIÓN MANUAL 3. COMPONENTES Y TIPOS DE TRANSMISIÓN MANUAL 4. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO 5. DIAGNÓSTICO 6. TRANSMISIONES EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMA DE EMBRAGUE 1.1. Principio de funcionamiento 1.2. Nomenclatura del sistema 1.3. Tipos de embrague 1.3.1. Embrague de disco 1.3.2. Embragues hidráulico o turbo embrague 1.3.3. Embragues por fricción 1.3.3.1. Embragues monódicos 1.3.3.2. Embragues multidisco 1.4. Disco de embrague 1.4.1. Nomenclatura 1.4.2. Tipos de discos 1.4.2.1. Discos rígidos 1.4.2.2. Discos flexibles 1.4.2.3. Discos cerámicos 1.5. Prensas de embrague 1.5.1. Nomenclatura 1.5.2. Tipos de prensas 1.5.2.1. Prensas por uñetas 1.5.2.2. Prensas por diafragma 1.6. Rodamientos desplazadores 1.7. Sistemas de mando (accionamiento) 1.7.1. Mando mecánico			AULA – TALLER	
	2. TRANSMISIÓN MANUAL 2.1. Principios de funcionamiento de la transmisión manual. 2.1.1. Nomenclatura 2.1.2. Cálculo de relación de transmisión 2.1.3. Cálculo de relación de transmisión 2.2. Principio de funcionamiento del mecanismo de cambio. 2.3. Tipos de transmisión de velocidades 2.3.1. Transmisión con dientes helicoidales (sincronizadas) 2.3.2. Transmisión 4 x 2 y 4 x 4 (temporal y permanente) 2.3.3. Transmisiones integrales 2.4. Ejes de transmisión 2.4.1. Árbol primario 2.4.2. Árbol secundario 2.4.3. Árbol intermedio			AULA – TALLER	
	3. COMPONENTES Y TIPOS DE TRANSMISIÓN MANUAL 3.1. Sincronizadores (tipos) 3.1.1. Sincronizadores de bronce 3.1.2. Sincronizadores fijos 3.2. Partes móviles del sistema de cambios 3.2.1. Selector de cambios 3.2.2. Horquillas y varillas de empuje 3.2.3. Rodamientos 3.3. Seguros de varillas de doble enganche y otros 3.3.1. Resorte de chavetas 3.3.2. Chavetas sincronizadoras 3.3.3. Eje de marcha atrás			AULA – TALLER	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	3.4. Transmisiones de camiones Volvo SR y VT: con sistemas de alta y baja. 3.5. Tipos de engranajes 3.5.1. Engranajes rectos 3.5.2. Engranajes helicoidales	AULA – TALLER
	4. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO 4.1. Procedimiento de desarme de la transmisión. 4.2. Reemplazo de engranajes y sincronizadores 4.3. Reemplazo de rodamientos y horquillas 4.4. Trabado de sincronizadores fijos, rellenado de sincronizadores de bronce y horquillas	AULA – TALLER
	5. DIAGNÓSTICO 5.1. Fugas de aceite 5.2. Pérdidas de potencia 5.3. Problemas en el cambio de velocidad (sincronizadores) 5.4. Ruidos anormales (rodamientos y engranajes) 5.5. Inspección visual y verificación de aceites	AULA – TALLER
	6. TRANSMISIONES EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 6.1. Introducción 6.2. Diseño de la transmisión híbrida y eléctrica dedicada 6.3. Función de la transmisión híbrida y eléctrica 6.4. Estrategias operativas y capacidad de conducción 6.5. Mayor desarrollo conceptual	AULA-TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Birnbaum, J. (2017). <i>Automotive Suspension and Steering Systems</i>. Cengage Learning. ● Crouse, W. H., & Anglin, D. L. (2012). <i>Automotive Mechanics</i> (10.ª Ed.). McGraw-Hill Education. ● Gilles, T. (2019). <i>Automotive Chassis: Suspension and Steering Systems</i> (8.ª Ed.). Cengage Learning. ● Domínguez-Soriano, E. J., & Ferrer-Ruiz, J. (2024). <i>Sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje 2024</i>. Editorial Editex. ● Duffy, J. E. (2015). <i>Modern Automotive Technology</i> (9.ª Ed.). Goodheart-Willcox. ● Heisler, H. (2002). <i>Advanced Vehicle Technology</i> (2.ª Ed.). Butterworth-Heinemann. ● Pritchard, P., & Malviya, R. (2014). <i>Transmission, Suspension, and Steering</i>. Routledge. ● Milliken, W. F., & Milliken, D. L. (1995). <i>Race Car Vehicle Dynamics</i>. Society of Automotive Engineers. ● Halderman, J. D. (2016). <i>Automotive Chassis Systems</i> (7.ª Ed.). Pearson. ● Gilles, T. (2012). <i>Automotive Service: Inspection, Maintenance, and Repair</i> (5.ª Ed.). Cengage Learning.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN I	TMG-500	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 4. TÉCNICAS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 5. PRESENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PERFIL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Generalidades 1.1.1. Contextualización del área de formación			AULA–TALLER - LABORATORIO	
	2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN 2.1. Proyecto de grado 2.1.1. Definición y características del proyecto de grado 2.1.2. Formato para proyecto de grado 2.1.3. Presentación del perfil de proyecto de grado 2.2. Proyecto socio productivo 2.2.1. Definición y características del proyecto socio comunitario productivo 2.2.2. Formato para proyecto socio comunitario productivo 2.2.3. Presentación del perfil de proyecto socio comunitario productivo 2.3. Proyecto de emprendimiento productivo- guía metodológica 2.3.1. Definición y características de emprendimiento productivo 2.3.2. Formato para proyecto de emprendimiento productivo 2.3.3. Presentación del perfil de proyecto de emprendimiento productivo 2.4. Trabajo dirigido externo 2.4.1. Definición y características de trabajo dirigido externo 2.4.2. Formato para trabajo dirigido externo 2.4.3. Presentación del perfil de trabajo dirigido externo 2.5. Graduación por excelencia 2.5.1. Definición y características de graduación por excelencia 2.5.2. Normativa para la graduación por excelencia 2.6. Graduación por experiencia laboral 2.6.1. Definición y características de graduación por experiencia laboral 2.6.2. Normativa para la graduación por experiencia laboral			AULA–TALLER – LABORATORIO	
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 3.1. Conceptualización y características de la investigación 3.2. Tipos de investigación 3.2.1. Cualitativa 3.2.2. Cuantitativa 3.3. Métodos de investigación 3.3.1. Método inductivo 3.3.2. Método deductivo 3.3.3. Método comparativo 3.3.4. Método científico 3.4. Instrumentos y técnicas de recolección de datos 3.5. Estructura del diseño de investigación 3.5.1. Título 3.5.2. Planteamiento del problema 3.5.3. Objetivos de la investigación 3.5.4. Justificación y factibilidad 3.5.5. Alcances y limitaciones			AULA–TALLER – LABORATORIO		

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	4. TÉCNICAS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 4.1. Técnicas de redacción 4.2. Oratoria 4.3. Uso de medios tecnológicos 4.4. Uso de recursos gráficos: cuadros, tablas y figuras 5. PRESENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PERFIL 5.1 Presentación del documento de perfil 5.2 Exposición sustentadora del perfil	AULA-TALLER - LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Gómez M., M. (2006). Introducción A La Metodología De La Investigación Científica. Buenos Aires: Córdoba. ● Hernández Sampieri, R. (2003). Metodología De La Investigación. México: Mc Graw Hill. ● Mejía Mejía, E. (2005). Metodología De La Investigación Científica. Lima: &Baptista. ● Mora, M. E. (2006). Metodología De La Investigación. México: Mcgraw Hill. ● Botta, M., & Warley, J. (2002). <i>Tesis, tesinas, monografías e informes</i>. Editorial Biblos. ● Contreras, A., & Ochoa, R. (2010). <i>Manual de redacción científica</i>. Ediciones de la Noche. ● Contreras, A Y Ochoa, R. (2010). <i>Manual de redacción científica</i>. Guadalajara. México: Ediciones de La Noche ● Mejía-Mejía, E. (2005). <i>Metodología de la investigación científica</i>. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. ● Ministerio de Educación. (2023). Guía metodológica para la modalidad de graduación de emprendimiento productivo (1.ª ed.). Editorial Ideas Gráficas Print. ● Reyes, P. (2010). <i>Bioestadística aplicada</i>. México D.F., México: Editorial Trillas ● Técnicas de redacción. (2010). https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/tc3a9cnicas-de-redaccic3b3n.pdf	

 f) SEXTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIESEL II	IED-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INYECCIÓN ELECTRÓNICA COMMON RAIL 2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO 3. ANÁLISIS Y LOCALIZACIÓN DE FALLAS 4. DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE CONTROL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INYECCIÓN ELECTRÓNICA COMMON RAIL 1.1. Electrónica básica 1.2. Sistema Bosch 1.3. Sistema Denso 1.4. Sistema Delphi 1.5. Sistema Siemens 1.6. Unidad de control 1.7. Circuito de baja presión 1.8. Circuito de alta presión 1.9. Sensores y actuadores del control electrónico 1.9.1. Sensor de posición del árbol de levas 1.9.2. Sensor de posición del acelerador 1.9.3. Sensor de presión de sobrealimentación 1.9.4. Sensor de temperatura de combustible 1.9.5. Sensor de temperatura de aire 1.9.6. Sensor de temperatura del refrigerante 1.9.7. Sensor de la masa del aire 1.9.8. Sensor de presión en el riel 1.9.9. Medidor de masa 1.9.10. Electroválvula de control de succión de combustible 1.9.11. Electroválvula de control de presión del riel 1.10. Pruebas y ajustes en los inyectores			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO 2.1. Osciloscopio 2.2. Escáner 2.3. Pulsadores para inyectores 2.4. Banco de pruebas y equipos de limpieza. 2.4.1. Control de la bomba de alta presión e inyectores electrónicos 2.5. Opacímetro			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS Y LOCALIZACIÓN DE FALLAS 3.1. Verificación de las unidades de mando 3.2. Verificación de sensores 3.3. Verificación de cables y conexiones del can 3.4. Limpieza de los contactos del can 3.5. Verificación de humedad en las conexiones del can 3.6. Verificación del desprendimiento de cables y contactos del can 3.7. Verificación de tensiones y continuidad en los cables 3.8. Verificación de tierra en el chasis 3.9. Detección de señales de seguridad			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE CONTROL 4.1. Fundamentos y funciones del sistema semi multiplexado: bus de datos (CAN y VAN) y redes en general 4.2. Sistemas antirrobo: inmovilizadores 4.3. Programación y reprogramación de la EPROM o chip 4.3.1. Lectura 4.3.2. Modificación 4.3.3. Copiados 4.3.4. Lectura de la base de datos 4.3.5. Chip de potenciación			AULA – TALLER – LABORATORIO	

BIBLIOGRAFÍA

- Robert Bosch GmbH. (s. f.). *Bombas rotativas de inyección de émbolos radiales en motores diesel*. Bosch Auto Parts.
- Bosch, R. (2016). *Common Rail System for GDI Engines* (2nd ed.). Springer.
- Crepin, J. (1999). *Sistemas de inyección de acumulador common rail diesel, instrucción técnica*. Robert Bosch.
- Czerwinski, J. (2017). *Common Rail Fuel Injection Technology in Diesel Engines*. Elsevier.
- Duffy, J. E. (2015). *Modern Diesel Technology: Diesel Engines*. Cengage Learning.
- Ganser, M. (2014). *Diesel Common Rail and Advanced Fuel Injection Systems*. SAE International.
- Jääskeläinen, H., & Khair, M. (2017). *Diesel Engine Reference Book* (2nd Ed.). SAE International.
- Konrad, E. (2016). *Diesel Common Rail Systems: Operation and Diagnostics*. Haynes Publishing.
- Lechner, G., & Seebacher, K. (2015). *Common Rail Systems for Diesel Engines* (3rd Ed.). Robert Bosch GmbH.
- Mollenhauer, K., & Tschöke, H. (2014). *Handbook of Diesel Engines*. Springer.
- Pundir, B. P. (2019). *Engine Emissions: Pollutant Formation and Advances in Control Technology*. Narosa Publishing House.
- Robert Bosch GmbH. (2001). *Sistemas de inyección diesel, unidad bomba-inyector/bomba-tubería-inyector*. Robert Bosch GmbH.
- Watson, N., & Janota, M. S. (2018). *Turbocharging the Internal Combustion Engine* (2nd Ed.). Macmillan.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	DIAGNÓSTICO DEL AUTOMÓVIL	DAU-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y CONFORT DEL AUTOMÓVIL 2. DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA 3. DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS 4. FALLAS DE AISLAMIENTO EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 5. DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 6. VEHÍCULOS A HIDRÓGENO 7. VEHÍCULOS A ENERGÍA SOLAR				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y CONFORT DEL AUTOMÓVIL 1.1. Sistemas de seguridad activa 1.2. Sistemas de seguridad pasiva 1.3. Sistemas de asistencia al conductor ADAS 1.4. Sistemas de confort e infoentretenimiento			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA 2.1. Diagnóstico de motores a gasolina 2.2. Diagnóstico de motores diésel 2.3. Diagnóstico de motores a gas natural vehicular 2.4. Diagnóstico del sistema eléctrico 2.5. Diagnóstico de los sistemas de tracción y suspensión			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS A HÍBRIDOS 3.1. Normas de seguridad para trabajar en vehículos híbridos 3.2. Motor de ciclo Atkinson en motores de combustión 3.3. Sistemas eléctricos de baja y alta tensión 3.4. Motor generador 3.5. Inversor DC-AC 3.6. Conversor DC-DC 3.7. Sistema de carga de baterías 3.8. Pack de baterías híbridas 3.9. Sistema <i>start/stop</i> 3.10. Sistema de transmisión 3.11. Pruebas del sistema híbrido con scanner automotriz 3.12. Esquemas eléctricos			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. FALLAS DE AISLAMIENTO EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 4.1. Fundamentos del aislamiento en alta tensión (HV) 4.1.1. Resistencia de aislamiento: definición y valores nominales. 4.1.2. El Sistema de monitoreo de aislamiento (PIM): cómo el vehículo detecta la falla por sí mismo. 4.2. Equipamiento y seguridad para el diagnóstico 4.2.1. El megaóhmetro (Megger): diferencia entre un multímetro común y un comprobador de aislamiento 4.2.2. Categorías de seguridad (CAT III / CAT IV): protección del técnico durante la prueba 4.2.3. Protocolo de desenergización: verificación de ausencia de tensión antes de medir			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	5. DIAGNÓSTICO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 5.1. Mandos básicos 5.2. Panel de instrumentos 5.3. Sistema eléctrico de baja tensión 5.4. Sistema eléctrico de alta tensión 5.5. Sistemas de carga 5.6. Inversor DC-AC 5.7. Conversor DC-DC 5.8. Puertos de carga en el vehículo			AULA – TALLER – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5.9. Baterías de alta tensión LI-ION 5.10. Sistema de comunicación RED CAN 5.11. Esquemas eléctricos 5.12. Celdas fotovoltaicas 5.13. Colectores de radiación solar 5.14. Células fotovoltaicas de silicio 5.15. Electrodo fotovoltaicos en disolución 5.16. Verificación de fallas de aislamiento 6. VEHÍCULOS A HIDRÓGENO 6.1. Conceptos básicos del hidrógeno 6.2. Medidas de seguridad 6.3. Electrolizadores 6.4. Pilas de combustible de baja temperatura 6.5. Pilas de combustible de alta temperatura 6.6. Tanque de hidrógeno 6.7. Pack de baterías 7. VEHÍCULOS A ENERGÍA SOLAR 7.1. Fundamentos de la energía solar 7.2. Componentes de un vehículo solar 7.3. Diseño y arquitectura de un vehículo a energía solar 7.3.1. Electrónica de control 7.3.2. Cálculos aplicados al consumo y generación de energía 7.3.3. Innovación y proyectos actuales mantenimiento y diagnósticos de los vehículos de energía solar	AULA – TALLER – LABORATORIO AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Agencia Internacional de Energía. (2023). <i>Perspectivas del mercado global de vehículos eléctricos</i>. IEA. https://www.iea.org/informes/vehiculos-electricos-2023. • Chau, K. T., & Wong, Y. S. (2001). Hybridization of Energy Sources in Electric Vehicles. <i>Energy Conversion and Management</i>, 42(9), 1059-1069. https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00171-5 • García, J. L. (2022). <i>Vehículos eléctricos: Tecnología y aplicaciones</i>. Editorial Técnica Automotriz. • Harrington, A. (2021). <i>Advances in Hybrid Vehicle Technology</i>. Green Car Reports. https://www.greencarreports.com/news/1128672_advances-in-hybrid-vehicle-technology • López, M. J. (2019). <i>Análisis del rendimiento de vehículos híbridos en condiciones urbanas</i> (Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid). Repositorio Digital de Tesis. • Martínez, A. (2021). <i>Los motores eléctricos en la industria automotriz</i>. En J. Pérez (Ed.), <i>Avances en tecnología automotriz</i>. Editorial Automoción. • McMurray, J. (2020). <i>Hybrid and Electric Vehicles: Powertrain, Battery Technology, and Emissions</i>. SAE International. • <i>Measure the Insulation Resistance of Electric Vehicles</i>. (s. f.). HIOKI. https://www.hioki.com/global/learning/applications/detail/id_113356 • Sánchez, P., & López, R. (2020). <i>Innovaciones en la batería de los vehículos eléctricos</i>. <i>Revista de Energía Sustentable</i>, 8(2), 123-135. https://doi.org/10.1234/res.v8i2.5678. • International Electrotechnical Commission. (2019). <i>Electrical Safety in Low Voltage Distribution Systems Up To 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.</i> – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 1: General requirements (IEC Standard No. 61557-1:2019). https://webstore.iec.ch/en/publication/60891 • Suzuki Motor Corporation. (2019). <i>Safe Handling of High Voltage Electrical Components in Electric Vehicles</i> [PDF]. https://www.globalsuzuki.com/xev_battery/download/pdf/idis_common_hv_en.pdf	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	LABORATORIO DIÉSEL II	LAD-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INYECTORES INDUCTIVOS 2. INYECTORES PIEZO ELÉCTRICOS 3. BOMBAS DE ALTA PRESIÓN 4. INYECTOR BOMBA DE MANDO ELECTRÓNICO 5. INYECTOR HIDRÁULICOS DE MANDO ELECTRÓNICO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INYECTORES INDUCTIVOS 1.1. Comprobación previa 1.2. Desmontaje del inyector 1.3. Mediciones mecánicas 1.4. Comprobaciones eléctricas 1.5. Prueba de los inyectores 1.6. Análisis de oscilograma 1.7. Uso del limpiador de inyectores			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. INYECTORES PIEZO ELÉCTRICOS 2.1. Comprobación previa 2.2. Desmontaje del inyector 2.3. Mediciones mecánicas 2.4. Comprobaciones eléctricas 2.5. Prueba de los inyectores 2.6. Análisis de oscilograma 2.7. Uso del limpiador de inyectores			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. BOMBAS DE ALTA PRESIÓN 3.1. Comprobación previa en el banco 3.2. Desmontaje de la bomba de alta presión 3.3. Tipos de bombas de alta presión 3.3.1. Bomba del alta BOSCH 3.3.2. Bomba de alta DENSO 3.3.3. Bomba de alta SIEMENS 3.3.4. Bomba de alta DELPHI 3.3.5. Bomba de alta CAT 3.4. Mediciones mecánicas 3.5. Prueba en el banco de comprobación			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. INYECTOR BOMBA DE MANDO ELECTRÓNICO 4.1. Comprobación previa 4.2. Desmontaje del inyector 4.3. Mediciones mecánicas 4.4. Comprobaciones eléctricas 4.5. Prueba de los inyectores 4.6. Análisis de oscilograma 4.7. Uso del limpiador de inyectores			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	5. INYECTOR HIDRAULICOS DE MANDO ELECTRÓNICO 5.1. Comprobación previa 5.2. Desmontaje del inyector 5.3. Mediciones mecánicas 5.4. Comprobaciones eléctricas 5.5. Prueba de los inyectores 5.6. Análisis de oscilograma 5.7. Uso del limpiador de inyectores			AULA – TALLER – LABORATORIO	

BIBLIOGRAFÍA

- Bosch, R. (2016). *Common Rail System for GDI Engines* (2nd Ed.). Springer.
- Czerwinski, J. (2017). *Common Rail Fuel Injection Technology in Diesel Engines*. Elsevier.
- Duffy, J. E. (2015). *Modern Diesel Technology: Diesel Engines*. Cengage Learning.
- Ganser, M. (2014). *Diesel Common Rail and Advanced Fuel Injection Systems*. SAE International.
- Jääskeläinen, H., & Khair, M. (2017). *Diesel Engine Reference Book* (2nd Ed.). SAE International.
- Konrad, E. (2016). *Diesel Common Rail Systems: Operation and Diagnostics*. Haynes Publishing.
- Lechner, G., & Seebacher, K. (2015). *Common Rail Systems for Diesel Engines* (3rd Ed.). Robert Bosch GmbH.
- Mollenhauer, K., & Tschöke, H. (2014). *Handbook of Diesel Engines*. Springer.
- Pundir, B. P. (2019). *Engine Emissions: Pollutant Formation and Advances in Control Technology*. Narosa Publishing House.
- Denso Corporation. (s. f.). Sistema de inyección de combustible para bombas en línea: Manual de servicio. Denso.
- Robert Bosch GmbH. (s. f.). *Sistema de inyección diesel*. Bosch Auto Parts.
- Watson, N., & Janota, M. S. (2018). *Turbocharging the Internal Combustion Engine* (2nd ed.). Macmillan.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	HIDRAÚLICA	HID-600	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. HIDRÁULICA 2. BOMBAS Y MOTORES HIDRÁULICOS 3. VÁLVULAS HIDRÁULICAS 4. MECANISMOS HIDRÁULICOS 5. LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS HIDRÁULICOS 6. SOFTWARE SIMULADORES DE HIDRAULICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. HIDRÁULICA 1.1. Leyes y principios físicos 1.2. Presión 1.3. Propagación de la presión 1.4. Multiplicación de fuerzas 1.5. Multiplicación de distancias 1.6. Multiplicación de presiones 1.7. Caudal volumétrico 1.8. Ecuación de continuidad 1.9. Medición de la presión 1.10. Medición de la temperatura 1.11. Medición del caudal volumétrico 1.12. Tipos de caudal 1.13. Ventajas de los sistemas hidráulicos 1.14. Normas de seguridad 1.15. Circuitos y esquemas			AULA – LABORATORIO	
	2. BOMBAS Y MOTORES HIDRÁULICOS 2.1. Funcionamiento y características de las bombas hidráulicas 2.1.1. Caudal 2.1.2. Presión 2.1.3. Velocidad de giro 2.2. Tipos de bombas 2.2.1. Engranajes 2.2.2. Paletas 2.2.3. Pistones 2.3. Funcionamiento y comparación de los motores y las bombas 2.4. Características de los motores hidráulicos 2.4.1. Tamaño del motor 2.4.2. Par motor 2.4.3. CV de fuerza del motor 2.4.4. Presión de trabajo 2.4.5. R.P.M. de trabajo del motor 2.4.6. Cubicaje			AULA – LABORATORIO	
	3. VÁLVULAS HIDRÁULICAS 3.1. Introducción 3.2. Tipos de válvulas: distribuidoras, reguladoras de presión, reguladoras de caudal, de cierre 3.3. Válvulas reguladoras de presión: válvulas de seguridad 3.4. Válvulas: de cierre o direccionales, anti retorno en línea			AULA – LABORATORIO	
	4. MECANISMOS HIDRÁULICOS 4.1. Introducción 4.2. Clasificación 4.3. Diagramas y circuitos 4.4. Aplicaciones y mantenimiento			AULA – LABORATORIO	
	5. LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS HIDRÁULICOS 5.1. Estructura de un plano hidráulico 5.2. Diagramas y esquemas de sistemas			AULA – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.3. interpretación funcional de planos 5.4. Lectura de planos con dispositivos de control 5.5. Practicas e interpretación y dibujo técnico 5.6. Casos prácticos de planos hidráulicos 6. SOFTWARE SIMULADORES DE HIDRÁULICAS 6.1. Automation Studio 6.2. <i>FluidSim</i> 6.3. <i>SimHydraulics</i> MATLAB/Simulink 6.4. <i>Autotion Hydraulics Designer</i> AHD 6.5. <i>Pneumatic Circuit Simulator Pneusim</i>	AULA – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso, J. M. (1998). <i>Circuitos de fluido: Suspensión y dirección</i>. Paraninfo Thomson Learning ● Cundiff, J. S. (2014). <i>Fluid Power Circuits and Controls: Fundamentals and Applications</i>. CRC Press. ● Fitch, E. C., & Ives, D. (2018). <i>Fluid Power and Hydraulic Systems</i>. CRC Press. ● Giles R. V. (1994). <i>Schaum mecánica de los fluidos e hidráulica</i>. Mcgrawhill. ● Hansen, R. (2017). <i>Hydraulic and Pneumatic Power for Production: How Air and Oil Equipment Can Be Applied to the Manual and Automatic Operation of Production Machinery</i>. Industrial Press. ● Johnson, R. (2020). <i>Automotive Hydraulic Systems: Design, Analysis, and Maintenance</i>. McGraw-Hill. ● Kelcey, J. A., & McCarthy, C. (2019). <i>Automotive Engineering: Hydraulic Systems and Their Applications</i>. Springer. ● Merritt, H. E. (2015). <i>Hydraulic Control Systems</i>. Wiley. ● Nichols, H. L. (2002). <i>Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada</i> (Tomos 1-3). McGraw-Hill. ● Sala, E. (1985). <i>Tecnología mecánica 5: Máquinas herramientas</i>. Editorial Edebé. ● Stecki, J. S. & Garbacik, A. (2021). <i>Automotive Fluid Power Systems: Components, Functions, and Control</i>. SAE International.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	MAQUINARIA AGRÍCOLA Y PESADA	MAP-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EQUIPOS PESADOS 2. MAQUINARIA AGRÍCOLA 3. PLANES DE MANTENIMIENTO 4. MECÁNICA Y ELECTRICIDAD DE MAQUINARIA PESADA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EQUIPOS PESADOS 1.1. Introducción a los equipos pesados 1.2. Normas de seguridad 1.3. Clasificación de maquinaria de construcción 1.3.1. Excavación 1.3.2. Transporte 1.3.3. Carga 1.3.4. Compactación 1.4. Grúas y motoniveladoras 1.4.1. Grúas sobre orugas 1.4.2. Grúas sobre cadenas 1.5. Traíllas y compactadoras 1.6. Disposición del motor en maquinaria pesada 1.7. Cojinetes y Rodamientos 1.8. Variaciones de trocha 1.9. Tipos de llantas 1.9.1. Neumáticas 1.9.2. Macizas 1.10. Bastidor y chasis 1.11. Sistema de transmisión en maquinaria pesada 1.11.1. Toma de fuerza (PTO) 1.11.2. Acoplamientos 1.11.3. Potencia en la barra de tiro 1.12. Accesorios en general			AULA – TALLER	
	2. MAQUINARIA AGRÍCOLA 2.1. Introducción a la maquinaria agrícola 2.2. Clasificación de maquinaria agrícola según su uso 2.2.1. Tractores 2.2.2. Cosechadoras 2.2.3. Cargadores frontales 2.2.4. Equipos de forraje 2.2.5. Sembradoras, desmalezadoras y pulverizadoras 2.3. Partes del tractor agrícola 2.3.1. Motor 2.3.2. Transmisión 2.3.3. Dirección 2.3.4. Toma de fuerza (PTO) 2.3.5. Enganche y brazos hidráulicos 2.3.6. Frenos 2.3.7. Chasis, ruedas y asiento 2.4. Potencia en tractores agrícolas (HP) 2.5. Tipos de rastras 2.5.1. Rastras fijas 2.5.2. Rastras de discos			AULA – TALLER	
	3. PLANES DE MANTENIMIENTO 3.1. Tipos de mantenimiento en maquinaria 3.1.1. Mantenimiento preventivo 3.1.2. Mantenimiento correctivo 3.1.3. Mantenimiento proactivo 3.1.4. Mantenimiento predictivo			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3.2. Evaluación y análisis de fallas 3.3. Diseño de planes de mantenimiento 3.4. Programas digitales de mantenimiento 4. MECÁNICA Y ELECTRICIDAD DE MAQUINARIA PESADA 4.1. Fundamentos de mecánica de maquinaria pesada 4.2. Instalación y reparación de herramientas 4.3. Identificación de máquinas y componentes 4.4. Sistemas hidráulicos y motores 4.5. Prevención de riesgos en maquinaria pesada 4.6. Herramientas informáticas 4.7. Sistemas eléctricos y electrónicos 4.7.1. Fundamentos del sistema eléctrico en maquinaria pesada 4.7.1.1. Batería 4.7.1.2. Motor de arranque 4.7.1.3. Alternador 4.7.1.4. Fusibles y <i>relays</i> 4.7.2. Sistema electrónico en maquinaria pesada 4.7.2.1. Sensores 4.7.2.2. Actuadores 4.7.2.3. Unidades de control electrónico 4.7.2.3.1. Control del motor 4.7.2.3.2. Gestión de transmisión 4.7.2.3.3. Sistemas hidráulicos 4.8. Sistemas de diagnóstico electrónico 4.9. Innovaciones en sistemas eléctricos y electrónicos 4.10. Sistemas de gestión energética inteligente 4.10.1. Integración de sistemas telemáticos 4.10.2. Electrificación de componentes	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Baxi, V., & Bhandari, V. (2019). <i>Heavy Equipment Operation and Maintenance: A Complete Guide</i>. Pearson Education. ● Elliger, H. E., & Halderman, J. D. (1998). <i>Manual para el ajuste de motores y control de emisiones</i> (Tomos 1-3). Prentice-Hall Hispanoamericana. ● Giles, R. V., Evett, J. B., & Liu, C. (1994). <i>Schaum mecánica de los fluidos e hidráulica</i>. McGraw-Hill. ● Grisso, R., & Pitman, R. (2017). <i>Introduction to Agricultural Machinery: Theory and Practice</i>. Cengage Learning. ● Hunt, D., & Wilson, C. (2015). <i>Farm Power and Machinery Management</i> (11th Ed.). Wiley-Blackwell. ● Kepner, R. A., Bainer, R., & Berger, E. L. (2016). <i>Principles of Farm Machinery</i> (3rd Ed.). John Wiley & Sons. ● Liljedahl, J. B., Carleton, W. M., Turnquist, P. K., & Smith, D. W. (2014). <i>Tractor and Agricultural Machinery Power (8th Ed.)</i>. Springer. ● Mohan, P. (2020). <i>Modern Agricultural Equipment: Advances and Applications</i>. CRC Press. ● Nichols H.L. (2002). <i>Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada</i> Tomo I-II-III. Mexico. McGrawhill. ● Wong, J. Y. (2017). <i>Theory of Ground Vehicles</i> (5th Ed.). John Wiley & Sons.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	INYECCIÓN A GASOLINA III	IAG-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMAS MULTIPLEXADOS 2. DIAGNÓSTICO CON EQUIPOS E INSTRUMENTOS 3. AFINADO DE MOTORES A INYECCIÓN A GASOLINA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMAS MULTIPLEXADOS 1.1. Introducción a la comunicación vehicular 1.2. BUS LIN 1.3. BUS SCI 1.4. CAN B 1.5. CAN C 1.6. CAN C de diagnóstico 1.7. CAN IHS 1.8. Bus híbrido 1.9. Fibra óptica automotriz 1.10. Puntos de unión y estrella 1.11. Interpretación de DTC de comunicación y de otros sistemas 1.12. Lógica de trabajo 1.13. Programación de unidades de control			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. DIAGNÓSTICO CON EQUIPOS E INSTRUMENTOS 2.1. Diagnóstico con escáner 2.2. DIAGNÓSTICO con señales digitales y analógicas 2.3. Diagnóstico por imágenes			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. AFINADO DE MOTORES A INYECCIÓN A GASOLINA 3.1. Introducción 3.2. Analizador de gases 3.3. Lectura de intervalos de servicio o check list 3.4. Aprendizaje de ralenti 3.5. Recorridos de prueba			AULA – TALLER – LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Autodata. (2023). <i>Guía técnica sobre sistemas de inyección electrónica de gasolina</i>. https://www.autodata.com/sistemas-inyeccion-electronica - Bosch. (2016). <i>Sistemas de inyección de gasolina: Motores de gasolina con gestión electrónica del motor y de los gases de escape</i>. Editorial Reverté. - Educación Técnica Para La Maestría Automotriz. (1992). <i>Manual de entrenamiento sistema de control computarizado Toyota</i> (Pub. No. TTM301S). Toyota Motor Corporation. - Erjavec, J. (2012). <i>Automotive Technology: A Systems Approach</i> (5th Ed.). Cengage Learning. - Maddox, R., & Haynes, J. H. (2000). <i>Códigos automotrices de la computadora: Sistema electrónico de control del motor</i>. Grupo de Publicaciones Haynes. - Moussavi, M., & Emadi, A. (2020). <i>A Comparative Study of Fuel Injection Strategies in Gasoline Engines. International Journal of Automotive Engineering</i>, 11(3), 127-140. https://doi.org/10.1016/j.ijae.2020.05.002 - Pulkrabek, W. W. (2014). <i>Sistemas de inyección de combustible</i>. En Ingeniería de motores de combustión interna (pp. 203-255). McGraw-Hill. - Rueda Santander J. (2008). <i>Manual Técnico De Fuel Injection I-II-III</i>. Guayaquil. Diseli Editores. - Rueda-Santander, J. (2008). <i>Manual técnico de fuel injection</i> (Tomos 1-3). Diseli Editores. - Watson, B. (1992). <i>Manual de fuel injection guía técnica: Bosch - Chevrolet - Ford</i>. Prentice Hall Hispanoamericana.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	TRANSMISIONES IV	TRA-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS 2. TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS CVT 3. TRANSMISIONES DSG, ROBOTIZADOS 4. SISTEMA ELECTRÓNICO DE LAS TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS 5. TIPOS DE ACEITES 6. MANTENIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS 1.1. Unidades componentes de la transmisión 1.1.1. Convertidor de par 1.1.2. Bomba de aceite 1.1.3. Embragues y bandas 1.1.4. Tren de engranajes planetarios 1.2. Cuerpo de válvulas			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS CVT 2.1. Embragues 2.2. Inversor 2.3. Bomba de aceite 2.4. Poleas, poleas ajustables 2.4.1. Prueba de activación de la polea 2.5. Correa o cadena metálica 2.6. Elementos de refrigeración 2.7. Cuerpo de válvulas de la transmisión CVT			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. TRANSMISIONES DSG, ROBOTIZADOS 3.1. Funcionamiento de la transmisión DSG 3.2. Embragues hidráulicos o neumáticos 3.3. Embragues multidisco 3.4. Cambio SMG II de BMW 3.5. Cambio SMT Toyota 3.6. Cambio <i>sequentronic</i> Mercedes Benz 3.7. Cambio <i>quickshift</i> 5 Renault			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. SISTEMA ELECTRÓNICO DE LAS TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS 4.1. Sensores 4.1.1. Interruptor inhibidor 4.1.2. Interruptor del servo <i>kick down</i> 4.1.3. Sensor de temperatura de aceite 4.1.4. Sensor de velocidad de eje de entrada 4.1.5. Sensor de velocidad de eje de salida 4.1.6. Sensor de velocidad del vehículo 4.2. Actuadores (solenoides) 4.2.1. Enchufe conexión solenoide 4.3. Unidad de control de transmisión (TCM) 4.4. Enchufes y conductores eléctricos			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	5. TIPOS DE ACEITES 5.1. ATF type A 5.2. ATF type F 5.3. ATF +3, ATF +4 (MS 7176 y MS 9602) 5.4. DEXRON II, III, IV, V, VI 5.5. MERCON			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	6. MANTENIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN 6.1. Diagnóstico fallos y soluciones 6.2. Mantenimiento de cajas automáticas 6.3. Reparación de cajas automáticas			AULA – TALLER – LABORATORIO	

- Birnbaum, J. (2017). ***Automotive Suspension and Steering Systems***. Cengage Learning.
- Crouse, W. H., & Anglin, D. L. (2012). ***Automotive Mechanics*** (10.^a Ed.). McGraw-Hill Education.
- Gilles, T. (2019). ***Automotive Chassis: Suspension and Steering Systems*** (8.^a Ed.). Cengage Learning.
- Duffy, J. E. (2015). ***Modern Automotive Technology*** (9.^a Ed.). Goodheart-Willcox.
- Heisler, H. (2002). ***Advanced Vehicle Technology*** (2.^a Ed.). Butterworth-Heinemann.
- Pritchard, P., & Malviya, R. (2014). ***Transmission, Suspension, and Steering***. Routledge.
- Milliken, W. F., & Milliken, D. L. (1995). ***Race Car Vehicle Dynamics. Society of Automotive Engineers***.
- Halderman, J. D. (2016). ***Automotive Chassis Systems*** (7.^a Ed.). Pearson.
- Gilles, T. (2012). ***Automotive Service: Inspection, Maintenance, and Repair*** (5.^a Ed.). Cengage Learning.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACION II	TMG-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DESARROLLO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN 2. ELABORACIÓN DE DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN 3. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN 4. DEFENSA INTERNA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DESARROLLO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN 1.1. Planificación de la modalidad de graduación 1.2. Ejecución de la modalidad de graduación 1.3. Análisis e interpretación de resultados 1.4. Logro de objetivos 1.5. Conclusiones y recomendaciones			AULA	
	2. ELABORACIÓN DE DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN 2.1. Redacción del documento 2.2. Técnicas y herramientas digitales 2.3. Búsqueda y complemento de información con IA 2.4. Configuración del documento según formato 2.5. Gestión ambiental y sostenible del proyecto			AULA	
	3. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN 3.1. El formato APA 3.2. Relación de contenido según reglamento 3.3. Revisión y ajuste a las recomendaciones del tribunal			AULA	
	4. DEFENSA INTERNA 4.1. Presentaciones para la defensa 4.2. Técnicas de exposición 4.3. Parámetros de evaluación			AULA	
BIBLIOGRAFÍA	● Banco Mundial. (2017). <i>Environmental and Social Framework</i>. World Bank. ● Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). <i>Our Common Future</i>. Oxford University Press. ● Gómez M., M. (2006). <i>Introducción a la metodología de la investigación científica</i>. Buenos Aires: Córdoba. ● Hernández Sampieri, R. (2003). <i>Metodología de la investigación</i>. México: Mc Graw Hill. ● Mejía Mejía, E. (2005). <i>Metodología de la investigación científica</i>. Lima: &Baptista. ● Mora, M. E. (2006). <i>Metodología de la investigación</i>. México: McGraw Hill. Botta, M Y Warley, J. (2002). <i>Tesis, tesinas, monografías e informes</i>. Buenos Aires. Argentina: Ed. Biblos ● Mejía, R. (2009). <i>Metodología de la investigación: tesis, tesinas, monografías</i>. La Paz. Bolivia. ● Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2015). <i>Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)</i>. Estado Plurinacional de Bolivia. ● Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2012). <i>Ley N.º 1333 del Medio Ambiente</i>. Estado Plurinacional de Bolivia. ● Naciones Unidas. (2015). <i>Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development</i>. United Nations. ● Reyes, P. (2010). <i>Bioestadística Aplicada</i>. México D.F., México: Editorial Trillas ● <i>Técnicas de redacción</i> [Archivo PDF]. (2010). https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/tc3a9cnicas-de-redaccic3b3n.pdf ● Facultad de Contaduría Pública y Administración [FACPYA]. (s. f.). Título del artículo o documento. Revista de Investigación, 4(2). http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/revistas/4.2/A5.pdf ● Organización Internacional del Trabajo. (2015). <i>Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems</i>. ILO.				

3.2. PLAN DE ESTUDIOS RÉGIMEN ANUAL:

PLAN DE ESTUDIOS			CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ									
ÁREA DE FORMACIÓN: MECÁNICA			DENOMINACIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL: TÉCNICO SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ									
CARGA HORARIA: 3600 Hrs.-RÉGIMEN DE ESTUDIOS ANUAL												
HORAS SEMANA: 30 - HORAS MES: 120 - HORAS AÑO: 1200												
PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO					TERCER AÑO				
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE REQUISITO		
SOM-101	SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	2	MOG-201	MOTORES A GASOLINA II	6	MOG-104	IED-301	INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIESEL	4	-		
INT-102	INGLÉS TÉCNICO	2	ELA-202	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ II	2	ELA-103	DAU-302	DIAGNÓSTICO DEL AUTOMOVIL	2	-		
ELA-103	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	6	IAG-203	INYECCIÓN A GASOLINA I	4	-	LAD-303	LABORATORIO DIESEL	4	-		
MOG-104	MOTORES A GASOLINA I	6	MOD-204	MOTORES DIESEL	4	-	ETA-304	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ II	4	ETA-205		
MAA-105	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	2	ETA-205	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ I	4	-	NEH-305	NEUMÁTICA E HIDRÁULICA	2	-		
MEA-106	METROLOGÍA AUTOMOTRIZ	2	TRA-206	TRANSMISIONES I	6	-	TRA-306	TRANSMISIONES II	4	TRA-206		
DTA-107	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ	2	TER-207	TERMODINÁMICA	2	QFA-108	MAP-307	MAQUINARIA AGRÍCOLA Y PESADA	2	-		
QFA-108	FISICOQUÍMICO AUTOMOTRIZ	4	EMP-208	EMPENDIMIENTO PRODUCTIVO	2	-	IAG-308	INYECCIÓN A GASOLINA II	4	IAG-203		
CHS-109	CHAPERÍA Y SOLIDADURA	4					TMG-309	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN	4	-		

Nota: Los valores sociocomunitarios, descolonización y despatriarcalización, cuidado del medio ambiente, prevención de la violencia de género, ética profesional, y la articulación con los sectores sociales y productivos bajo un enfoque de emprendimiento, deben ser desarrolladas en todas las asignaturas por las y los docentes para la formación integral de las y los estudiantes.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE FORMACIÓN - CONTENIDOS

➡ a) PRIMER AÑO

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	SOM-101	2
UNIDADES TEMÁTICAS	1. INTRODUCCIÓN Y NORMA NB – OHSAS 18001 – ISO 45001 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 3. PROTECTORES CORPORALES Y DE EXTREMIDADES 4. ICONOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 5. PRIMEROS AUXILIOS 6. MODELO GERENCIAL 7. ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDAD PROFESIONAL 8. MEDIO AMBIENTE				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN Y NORMA NB – OHSAS 18001 – ISO 45001 1.1. Concepto y generalidades 1.2. Higiene industrial 1.3. Seguridad industrial 1.4. Características 1.5. Finalidad			AULA	
	2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJOS CON VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 2.1. Fundamentos de la alta tensión en el automóvil 2.1.1. Definición de alta tensión (AT) según la normativa automotriz 2.1.2. Componentes que operan con AT: Batería de tracción, inversor, motor generador 2.2. Riesgos y efectos de la electricidad en el cuerpo humano 2.2.1. Naturaleza del choque eléctrico en corriente continua (DC). 2.2.2. Factores de riesgo 2.2.3. Efectos fisiológicos 2.3. Equipo de protección personal (EPP) específico 2.3.1. Protección de manos 2.3.1.1. Clasificación de guantes dieléctricos (Clases 00, 0, 1) 2.3.2. Protección facial y ocular 2.3.2.1. Pantallas faciales con clasificación de protección contra arco eléctrico. 2.3.2.2. Lentes de seguridad con protección UV e impacto 2.3.3. Protección corporal y calzado 2.3.3.1. Ropa ignífuga y categorías de riesgo 2.3.3.2. Calzado dieléctrico: propiedades de la suela y punteras de composite			AULA-LABORATORIO	
	3. PROTECTORES CORPORALES Y DE EXTREMIDADES 3.1. Protectores de cabeza 3.1.1. Características y tipos 3.1.2. Áreas de trabajo 3.2. Protectores de extremidades superiores 3.2.1. Características y tipos 3.2.2. Áreas de trabajo 3.3. Protectores de extremidades inferiores 3.3.1. Características y tipos 3.3.2. Áreas de trabajos 3.4. Otros tipos de protección			AULA-LABORATORIO	
	4. ICONOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL 4.1. Iconos de señales de información 4.2. Iconos de señales de prohibición 4.3. Iconos de señales prevención 4.4. Iconos de señales de salvamento 4.5. Iconos de señales especiales radioactivas, etc.			AULA-LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5. PRIMEROS AUXILIOS 5.1. Introducción 5.2. Principios básicos y normas de actuación en primeros auxilios 5.3. Reconocimiento de signos vitales y reanimación 5.4. Obstrucción de la vía respiratoria 5.5. Métodos de traslados y hemorragias 5.6. Lesiones en partes blandas, heridas y contusión 5.7. Lesiones traumatológicas y quemaduras 5.8. Lesiones térmicas, eléctricas y oculares 5.9. Intoxicación 5.10. Material y locales de primeros auxilios 5.11. Control y prevención de incendios	AULA
	6. MODELO GERENCIAL 6.1. Seiri (clasificar) 6.2. Seiton (orden) 6.3. Seiso (limpieza) 6.4. Seiketsu (estandarizar) 6.5. Shitsuke (disciplina)	AULA
	7. ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDAD PROFESIONAL 7.1. Definición 7.2. Teoría acerca de los accidentes 7.3. Teoría de la repetición 7.4. Teoría sujeto - objeto 7.5. Teoría del dominio 7.6. Enfermedad profesional 7.7. Definición técnica y legal 7.8. Programas preventivos estatales y empresariales 7.9. Importancia de los programas preventivos	AULA-LABORATORIO
	8. MEDIO AMBIENTE 8.1. Impacto ambiental de los automóviles 8.1.1. Emisiones contaminantes 8.1.2. Efectos del transporte en el cambio climático 8.2. Normativas y regulaciones ambientales 8.2.1. Norma EURO 8.2.2. Regulaciones de otros países 8.2.3. Políticas para la reducción de contaminación 8.3. Tecnologías para mitigar el impacto ambiental 8.4. Energías alternativas renovables 8.5. Gestión de residuos y manejo de sustancias peligrosas 8.5.1. Clasificación de residuos automotrices 8.5.2. Reciclaje en el taller automotriz 8.5.3. Impacto ambiental por inadecuado manejo de residuos	AULA
BIBLIOGRAFÍA	● Aguilar, V. A., y Gómez, B. M. (2017). <i>Seguridad e higiene en el trabajo: Conceptos básicos y su aplicación práctica (4ª ed.)</i>. ESIC Editorial. ● Cortez Días, J. M. (2002). <i>Seguridad e higiene de trabajo</i>. Madrid: Editorial Alfa O Mega. ● Cortez Días, J. M. (2007). <i>Técnicas de prevención de riesgo laboral</i>. Madrid: Editorial Tébar, S.L ● Díaz-Barriga, H. (2015). <i>Higiene y seguridad industrial (2ª ed.)</i>. Ciudad de México: Editorial Alfaomega. ● De Antonio Gordo, Y. P. (2024). <i>Seguridad en vehículos híbridos y eléctricos</i>. España: Ediciones Paraninfo, S.A. ● EURECAR. (2023). <i>Safety in hybrid and electric vehicle works</i> [PDF]. https://www.eurecar.org/sites/default/files/2023-08/gb_etf_safety_in_hybrid_and_electric_vehicle_works_29.pdf ● Gallagher, C., Underhill, E., & Rimmer, M. (2017). <i>Occupational Safety and Health Management Systems: Trade-Offs Between Safety and Productivity</i>. Florida: Editorial CRC Press. ● Giampetro-Meyer, A., Brown, J. A., & Blank, D. M. (2016). <i>Sustainability and Environmental Concerns in Transport and Logistics</i>. Estados Unidos: Emerald Publishing. ● Goetsch, D. L. (2019). <i>Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers (9th Ed.)</i>. Londres: Pearson. ● Kohn, J. P., & Friend, M. A. (2020). <i>Fundamentals of Occupational Safety and Health (7th Ed.)</i>. Government Institutes. ● Manuele, F. A. (2014). <i>Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention (2nd Ed.)</i>. Wiley. ● Molano, E., & Martínez, C. (2018). <i>Medio ambiente y desarrollo sostenible: Herramientas para la gestión (1ª ed.)</i>. Alfaomega. ● Reese, C. D. (2016). <i>Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach (3rd Ed.)</i>. CRC Press. ● Schwatka, N. V., & Dally, M. (2021). <i>Safety and Health in the Workplace: A Human Factors Approach</i>. Routledge.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	INGLÉS TÉCNICO	INT-102	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DATOS PERSONALES Y OCUPACIÓN 2. UNIDADES DE MEDIDA 3. EL TRABAJO 4. SEGURIDAD INDUSTRIAL 5. DURANTE EL TRABAJO (PRESENTE PROGRESIVO) 6. MATERIALES 7. PARTES COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL 8. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS AUTOMOTRICES 9. INTERPRETACIÓN DE MANUALES DE REPARACIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DATOS PERSONALES Y OCUPACIÓN 1.1. Verbo ser-estar 1.2. Pronombres personales 1.3. Sustantivos plurales-singulares 1.4. Actividades y ejercicios			AULA	
	2. UNIDADES DE MEDIDA 2.1. Diferentes tipos de medidas 2.2. Sistema estándar 2.3. Vocabulario específico			AULA	
	3. EL TRABAJO 3.1. Presente simple 3.2. Estructura afirmativa 3.3. Estructura negativa 3.4. Estructura interrogativa 3.5. Pronombres de objeto 3.6. Adjetivo posesivo 3.7. Pronombres posesivos 3.8. Adjetivo comparativo 3.9. Adjetivo superlativo			AULA	
	4. SEGURIDAD INDUSTRIAL 4.1. Vocabulario específico 4.2. Ejercicios y vocabulario			AULA	
	5. DURANTE EL TRABAJO (PRESENTE PROGRESIVO) 5.1. Presente progresivo 5.2. Estructura afirmativa 5.3. Estructura negativa 5.4. Estructura interrogativa 5.5. Preposiciones de tiempo 5.6. Preposiciones de lugar 5.7. Adverbios de frecuencia 5.8. Adverbios de modo 5.9. Adverbios de tiempo 5.10. Técnicas de traducción			AULA	
	6. MATERIALES 6.1. Tipos de materiales 6.2. Vocabulario específico 6.3. Ejercicios y actividades			AULA	
	7. PARTES COMPONENTES DEL AUTOMÓVIL 7.1. Motor y sus componentes 7.2. Sistemas de suspensión 7.3. Sistema de dirección 7.4. Sistema de frenos			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7.5. Transmisión del automóvil 7.6. Sistema de encendido 7.7. Sistemas de refrigeración 7.8. Sistema de lubricación 7.9. Sistema de alumbrado 7.10. Chasis y carrocería 7.11. Panel de control 7.12. Equipos de seguridad 8. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS AUTOMOTRICES 8.1. Distintos tipos de llaves manuales 8.2. Herramientas de presión, sujeción y ajuste 8.3. Otras herramientas 8.4. Equipos de diagnóstico 8.5. El scanner, osciloscopio, multitester automotriz, dinamómetro. 8.6. Otros equipos 9. INTERPRETACIÓN DE MANUALES DE REPARACIÓN 9.1. Escritos: libros, manuales, catálogos, revistas 9.2. Multimedia: discos compactos CD - DVD 9.3. <i>Software</i> automotriz 9.3.1. Tolerance data 9.3.2. Mitchell	AULA AULA
BIBLIOGRAFÍA	● Mercado-Castellón, A., & Forest, L. (2014). <i>Engineering Sciences</i>. ● Azar, B. S. (1996). <i>Basic English Grammar</i>. Prentice Hall Regents. ● Bolton, D., & Goodey, N. (1996). <i>English Grammar in Steps</i>. Richmond Publishing. ● Diccionario de Inglés Técnico. Editorial Cultural ● Glendinning, E. H., & Glendinning, N. (2001). <i>Oxford English for Electrical and Mechanical Engineers</i>. Oxford University Press. ● Chaplen, F. (1983). <i>Course In Intermediate Scientific English</i>. Evans Brothers. ● Schoenberg, I. E. (2000). <i>Focus on Grammar a Basic Course for Reference and Practice</i>. Longman. ● Garratt, J. (1997). <i>Design and Technology</i>. Cambridge University Press. ● Saslow, J., & Ascher, A. (2001). <i>Top notch Fundamentals</i>. Pearson Longman. ● Fuchs, M., & Bonner, M. (2016). <i>Grammar Express Intermediate</i>. Addison Wesley Longman. ● Ibbotson, M. (2009). <i>Engineering Technical English for Professionals</i>. Cambridge University Press.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ I	ELA- 103	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD 2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 3. TEORÍA BÁSICA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 4. APLICACIONES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA 5. BATERÍA DE AUTOMÓVIL 6. SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL 7. SISTEMA DE ARRANQUE 8. SISTEMA DE CARGA: EL ALTERNADOR 9. SISTEMAS DE REGULACION: CORRIENTE Y VOLTAJE 10. INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD 1.1. Composición de las sustancias 1.2. Electrones libres 1.3. Concepto de electricidad 1.4. Electricidad estática y electricidad dinámica 1.5. Corriente eléctrica 1.6. Acciones causadas por la corriente eléctrica 1.7. Aislantes, conductores y semiconductores 1.8. Cables conductores 1.9. Tabla del número y sección de los conductores según la intensidad 1.10. Empalme y unión soldada de cables conductores 1.11. Los fusibles, tipos.			AULA-TALLER	
	2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 2.1. Amperaje unidades de medida y sub múltiplos 2.2. Voltaje, unidades de medida y sub múltiplos 2.3. Resistencia eléctrica unidades de medida y sub múltiplo 2.4. Ley de Ohm 2.5. Ley de Coulomb 2.6. Ley de Kirchhoff 2.7. Ley de potencia eléctrica 2.8. Uso del multímetro analógico y digital			AULA-TALLER	
	3. TEORÍA BÁSICA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 3.1. Concepto de circuito eléctrico 3.2. Carga y consumidores 3.3. Caída de tensión o voltaje 3.4. Cargas conectadas en serie, prácticas en laboratorio 3.5. Cargas conectadas en paralelo, prácticas en laboratorio 3.6. Conexiones mixtas de cargas o consumidores, prácticas en laboratorio 3.7. Potencia y trabajo eléctrico			AULA-TALLER	
	4. APLICACIONES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA 4.1. Acción generadora de calor de la corriente eléctrica 4.2. Acción magnética de la corriente eléctrica 4.2.1. Naturaleza del magnetismo 4.2.2. Corriente eléctrica y magnetismo 4.2.3. Regla de ampere del tornillo de rosca derecha 4.2.4. Fuerza electromagnética 4.2.5. Regla de Fleming de la mano derecha 4.2.6. Inductancia 4.2.7. Prácticas con bobinas 4.2.8. Prácticas con solenoides electromagnéticos 4.2.9. Práctica con motores eléctricos 4.3. Acción química de la corriente eléctrica			AULA-TALLER	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
5. BATERÍA DE AUTOMÓVIL 5.1. Definición de batería 5.2. Partes de la batería 5.3. Construcción de la batería de automóvil 5.4. Tipos de baterías utilizados en automóviles 5.4.1. Batería de celdas húmedas 5.4.2. Batería de calcio 5.4.3. Batería VRLA 5.4.4. Batería de ion de litio 5.4.5. Batería de ciclo profundo 5.5. Funcionamiento de la batería 5.6. Probador de batería 5.7. Densímetro 5.8. Mantenimiento de la batería	AULA-TALLER
6. SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL 6.1. Concepto y componentes del sistema 6.2. Encendido convencional 6.3. Circuito de baja tensión 6.3.1. Condensadores 6.3.2. Ruptor 6.4. Bobina de encendido 6.4.1. Húmedas 6.4.2. Secas 6.4.3. Autoinducción 6.5. Distribuidor 6.6. Circuitos de alta tensión 6.7. Conductores de alta tensión 6.8. Bujías de encendido 6.8.1. Nomenclatura de las bujías 6.8.2. Tipos de bujías por su rango térmico 6.8.3. Clasificación de bujías por el material de fabricación	AULA-TALLER
7. SISTEMA DE ARRANQUE 7.1. Función del sistema de arranque 7.2. Circuito de arranque 7.3. Principio de funcionamiento del motor eléctrico de corriente continua 7.4. Constitución del motor de arranque 7.5. Funcionamiento 7.6. Montaje y desmontaje 7.7. Pruebas en vacío 7.7.1. Medición de tensión eléctrica 7.7.2. Medición de corriente eléctrica 7.7.3. Medición de las revoluciones 7.8. Pruebas internas 7.8.1. Prueba de aislamiento 7.8.2. Prueba de continuidad 7.9. Mecanismos de transmisión 7.9.1. Tipo reductor de engranajes 7.9.2. Relación de transmisión entre el piñón y el volante de inercia 7.10. Sistema de conexión de campos 7.10.1. Conexión en serie 7.10.2. Conexión en paralelo 7.10.3. Conexión mixta 7.11. Relevadores 7.12. Solenoide 7.13. Medición de la corriente de arranque 7.14. Medición de corriente del solenoide 7.14.1. Bobina de atracción 7.14.2. Bobina de retención 7.15. Mantenimiento	AULA-TALLER

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACION
CONTENIDOS ANALÍTICOS	7.16. Rebobinado del inducido 7.16.1. Cálculo de bobinas 7.16.2. Tipos de bobinados 7.17. Rebobinado del estator 7.17.1. Cálculo de las bobinas 7.17.2. Tipos de bobinados 8. SISTEMA DE CARGA: EL ALTERNADOR 8.1. Principio de generación de corriente 8.1.1. Corriente alterna monofásica 8.1.2. Corriente alterna trifásica 8.2. Constitución del alternador 8.3. Inducido o estator 8.3.1. Tipos de bobinados 8.3.2. Cálculo de bobinado 8.4. Inductor o rotor 8.4.1. Tipos de bobinados 8.4.2. Cálculo de bobinado 8.5. Puente rectificador 8.5.1. Rectificación de media onda 8.5.2. Rectificación de onda completa 8.5.3. Conjunto tridiodo 8.6. Tipos de alternadores 8.7. Reparación del alternador 8.7.1. Desmontaje 8.7.2. Pruebas eléctricas, aislamiento y continuidad 8.7.3. Pruebas mecánicas 8.8. Pruebas de funcionamiento 8.8.1. Prueba en banco de comprobación 8.8.2. Prueba de funcionamiento en el automóvil 8.9. Mantenimiento 8.9.1. Preventivo 9. SISTEMAS DE REGULACIÓN: CORRIENTE Y VOLTAJE 9.1. Función de los reguladores 9.2. Reguladores electromagnéticos 9.2.1. Un elemento 9.2.2. Dos elementos 9.2.3. Disyuntor 9.3. Reguladores electrónicos 9.3.1. Reguladores externos 9.3.2. Reguladores incorporados 9.4. Asistencia de regulación de tensión controlada por computadora 9.5. Diagnóstico de averías y mantenimiento 10. INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES 10.1. Introducción 10.2. Diseño de diagramas eléctricos 10.3. Tipos de diagramas eléctricos 10.4. Simbología	AULA-TALLER AULA-TALLER AULA-TALLER
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, J. M. (2009). <i>Circuitos electrotécnicos básicos sistema de carga y arranque</i> Paraninfo Thomson Learning. - Alonso Pérez, J. M. (2009). <i>Técnicas de automóvil equipo eléctrico</i> (11ª ed.). Editorial Paraninfo. - Bosch, R. (2017). <i>Automotive Handbook</i> (10th Ed.). Wiley. - Castro, M. (2000). <i>El alternador: Reparación y regulación</i>. Ediciones CEAC. - Castro, M. (2000). <i>Manual del alternador, batería y motor de arranque</i>. Ediciones CEAC. - Denton, T. (2020). <i>Electric and Hybrid Vehicles</i> (2nd Ed.). Routledge. - Halderman, J. D. (2020). <i>Automotive Electricity and Electronics</i> (6th Ed.). Pearson. - Jiménez, J. (2018). <i>Electrónica y sistemas eléctricos del automóvil</i> (2ª ed.). McGraw-Hill.	

- Jiménez, J. (2018). *Electrónica y sistemas eléctricos del automóvil (2ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Kershaw, T. (2017). *Automotive Electrical Systems (4th Ed.)*. Butterworth-Heinemann.
- Llanos López M.J., (2009), *Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo*. Barcelona - España, Paraninfo Thomson Learning.
- Martín Hernández J.J. y Pérez Bello M.A., (2008), *Tecnología de la electricidad del automóvil*. CIE Inversiones Editoriales Dossat.
- Probst, C. (2014). *Bosch Fuel Injection and Engine Management (3rd Ed.)*. Bentley Publishers.
- Rodríguez, J. C. (2017). *Electricidad del automóvil: Fundamentos, diagnóstico y reparación (1ª ed.)*. Alfaomega.
- Salgueiro Flores, R. E., y otros. (2017). *Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles*. Imprenta Rodrigo.
- Singh, K. (2019). *Basic Automotive Electrical Systems (1st Ed.)*. Tata McGraw-Hill.
- Tomczyk, M. (2016). *Automotive Electricity and Electronics: Principles, Diagnosis, and Service (5th Ed.)*. Delmar Cengage Learning.
- Vela, A., & Artés, A. (2015). *Electricidad y electrónica del automóvil (3ª ed.)*. Paraninfo.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	MOTORES A GASOLINA I	MOG - 104	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN – HERRAMIENTAS DE USO AUTOMOTRIZ 2. EL AUTOMÓVIL 3. EL MOTOR Y SUS COMPONENTES DEL MOTOR 4. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN 5. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 6. SISTEMA DE ENCENDIDO 7. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 8. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN – HERRAMIENTAS DE USO AUTOMOTRIZ 1.1. Introducción 1.1.1. Áreas de trabajo 1.1.2. Seguridad en las áreas de trabajo 1.1.3. Norma de seguridad en el taller de motores 1.1.4. Aplicación de las unidades de medida 1.2. Herramientas de uso automotriz 1.2.1. Definición función 1.2.2. Clasificación de herramientas 1.2.2.1. Llaves, tipos 1.2.3. Dados, tipos 1.2.4. Acoples 1.2.5. Barrotes tipos 1.2.6. Destornilladores 1.2.7. Alicates, tipos 1.2.8. Llaves y barrote tipo clic o trinquete 1.2.9. Extractores			AULA –TALLER	
	2. EL AUTOMÓVIL 2.1. Evolución del automóvil 2.2. Concepto y generalidades 2.3. Partes 2.4. Clasificación			AULA –TALLER	
	3. EL MOTOR Y SUS COMPONENTES DEL MOTOR 3.1. Definición 3.1.1. Función 3.1.2. Constitución 3.1.3. Principios de funcionamiento 3.1.4. Motor de 4 tiempos 3.1.5. Motor de 2 tiempos 3.1.6. Diagramas de trabajo y de mando 3.1.7. Clasificación de motores 3.2. Componentes del motor 3.2.1. Bloque de cilindros 3.2.1.1. Concepto 3.2.1.2. Función 3.2.1.3. Características 3.2.1.4. Partes 3.2.1.5. Material 3.2.1.6. Clasificación 3.2.1.7. Cilindros, tipos 3.2.1.8. Túnel de bancada 3.2.1.9. Averías y mantenimiento 3.2.2. Émbolo 3.2.2.1. Concepto 3.2.2.2. Función 3.2.2.3. Características 3.2.2.4. Partes 3.2.2.5. Material 3.2.2.6. Clasificación 3.2.2.7. Averías 3.2.2.8. Bulón			AULA –TALLER	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
3.2.3. Anillas 3.2.3.1. Concepto 3.2.3.2. Función 3.2.3.3. Características 3.2.3.4. Partes 3.2.3.5. Material 3.2.3.6. Clasificación 3.2.3.7. Averías 3.2.4. Biela 3.2.4.1. Función 3.2.4.2. Características 3.2.4.3. Partes 3.2.4.4. Material 3.2.4.5. Clasificación 3.2.4.6. Averías 3.2.5. Cigüeñal 3.2.5.1. Función 3.2.5.2. Características 3.2.5.3. Partes 3.2.5.4. Material 3.2.5.5. Clasificación descripción 3.2.5.6. Averías 3.2.5.7. Volante de inercia 3.2.5.8. Amortiguación de vibraciones 3.2.6. Cojinetes 3.2.6.1. Función 3.2.6.2. Características 3.2.6.3. Partes 3.2.6.4. Material 3.2.6.5. Descripción y clasificación 3.2.6.6. Averías 3.2.7. Culata 3.2.7.1. Función 3.2.7.2. Características 3.2.7.3. Partes 3.2.7.4. Material 3.2.7.5. Descripción y clasificación 3.2.7.6. Averías 3.2.7.7. Juntas de culata 3.2.7.8. Cámaras de combustión 3.2.7.9. Colectores de admisión y escape 3.2.7.10. Árbol de levas 3.2.7.11. Botadores mecánicos e hidráulicos 3.2.7.12. Varillas de empuje 3.2.7.13. Balancines 3.2.7.14. Válvulas 3.2.7.15. Resortes de válvula, platos y seguro 3.2.7.16. Asiento de válvula 3.2.7.17. Guiadores de válvula 3.2.8. Carter de aceite 3.2.8.1. Función 3.2.8.2. Material 3.2.8.3. Partes 3.2.8.4. Averías y cuidados	AULA –TALLER
4. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN 4.1. Definición 4.2. Misión 4.3. Partes 4.4. Funcionamiento 4.5. Árbol de levas 4.6. Botadores mecánicos e hidráulicos 4.7. Varillas 4.8. Balancines 4.9. Asientos de válvula 4.10. Guiadores de válvula	AULA –TALLER

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4.11. Cadena y correa 4.12. Guías de cadena y correa 4.13. Tasadores de cadena y correa 4.14. Mandos de la distribución 4.14.1. Por engranajes 4.14.2. Por cadena silenciosa 4.15. Por correa dentada 4.16. Sistemas de distribución variable 4.17. Sincronización del motor 4.18. Calibración de válvulas.	
	5. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 5.1. Definición, función 5.2 Características 5.3. Constitución 5.4. Depósito de combustible 5.5. Bomba de gasolina 5.6. Líneas de combustible 5.7. Filtros de gasolina 5.8. El carburador 5.8.1. Principio de funcionamiento 5.8.2. Clasificación 5.8.3. Circuitos 5.8.4. Partes y componentes 5.8.5. Ajustes y regulación 5.9. Purificadores y filtro de aire 5.10. Múltiples de admisión	AULA –TALLER
	6. SISTEMA DE ENCENDIDO 6.1. Función 6.2. Tipos 6.3. Constitución 6.4. Circuito primario y secundario 6.5. El distribuidor 6.6. Sistemas de avance 6.7. Cables de alta tensión 6.8. Bujías 6.9. Puesta a punto	AULA –TALLER
	7. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 7.1. Introducción 7.2. Función 7.3. Propiedades de los lubricantes 7.4. Clasificación de los lubricantes 7.5. Métodos de lubricación 7.6. Constitución 7.7. Bombas de aceite 7.8. Filtros de aceite 7.9. Elementos accionados por presión de aceite 7.10. Sensor de presión de aceite 7.11. Sensor de calidad de aceite 7.12. Sensor de nivel de aceite 7.13. Sensor de temperatura de aceite 7.14. Diagnóstico y pruebas al sistema.	AULA –TALLER
	8. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN 8.1. Finalidad 8.2. Transferencia de calor 8.3. Motores refrigerados por aire 8.4. Motores refrigerados por liquido 8.5. Bomba de agua 8.6. Radiador y tapa 8.7. Líneas de refrigeración 8.8. Termostato primario y secundario 8.9. Anticongelante 8.10. Tanque de expansión 8.11. Diagnostico	AULA –TALLER

- Alonso, J. M. (2017). *Técnicas del automóvil motores*. Editorial Paraninfo S.A.
- Bosch, R. (2015). *Bosch Automotive Handbook* (9th Ed.). Wiley.
- Eichhorn, V., & Schaffer, G. (2016). *Gasoline Engine Management Systems and Components* (2nd Ed.). Springer.
- Ganesan, V. (2017). *Internal Combustion Engines* (4th Ed.). McGraw-Hill Education.
- Heisler, H. (2002). *Advanced Engine Technology*. Butterworth-Heinemann.
- Heywood, J. B. (2018). *Internal Combustion Engine Fundamentals* (2nd Ed.). McGraw-Hill Education.
- Jaime, G. (1995). *Motores de combustión interna*. Editorial Ica.
- Castro M. (1998). *El Motor de Gasolina*. Barcelona – España: editorial CEAC S.A.
- Gerschler H. (2000). *Mantenimiento de Motores Térmicos de 2 y 4 tiempos*. Madrid- España Editorial Paraninfo S.A.
- Martyr, A. J., & Plint, M. A. (2011). *Engine Testing: Theory and Practice* (4th Ed.). Butterworth-Heinemann.
- Pulkabek, W. W. (2013). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine* (2nd Ed.). Pearson.
- Quiroz, W., y otros. (2017). *Mecánica automotriz: Motor de automóviles*. Imprenta Rodrigo Gonzales.
- Ramos, J. I. (1989). *Internal Combustion Engine Modeling*. Hemisphere Publishing.
- Stone, R. (2012). *Introduction to Internal Combustion Engines* (4th ed.). Palgrave Macmillan.
- Max Bohner. (1985). *Tecnología del Automóvil Tomo 1 y 2 gtz*. Barcelona- España: Editorial Reverté S.A.
- William, H. C. (2000). *Mecánica del automóvil* (Tomo 1). Editorial Marcombo.
- Zhao, H., & Ladommatos, N. (2001). *Combustion in Gasoline Engines*. Springer.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	MATEMÁTICA AUTOMOTRIZ	MAA - 105	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. UNIDADES EN LA TÉCNICA 2. CÁLCULO DE LONGITUDES 3. CÁLCULO DE SUPERFICIES 4. CÁLCULO DE VOLUMEN 5. OPERACIONES ALGEBRAICAS 6. PARAMETROS FUNDAMENTALES EL MOTOR 7. CÁLCULO APLICADO AL MOTOR DIESEL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. UNIDADES EN LA TÉCNICA 1.1. Unidades “si”, longitud, superficie, volumen y pulgadas 1.2. Unidad de tiempo y unidad de ángulo 1.3. Masa, fuerza, peso, presión y trabajo			AULA	
	2. CÁLCULO DE LONGITUDES 2.1. Escalas, división de longitudes 2.2. Longitudes extendidas 2.3. Longitudes de muelles			AULA	
	3. CÁLCULO DE SUPERFICIES 3.1. Superficies rectangulares 3.2. Superficies redondas 3.3. Superficies compuestas			AULA	
	4. CÁLCULO DE VOLUMEN 4.1. Cuerpos de espesor uniforme, cuerpos puntiagudos 4.2. Cuerpos truncados, cuerpos esféricos y cuerpos anulares 4.3. Cuerpos compuestos			AULA	
	5. OPERACIONES ALGEBRAICAS 5.1. Reglas fundamentales de operaciones algebraica 5.2. Transposición de fórmulas			AULA	
	6. PARAMETROS FUNDAMENTALES DEL MOTOR 6.1. Cálculo de cilindrada del motor 6.2. Cálculo de la relación de compresión 6.3. Cálculo de la presión de compresión en altura 6.4. Cálculo del par motor 6.5. Cálculo de la potencia del motor 6.6. Cálculo de la presión media efectiva 6.7. Calculo relación combustible-aire 6.8. Consumo específico 6.9. Rendimiento efectivo 6.10. Elasticidad 6.11. Velocidad media del pistón			AULA	
	7. CÁLCULO APLICADO AL MOTOR DIESEL 7.1. Relación de compresión 7.2. Volumen del cilindro 7.3. Volumen de la cámara 7.4. Distribución valvular 7.5. Potencia 7.6. Torque 7.7. Velocidad del motor			AULA	

- Baldor, A. (2007). *Álgebra de Baldor*. Grupo Editorial Patria.
- Carman, R. A., & Saunders, H. M. (2019). *Mathematics for the Trades: A Guided Approach* (11th ed.). Pearson.
- Gutiérrez, P. (2005). *Matemáticas 1, 2, 3*. Editorial La Hoguera.
- Gutiérrez, P. (2005). *Matemáticas ABC*. Editorial La Hoguera.
- Halderman, J. D. (2016). *Automotive Technology: Principles, Diagnosis, and Service* (6th Ed.). Pearson.
- Höllger, S. (1985). *Matemática aplicada para la técnica mecánica GTZ*. Editorial Reverté.
- Kindler, H., & Kynast, H. (1986). *Matemática aplicada para la técnica del automóvil GTZ*. Editorial Reverté.
- Peterson, J. C. (2012). *Mathematics for Automotive Technicians* (1st Ed.). Cengage Learning.
- Santillana. (1997). *Matemática*. Ediciones Santillana.
- Sformo, T. L. (2013). *Practical Problems in Mathematics for Automotive Technicians* (1st Ed.). Cengage Learning.
- Smith, R. D., & Peterson, J. C. (2016). *Mathematics for Machine Technology* (8th Ed.). Cengage Learning.
- Stroud, K. A., & Booth, D. J. (2020). *Engineering Mathematics* (8th Ed.). Palgrave Macmillan.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	METROLOGÍA AUTOMOTRIZ	MEA-106	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA 2. SISTEMAS DE UNIDADES 3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 4. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE AJUSTAJE 5. MANEJO DE MANUALES DE SERVICIO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA 1.1. Definición e importancia de la metrología 1.2. Metrología científica 1.3. Metrología legal: mención de aspectos de la Ley N.°1333 1.4. Metrología industrial 1.5. Normativa boliviana			AULA – LABORATORIO	
	2. SISTEMAS DE UNIDADES 2.1. Clasificación de los sistemas de medición 2.2. Magnitudes físicas 2.3. Definiciones básicas 2.4. Múltiplos 2.5. Submúltiplos 2.6. Manejo del punto decimal 2.7. Factores de conversión de unidades			AULA – LABORATORIO	
	3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN 3.1. Concepto de precisión, exactitud y errores de medición 3.2. Rango y legibilidad 3.3. Clasificación de los instrumentos: tipos y lectura 3.3.1. Vernier 3.3.2. Micrómetro 3.3.3. Comparador de carátula 3.3.4. Alexometro 3.3.5. Calibrador de láminas 3.3.6. Hilo plástico de tolerancia 3.3.7. Refractómetro 3.3.8. Torcómetro 3.3.9. Manómetros 3.3.10. Vacuómetro 3.3.11. Probador de fugas 3.3.12. Multímetro 3.3.13. Lámpara estroboscópica 3.3.14. Analizador de gases 3.3.15. Opacímetro 3.3.16. Regloscopio 3.3.17. Baroscopio			AULA – LABORATORIO	
	4. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE AJUSTAJE 4.1. Clasificación de las herramientas de ajuste 4.2. La prensa 4.3. La lima 4.4. Herramientas de golpe 4.5. Tarraja 4.6. Escariadores 4.7. Taladro 4.8. Broca 4.9. Esmeril			AULA – LABORATORIO	
	5. MANEJO DE MANUALES DE SERVICIO 5.1. Introducción al manejo de manuales 5.2. Categorías y secciones 5.3. Precauciones generales 5.4. Información general 5.5. Descripción del contenido de las secciones del manual			AULA – LABORATORIO	

- Appold, H., y otros. (1982). *Tecnología de los metales GTZ*. Editorial Reverté.
- Arbeitsstelle y DATSCH. (s.f.). *Colección de hojas de enseñanza: MEDIR 1*. Beuth-Vertrieb.
- Beckwith, T. G., Marangoni, R. D., & Lienhard, J. H. (2007). *Mechanical Measurements* (6th ed.). Pearson.
- Carr, J. J. (2010). *Sensors and Circuits: Measurement and Instrumentation* (1st Ed.). Newnes.
- Casillas, A. L. (1998a). *Tecnología de la medición*. Gráficas Reunidas.
- González Calleja, D. (2012). *Motores térmicos y sus sistemas auxiliares*. Editorial Paraninfo.
- Casillas A.L. (1998). *Tecnología de la medición (4ta. Edición)*. Graficas Reunidas S.A
- Doebelin, E. O. (2004). *Measurement Systems: Application and Design* (5th Ed.). McGraw-Hill.
- Galyer, J. F., & Shotbolt, C. R. (2013). *Metrology for engineers* (5th Ed.). Routledge.
- Hoffmann, J., & Hoffmann, P. (2016). *Automotive Sensors* (2nd Ed.). Wiley.
- Jain, R. K. (2013). *Engineering Metrology* (21st Ed.). Khanna Publishers.
- Meyer, R. (2018). *Measurement Technology in Automotive Engineering*. Springer.
- Mikell P. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna*. Prentice Hall.
- Miguelez E. y otros, (2005). *Problemas resueltos de tecnología de fabricación*. Thonson.
- Nassar, S. A. (2012). *Handbook of Metrology and Applications in Automotive Engineering*. SAE International.
- Sharp, K. W. (2005). *Fundamentals of Automotive Technology* (3rd Ed.). Goodheart-Willcox.
- Wilson, A. (2014). *Automotive Engineering: Engine Diagnostics and Measurement Systems* (2nd Ed.). SAE International.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	DIBUJO TÉCNICO AUTOMOTRIZ	DTA-107	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN – CALIGRAFÍA NORMALIZADA 2. ESCALAS DE DIBUJO – DIMENSIONAMIENTO, SIGNOS Y ESPECIFICACIONES EN EL ACOTADO 3. PROYECCIÓN DIÉDRICA Y ORTOGONAL – VISTAS AUXILIARES 4. PROYECCIONES AXONOMÉTRICAS Y OBLICUAS - REPRESENTACIÓN DE CORTES, SECCIONES Y ROTURAS 5. INTRODUCCIÓN AL CAD - ELEMENTOS DEL DIBUJO 6. ORDENES DE EDICIÓN - ÓRDENES DE CONSULTA Y PRECISIÓN 7. SÓLIDOS 3D 8. APLICACIONES EN PLANOS DE FABRICACIÓN 9. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL MOTOR A GASOLINA Y DIÉSEL 10. MECANIZADO DE SÓLIDOS 3D				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN – CALIGRAFÍA NORMALIZADA 1.1. Concepto de dibujo técnico 1.1.1. Características del dibujo técnico 1.1.2. Normas internacionales del dibujo técnico 1.1.3. Tamaño de hojas según normas DIN 1.1.4. Manejo de instrumentos de dibujo, construcciones geométricas. 1.2. Caligrafía normalizada 1.2.1. Letras y números normalizados, estilos vertical e inclinado 1.2.2. Líneas de rotulación 1.2.3. Composición de rótulos			AULA – LABORATORIO	
	2. ESCALAS DE DIBUJO – DIMENSIONAMIENTO, SIGNOS Y ESPECIFICACIONES EN EL ACOTADO 2.1. Clases de escalas 2.1.1. Natural, de ampliación y de reducción 2.1.2. Determinación de escalas 2.1.3. Escalímetro y su uso 2.1.4. Aplicaciones 2.2. Dimensionamiento, signos y especificaciones en el acotado 2.2.1. Clases de cotas 2.2.2. Acotación de aristas rectas y oblicuas 2.2.3. Formas de acotado: en paralelo y en cadena 2.2.4. Acotación de diámetros, radios y cuadrados 2.2.5. Signos y símbolos en el acotado			AULA – LABORATORIO	
	3. PROYECCIÓN DIÉDRICA Y ORTOGONAL – VISTAS AUXILIARES 3.1. Teoría de la proyección 3.1.1. Cuatro cuadrantes de montaje (giros y abatimientos) 3.1.2. Proyección de un cuerpo norma americana 3.1.3. Proyección de un cuerpo norma europea 3.1.4. Proyecciones cónicas y cilíndricas 3.1.5. Representación de cuerpos tridimensionales en un plano, en el sistema internacional 3.1.6. Reglas de proyección 3.2. Vistas auxiliares 3.2.1. Representación de vistas auxiliares en la proyección ortogonal 3.2.2. Representación de su verdadera forma y medida 3.2.3. Líneas de proyección 3.2.4. Vistas auxiliares simples 3.2.5. Vistas auxiliares dobles			AULA – LABORATORIO	
	4. PROYECCIONES AXONOMÉTRICAS Y OBLICUAS – REPRESENTACIÓN DE CORTES, SECCIONES Y ROTURAS 4.1. Proyecciones 4.1.1. Proyección simétrica 4.1.2. Proyección trimétrica			AULA – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	10. MECANIZADO DE SÓLIDOS 3D 10.1. Transferencia de archivos a <i>SolidWork</i> 10.2. Transferencia de archivos a <i>inventor</i> 10.3. Impresoras 3D 10.3.1. Manejo de las impresoras 10.3.2. Material base de la impresión 10.3.3. Montaje de modelos didácticos automotrices 10.4. Otras máquinas herramientas 10.4.1. Tornos 10.4.2. Fresadoras 10.4.3. Centros de mecanizados	AULA – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Bethune, J. D. (2019). <i>Engineering Graphics with AutoCAD 2020</i> (7th Ed.). Estados Unidos: Pearson Education. ● Chappell, D., & Willis, A. (2017). <i>Architectural and technical drawing using AutoCAD (3rd Ed.)</i>. New York: Linus Learning. ● Lütjen, D., & Ross, J. (1985). <i>Dibujo técnico para la industria automovilística: Motor, chasis, electricidad (GTZ)</i>. Editorial Reverté. ● Duff, J. M. (2018). <i>Engineering Design and Drafting with SolidWorks (5th Ed.)</i>. Estados Unidos: Prentice Hall. ● French, T. E., & Vierck, C. J. (2016). <i>Engineering Drawing and Graphic Technology (15th Ed.)</i>. McGraw-Hill Education. ● Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., & Dygdon, J. T. (2018). <i>Technical Drawing with Engineering Graphics</i> (15th ed.). Pearson. ● Jensen, C. H. (1985). <i>Fundamentos de dibujo mecánico</i>. McGraw-Hill. ● Jensen, C., Helsel, G., & Short, D. (2016). <i>Engineering Drawing and Design</i> (7th Ed.). Cengage Learning. ● Leach, J. A. (2020). <i>AutoCAD 2021 Instructor</i> (15th Ed.). SDC Publications. ● Ledesma, L. O. (1983). <i>Dibujo técnico metal 1 y 2: Curso superior con pruebas</i>. Editorial Reverté. ● Lütjen, D., & Ross, J. (1985). <i>Dibujo técnico para la industria automovilística: Motor, chasis, electricidad (GTZ)</i>. Editorial Reverté. ● Shih, R. H. (2019). <i>AutoCAD 2020 tutorial: First level, 2D fundamentals</i>. SDC Publications. ● Yarwood, A. (2017). <i>Introduction to AutoCAD 2018: 2D and 3D design</i>. Routledge. ● Zeid, I. (2014). <i>Mastering CAD/CAM</i> (2nd Ed.). McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	FISICOQUÍMICO AUTOMOTRIZ	QFA-108	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS 2. CALORIMETRÍA 3. TERMOMETRÍA 4. EL PETRÓLEO COMO MATERIA PRIMA Y SUS DERIVADOS. 5. COMBUSTIBLES GASEOSOS Y ALTERNATIVOS 6. ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES 7. ACEITES HIDRÁULICOS 8. ADITIVOS 9. ADITIVOS EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS. 1.1. Definición e importancia de la hidrostática 1.2. Conceptos, fórmulas y unidades relacionadas a la densidad, peso específico 1.3. Conceptos fórmulas y unidades relacionadas a la presión 1.4. Principio de Pascal y sus aplicaciones: la prensa hidráulica 1.5. Empuje y principio de Arquímedes 1.6. Definiciones e importancia de la hidrodinámica 1.7. Conceptos, fórmulas y unidades relacionadas al flujo y caudal 1.8. Ecuaciones de continuidad de Bernoulli y Torricelli: aplicaciones			AULA – LABORATORIO	
	2. CALORIMETRÍA 2.1. Conceptos e introducción 2.2. Calor específico 2.3. Mediciones de calor 2.4. Principio fundamental de la calorimetría 2.5. Equivalente mecánico de calor 2.6. Propagación de calor 2.7. Cambios de estado 2.8. Calor latente de combustión emisiones industriales			AULA – LABORATORIO	
	3. TERMOMETRÍA 3.1. Conceptos e introducción 3.2. Temperaturas y energías 3.3. Escalas y mediciones de temperatura 3.4. Dilatación de los cuerpos 3.5. Variación de la densidad en función a la temperatura 3.6. Relaciones entre los coeficientes de dilatación			AULA – LABORATORIO	
	4. EL PETRÓLEO COMO MATERIA PRIMA Y SUS DERIVADOS 4.1. El petróleo 4.1.1. Composición química del petróleo 4.1.2. Productos derivados del petróleo 4.1.3. Procesos de refinación 4.1.4. Familias de los hidrocarburos 4.1.5. Estructuras y composición química del combustible y lubricantes 4.1.6. Teoría de la combustión 4.2. La gasolina 4.2.1. Composición y reacción química de la gasolina 4.2.2. Relación y consumo de aire combustible: exceso de aire 4.2.3. Características típicas: octanaje, potencia calorífica, densidad, punto de inflamación ebullición, vaporización, fluidez y resistencia al frío 4.2.4. Resistencia al picado 4.2.5. Almacenaje y empleo, considerando la prevención del medio ambiente 4.3. Combustibles pesados 4.3.1. Composición y reacción química del diésel o gasoil 4.3.2. Relación y consumo de aire combustible: exceso de aire			AULA – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	4.3.3. Características típica: índice de cetano, potencia calorífica, densidad, punto de inflamación ebullición, presión de vapor, vaporización, fluidez y resistencia al frío 4.3.4. Almacenaje y empleo, considerando la prevención del medio ambiente. 5. COMBUSTIBLES GASEOSOS Y ALTERNATIVOS 5.1. Combustibles gaseosos 5.1.1. Composición y reacción química del gas natural vehicular GNV 5.1.2. Propiedades de GNV 5.1.3. Relación y consumo de aire combustible 5.1.4. Particularidades en el uso automotriz 5.1.5. Almacenaje y empleo, considerando la prevención del medio ambiente 5.2. Combustibles alternativos 5.2.1. Combustible biodiesel 5.2.2. Combustible diésel - kerosén 5.2.3. Combustible diésel - GNV 5.2.4. Combustible gasolina - alcohol 5.2.5. Propiedades físicas y químicas 5.2.6. Combustibles ecológicos 6. ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES 6.1. Aceites lubricantes 6.1.1. Clasificación de los lubricantes. 6.1.2. Características típicas 6.1.3. Clasificación por servicios de los aceites para motor 6.1.4. Grados de viscosidad SAE para motor y engranaje 6.1.5. Clasificación API de servicio para aceites de motor y engranajes 6.1.6. Normas AGMA para lubricación de engranajes 6.1.7. Aceites lubricantes sintéticos 6.1.8. Reciclado de aceites lubricantes 6.2. Grasas lubricantes 6.2.1. Propiedades de las grasas lubricantes 6.2.2. Características típicas 6.2.3. Grasas sintéticas 6.2.4. Grasas automotrices e industriales 7. ACEITES HIDRÁULICOS 7.1. Tipos de aceites hidráulicos 7.2. Propiedades de los aceites hidráulicos 7.3. Características típicas 7.4. Normas ISO – SAE de los aceites hidráulicos 7.5. Almacenaje, y aplicación, considerando el medio ambiente 8. ADITIVOS 8.1. Aditivos para los combustibles líquidos 8.2. Aditivos para aceites lubricantes 8.3. Aditivos para grasas 8.4. Aditivos para aceites hidráulicos 8.5. Aditivos para líquido refrigerante 8.5.1. Refrigerantes para vehículos híbridos y eléctricos 8.6. Otros tipos de líquidos 9. ADITIVOS EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 9.1. Fundamentos de la gestión térmica en electromovilidad 9.1.1. Comparativa de refrigeración entre ICE y EV/HEV 9.1.2. Rangos de operación óptimos según química 9.1.3. El fenómeno del desbocamiento térmico (<i>thermal runaway</i>) 9.2. Química de los refrigerantes de baja conductividad 9.2.1. Composición: etilenglicol y agua desionizada	AULA – LABORATORIO AULA – LABORATORIO AULA – LABORATORIO AULA – TALLER -LABORATORIO AULA – TALLER -LABORATORIO

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	9.2.2. Propiedades dieléctricas y conductividad eléctrica 9.2.3. Evolución: de OAT a tecnologías LC (<i>low conductivity</i>) 9.3. Aditivos específicos y su función química 9.3.1. Inhibidores de corrosión no iónicos 9.3.2. Agentes estabilizadores de pH 9.3.3. Compatibilidad de materiales y agentes marcadores 9.4. Sistemas de intercambio de calor y fluidos 9.4.1. El chiller (intercambiador de placas) 9.4.2. Refrigeración por inmersión (fase líquida) 9.4.3. Degradación química del fluido 9.5. Mantenimiento, herramientas y seguridad 9.5.1. Identificación en taller y normas de seguridad 9.5.2. Instrumentos de medición críticos 9.5.3. Procedimientos de vacío y EPP	● Anderson, J. (s.f.). La química en la industria automotriz. ● Atkins, P., & De Paula, J. (2018). Physical Chemistry (11th Ed.). Oxford University Press. ● Abilita Ltd. (2022). Electric and Hybrid Vehicles [Archivo PDF]. https://www.abilitatld.com/wp-content/uploads/2022/12/Electric-and-Hybrid-Vehicles-PDFDrive-.pdf ● Beer, F. P., & Johnston, E. R. (2021). Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics (12th Ed.). McGraw-Hill. ● Denton, T. (2020). Electric and Hybrid Vehicles. Routledge. https://www.abilitatld.com/wp-content/uploads/2022/12/Electric-and-Hybrid-Vehicles-PDFDrive-.pdf ● Heisler, H. (2002). Vehicle and Engine Technology (2nd Ed.). Butterworth-Heinemann. ● Hibbeler, R. C. (2017). Engineering Mechanics: Dynamics (14th Ed.). Pearson. ● Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2016). Engineering Mechanics: Statics (8th Ed.). Wiley. ● Norton, R. L. (2019). Machine Design: An Integrated Approach (6th Ed.). Pearson. ● Obert, E. F. (1973). Internal Combustion Engines and Air Pollution (3rd Ed.). Harper & Row. ● Smith, J. M., Van Ness, H. C., & Abbott, M. M. (2018). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics (8th Ed.). McGraw-Hill. ● Turns, S. R. (2013). An Introduction to Combustion: Concepts and Applications (3rd Ed.). McGraw-Hill. ● Van Wylen, G. J., & Sonntag, R. E. (2020). Fundamentals of Thermodynamics (9th Ed.). Wiley. ● YPFB.B. Venoco. Shell Texaco. Manuales de fabricantes de lubricantes, grasas y combustibles. ● Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos [YPFB]. (s.f.). Manual de lubricantes y grasas.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	CHAPERIA Y SOLDADURA	CHS-109	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SOLDADURA ELÉCTRICA 2. SOLDADURA OXIACETILÉNICA 3. CHASIS Y ESTRUCTURAS COMPACTAS DEL AUTOMÓVIL 4. ENSAMBLADO DE LA CARROCERÍA Y HERRAMIENTAS DEL CHAPISTA 5. VERIFICACIONES EN LA CARROCERÍA 6. TÉCNICAS DE REPARACIÓN 7. INTRODUCCIÓN A LA PINTURA DE CARROCERÍAS 8. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES 9. TRABAJOS PRÁCTICOS DE PINTURA 10. MANEJO DE LA FIBRA DE VIDRIO - RESINA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SOLDADURA ELÉCTRICA SMAW 1.1. Tipos de máquinas de soldadura eléctrica y accesorios 1.2. Equipo de protección personal 1.3. Descripción y clasificación de electrodos 1.4. Cordones de soldadura horizontal, vertical y sobre cabeza 1.5. Ángulo interior y exterior: tope 1.6. Soldaduras especiales 1.6.1. Soldadura GTAW (TIG) 1.6.2. Soldadura GMAW (MIG MAG) 1.6.3. Soldadura a punto 1.7. Normas de seguridad			AULA – TALLER	
	2. SOLDADURA OXIACETILENICA OAW 2.1. Concepto, partes del equipo autógeno 2.2. Obtención de gas acetileno y oxígeno 2.3. Precauciones y seguridad 2.4. Partes de la llama 2.5. Clases de llama 2.5.1. Llama carbonizante, llama neutra; llama oxidante 2.5.2. Selección de boquillas y oxicorte. 2.5.3. Proceso de soldadura. 2.5.4. Ángulo y posición de la boquilla, material de aporte 2.5.5. Velocidad de trabajo 2.5.6. Importancia del punteo, precalentado 2.5.7. Uniones y cordones con y sin material de aporte 2.5.8. Normas de seguridad y limpieza			AULA – TALLER	
	3. CHASIS Y ESTRUCTURAS COMPACTAS DEL AUTOMÓVIL 3.1. Generalidades 3.1.1. Clasificación de tipos de chasis 3.1.2. Análisis estructural 3.1.3. Materiales de construcción 3.1.4. Análisis de la resistencia de materiales 3.2. Estructuras compactas 3.2.1. Clasificación de estructuras compactas 3.2.2. Análisis estructural 3.2.3. Resistencia de materiales de las estructuras 3.2.4. Tratamientos térmicos y químicos 3.2.5. Análisis aerodinámico de la carrocería compacta			AULA – TALLER	
	4. ENSAMBLADO DE LA CARROCERÍA Y HERRAMIENTAS DEL CHAPISTA 4.1. Ensamblado de paneles del automóvil 4.1.1. Soldadura, atornillado y otros procedimientos 4.2. Herramientas para chapería 4.2.1. Herramientas de percusión, de mecánica y sujeción 4.3. Equipos de soldar, taladrar, de verificación e hidráulicos			AULA – TALLER	
	5. VERIFICACIONES EN LA CARROCERÍA 5.1. Verificaciones previas en una carrocería 5.2. Inspección visual y táctil: ruedas, diagonales, plataforma y daños de impacto			AULA – TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	6. TÉCNICAS DE REPARACIÓN 6.1. Separación de paneles 6.1.1. Tornillos, soldadura, perforación, corte de la plancha, corte de los puntos 6.2. Reparación de planchas 6.2.1. Técnicas de desabollado 6.2.2. Técnicas de decapado 6.2.3. Técnicas de lijado 6.2.4. Técnicas de masillado	AULA – TALLER
	7. INTRODUCCIÓN A LA PINTURA DE CARROCERIAS 7.1. Colorimetría 7.2. Pinturas para carrocería 7.3. Protectores de pintura 7.4. Componentes de la pintura automotriz: mezclas, proporciones y viscosidad 7.5. Preparadores de superficies metálicas y plásticas: tipos	AULA – TALLER
	8. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES 8.1. Lijado 8.2. Limpieza 8.3. Protección de superficies a no ser pintadas 8.5. Aplicación de imprimadores de superficies	AULA – TALLER
	9. TRABAJOS PRÁCTICOS DE PINTURA 9.1. Uso del equipo de pintura: sopletes, compresor, conductos y reguladores de presión 9.2. Técnicas de pintado 9.2.1. Técnica aplicación horizontal 9.2.2. Técnica aplicación vertical 9.2.3. Técnica cruzada y de solape 9.3. Secado de pintura 9.4. Mantenimiento del equipo de pintado 9.5. Normas de seguridad 9.6. Tratamiento de desechos	AULA – TALLER
	10. MANEJO DE LA FIBRA DE VIDRIO – RESINA 10.1 Propiedades de la fibra de vidrio 10.2. Tipos de fibra de vidrio 10.3. Usos de fibra de vidrio 10.4. Procesos de aplicación 10.5. Resina	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Glasurit. (2005). <i>Manual de pintado: Servicio de atención al cliente</i>. Brasil. ● Castro, V. M. (2000). <i>Carrocería y pintura</i> (2.ª ed.). CEAC. ● Hildebrand, N. (2001). <i>Manual de reparación y repintado de carrocerías automotrices</i> (4.ª ed.). Prentice-Hall. ● Felder, J. (2018). <i>Automotive Painting Technology: A Comprehensive Guide to Auto Body Painting and Repair</i>. Delmar Publishers. ● Fisher, D. (2010). <i>Automotive Paint Handbook: Paint Technology for Auto Enthusiasts and Body Shop Professionals</i>. HP Books. ● Smith, R. T. (2019). <i>Advances in Welding Technology: A Review of Modern Techniques</i>. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 141(7), 1-12. https://doi.org/10.1115/1.4044187 ● Lyons, J. (2011). <i>Automotive Body Repair and Painting Manual</i> (5th Ed.). Delmar Cengage Learning. ● Miller Electric Mfg. LLC. (2017). <i>Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes</i> (ANSI Z49.1). Miller Electric Mfg. LLC. ● Smith, R. T. (2019). <i>Advances in Welding Technology: A Review of Modern Techniques</i>. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 141(7), 1-12. https://doi.org/10.1115/1.4044187 ● American Welding Society. (2015). <i>Welding handbook</i> (9th ed.). American Welding Society ● Welding Society. (2015). <i>Welding Handbook</i> (9th Ed.). American Welding Society. ● Monopol. (s.f.). <i>Pinturas automotivas y fichas técnicas</i>. https://www.monopol.com ● Tintas Wanda. (s.f.). <i>Manual de repintura automotiva e produtos</i>. https://www.tintaswanda.com.br	

 b) SEGUNDO AÑO

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	MOTORES A GASOLINA II	MOG-201	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIAGNÓSTICO DEL DESGASTE DE MOTOR 2. DESMONTAJE Y DESENSAMBLADO DEL MOTOR 3. VERIFICACION, CONTROL Y REPARACIÓN DEL BLOCK DE CILINDROS 4. DIAGNÓSTICOS DEL EJE CIGUEÑAL, BIELAS Y PISTONES 5. VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE CULATAS 6. ENSAMBLAJE DE PIEZAS Y MONTAJE DEL MOTOR 7. PUESTA A PUNTO FUNCIONAMIENTO Y VERIFICACION FINAL 8. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DEL MOTOR 9. AFINACION DE MOTORES 10. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL PARA EL USO VEHICULAR 11. SISTEMA DE TERCERA Y QUINTA GENERACIÓN DE GAS NATURAL				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. DIAGNÓSTICO DEL DESGASTE DE MOTOR 1.1. Definición 1.2. Características de los motores gastados 1.3. Medición de la compresión 1.4. Diagnóstico de consumo de aceite			AULA – TALLER	
	2. DESMONTAJE Y DESENSAMBLADO DEL MOTOR 2.1. Función 2.2. Análisis de manual de reparación del motor 2.3. Datos técnicos de las piezas del motor			AULA – TALLER	
	3. VERIFICACION, CONTROL Y REPARACIÓN DEL BLOCK DE CILINDROS 3.1. Definición 3.2. Tolerancias 3.3. Análisis del porqué de los desgastes 3.4. Practica de rectificado 3.5. Verificación y reparación de cilindros 3.6. Verificación y reparación del túnel de bancada 3.7. Verificación de la superficie del block			AULA – TALLER	
	4. DIAGNÓSTICO DEL EJE CIGUEÑAL, BIELAS Y PISTONES 4.1. Definición 4.2. Tolerancias de desgaste 4.3. Análisis de desgastes y causas del cigüeñal, bielas y pistones 4.4. Sobre medidas del cigüeñal y pistones 4.5. Verificación de alineamiento de la biela			AULA – TALLER	
	5. VERIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE LA CULATAS 5.1. Concepto 5.2. Verificación de desgastes de la culata visualmente 5.3. Tolerancias de desgaste 5.4. Práctica de rectificado 5.5. Verificación y reparación de válvulas 5.6. Verificación y reparación de asientos de válvula 5.7. Verificación y cambio de guías de válvula 5.9. Práctica de rectificado 5.10. Verificación y reparación del árbol de levas 5.10.1. Definición 5.10.2. Tolerancias de desgastes 5.10.3. Verificación de desgastes visual del árbol de leva 5.10.4. Verificación de desgastes con instrumentos de medida			AULA – TALLER	
	6. ENSAMBLAJE DE PIEZAS Y MONTAJE DEL MOTOR 6.1. Utilización de instrumentos de medida 6.2. Reemplazo de piezas fijas y móviles del motor 6.3. Montaje de piezas fijas y móviles del motor			AULA – TALLER	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
6.4. Ajustes de piezas del motor de acuerdo al manual de reparación 6.5. Ajuste preciso de cigüeñal, biela, émbolos y aros.	
7. PUESTA A PUNTO FUNCIONAMIENTO Y VERIFICACION FINAL 7.1. Análisis y realización de tareas previas 7.2. Sincronización del distribuidor 7.3. Diagrama básico 7.4. Métodos diversos del sistema de seguridad 7.5. Métodos de verificación y tareas previas 7.6. Control de los sistemas del motor 7.7. Control y verificación de líquidos refrigerante, aceite, y otros 7.8. Encendido de los motores 7.9. Regulación de las revoluciones del motor 7.9.1. Funcionamiento en ralentí 7.9.2. Funcionamiento a altas velocidades.	AULA – TALLER
8. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DEL MOTOR 8.1. Finalidad de diagnóstico de los motores 8.2. Verificación de los sistemas del motor 8.3. Manejo de compresímetro 8.4. Manejo de probador de fugas 8.5. Pistola estroboscópica 8.6. Manejo del vacuómetro 8.7. Aplicación de fichas técnicas 8.8. Pruebas dinamométricas	AULA – TALLER
9. AFINADO DE MOTORES 9.1. Verificación de sistema de encendido 9.2. Revisión y corrección de tiempo básico de encendido 9.3. Filtro de aire 9.4. Filtro de gasolina 9.5. Cambio de aceite y filtro 9.6. Limpieza y calibración del carburador 9.7. Líneas de combustible	AULA – TALLER
10. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL PARA EL USO VEHICULAR 10.1. Generalidades 10.2. Clasificación 10.2.1. Sistema de alimentación convencional 10.2.2. Sistema de alimentación de inyección electrónica 10.3. Características del gas natural 10.4. Utilización en motores de combustión interna 10.5. Características de uso 10.6. Funcionamiento del sistema en carburadores y sistemas de inyección 10.7. Componentes del sistema GNV 10.7.1. Cilindros 10.7.2. Reductores 10.7.3. Mezcladores e inyectores 10.7.4. Válvulas de carga 10.7.5. Válvulas de bloqueo: de cilindro 10.7.6. Manómetros 10.7.7. Tubería de alta presión 10.7.8. Tubería de baja presión y tornillos de registro 10.7.9. Conmutadores 10.7.10. Emuladores 10.7.11. Variadores de avance de encendido	AULA – TALLER AULA – TALLER
11. SISTEMA DE QUINTA GENERACIÓN DE GAS NATURAL 11.1. Clasificación y normas de instalación 11.1.1. Tipo Landi Renzo 11.1.2. Tipo ABB	AULA – TALLER

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	11.1.3. Dina motor 11.1.4. Tomasseto Achille 11.1.5. Axis 11.1.6. Lovato 11.2. Unidades electrónicas de control 11.3. Sensores 11.4. Actuadores 11.5. Diagramas eléctricos 11.6. Programación de potenciamiento 11.7. Diagnóstico de los motores convertidos	AULA – TALLER
	● Alonso, J. M. (2017). <i>Técnicas del automóvil: Motores</i>. Paraninfo. ● Denton, T. (s.f.). <i>Automotive Technician Training</i>. Providence Public Schools. ● Castro, M. (1998). <i>El motor de gasolina</i>. CEAC. ● Gerschler, H. (2000). <i>Tecnología del automóvil</i> (Tomos 1 y 2). Reverté / GTZ. ● Gonzales, D. (2012). <i>Mantenimiento de motores térmicos de 2 y 4 tiempos</i>. Paraninfo. ● Hughes, J. G. (1990). <i>Manual de diagnóstico y afinación de motores automotrices 1-2-3</i>. Prentice-Hall Hispanoamericana. ● Jaime, G. (1995). <i>Motores de combustión interna</i>. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). ● <i>Manual de motores team: Motores y sistemas auxiliares</i>. (s.f.). ● <i>Manual de reparación de motores a gasolina</i>. (s.f.). ● Quiroz, W., y otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Motor de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo González. ● Mendoza, T. (2014). <i>Reparación de motores a gasolina</i>. ● <i>Técnicas de diagnóstico y reparación de motores de gasolina-gas</i>. (s.f.). ● <i>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit</i> [GTZ]. (2000). <i>Tecnología del automóvil</i> (Tomos 1 y 2). Reverté. ● William, H. C. (2000). <i>Mecánica del automóvil</i> (Tomo 1). Marcombo.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ II	ELA-202	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE LUCES DEL VEHÍCULO 2. SISTEMA ACÚSTICO Y ÓPTICO 3. INSTALACIÓN DE CIRCUITOS 4. VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 5. ESTACIÓN DE CARGA DE VEHÍCULO HÍBRIDO – ELÉCTRICO 6. ARQUITECTURA FÍSICA Y DISEÑO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMA DE LUCES DEL VEHÍCULO 1.1. Introducción al sistema de alumbrado 1.2. Circuitos de protección de potencia 1.3. Iluminación de interiores 1.4. Luces principales 1.5. Luces rompe nieblas 1.6. Faros halógenos 1.7. Luces de estacionamiento 1.8. Luz trasera 1.9. Regulador de faros 1.10. Diagramas 1.10.1. Diagrama de sistema de luces 1.10.2. Diagrama de luces de estacionamiento 1.10.3. Diagrama de instalación de relé 1.11. Cálculo de fusibles 1.12. Potencia de los consumidores 1.13. Sistema de luces inteligentes ADAS			AULA-TALLER - LABORATORIO	
	2. SISTEMAS ACÚSTICOS Y ÓPTICOS 2.1. Sistema de bocina 2.2. Sistema de audio y video 2.3. Videocámaras 2.4. Alarmas y sirenas 2.5. Contaminación acústica			AULA-TALLER – LABORATORIO	
	3. INSTALACIÓN DE CIRCUITOS 3.1. Circuitos con relevador 3.2. Circuito de panel de instrumentos 3.3. Circuito de aparcamiento 3.4. Circuito de sistema de carga 3.5. Circuito de luces direccionales 3.6. Circuito de calefactor 3.7. Circuito de limpiaparabrisas 3.8. Circuito de la temperatura del líquido refrigerante 3.9. Circuito de interruptor térmico 3.10. Circuito de centro de distribución de potencia 3.11. Circuito de luz de frenos 3.12. Circuito de luz de retroceso 3.13. Instalación de equipos de sonido 3.14. Instalación de consumidores adicionales			AULA-TALLER – LABORATORIO	
	4. VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 4.1. Introducción a los vehículos híbridos y eléctricos 4.1.1. Vehículos híbridos 4.1.2. Operación general del vehículo eléctrico 4.1.3. Batería de alta tensión 4.1.4. Motor eléctrico 4.1.5. Transmisión 4.1.6. Vehículos híbridos 4.1.7. Motor de combustión interna 4.1.8. Motor - generador 4.1.9. Batería de alta tensión (HV) 4.1.10. Transmisión: conjunto de engranajes planetario 4.1.11. Modos de operación			AULA-TALLER - LABORATORIO	

VERSIÓN PRELIMINAR DE TRABAJO **119**



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5.5. Estaciones de recarga “electrolineras” 5.6. Sistema de recarga rápida DC 5.7. Sistema inteligente de recarga VH - VE 5.8. Unidades de control de carga 5.9. Instrumentos de comprobación VH – VE 6. ARQUITECTURA FÍSICA Y DISEÑO 6.1. Conectores y estándares de carga 6.1.1. Evolución del estándar: del tipo 1 al tipo 2 (Mennekes). 6.1.2. Anatomía de los 7 pines: función específica de cada terminal. 6.1.3. Grados de protección (IP): resistencia al agua y al impacto (IK). 6.2. Protocolo de señalización (control PILOT) 6.6.1. La señal PWM (modulación por ancho de pulso): cómo el cargador indica la corriente disponible.	AULA-TALLER - LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso Pérez, J. M. (2009a). <i>Circuitos electrotécnicos básicos: Sistema de carga y arranque</i>. Thomson Learning / Paraninfo. ● Alonso Pérez, J. M. (2009b). <i>Técnicas del automóvil: Equipo eléctrico</i> (11.ª ed.). Paraninfo. ● Abilita Ltd. (2022). <i>Electric and Hybrid Vehicles</i>. ● Castro, M. (2000). <i>El alternador: Reparación y regulación</i>. CEAC. ● Castro, M. (2000). <i>Manual del alternador, batería y motor de arranque</i>. CEAC. ● Chau, K. T., & Wong, Y. S. (2001). <i>Hybridization of Energy Sources in Electric Vehicles</i>. Energy Conversion and Management, 42(9), 1059-1069. https://doi.org/10.1016/S0196-8904(00)00171-5. ● Ehsani, M., Gao, Y., Emadi, A. (2017). <i>Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design, Second Edition</i>. (n.p.): CRC Press. ● Harrington, A. (2021). <i>Advances in Hybrid Vehicle Technology</i>. Green Car Reports.https://www.greencarreports.com/news/1128672_advances-in-hybrid-vehicle-technology ● Llanos López M.J. (2009). <i>Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo</i>. Thomson Learning / Paraninfo. ● Abilita Ltd. (2022). <i>Electric and Hybrid Vehicles</i>. https://www.abilitatd.com/wp-content/uploads/2022/12/Electric-and-Hybrid-Vehicles-PDFDrive-.pdf ● López, M. J. (2019). <i>Análisis del rendimiento de vehículos híbridos en condiciones urbanas</i> (Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid). Repositorio Digital de Tesis. ● Martín Hernández, J. J., & Pérez Bello, M. A. (2008). <i>Tecnología de la electricidad del automóvil</i>. Dossat. ● McMurray, J. (2020). <i>Hybrid and Electric Vehicles: Powertrain, Battery Technology, and Emissions</i>. SAE International. ● Raúl Alvarado, T. (2023). <i>Vehículos híbridos y eléctricos</i> (1.ª ed.). ● Salgueiro Flores, R. E., y otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● Dalroad. (s.f.). <i>Type II Connector Product Specification</i>. https://www.dalroad.com/wp-content/uploads/2016/08/Type-II-connector-product-spec.pdf	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	INYECCIÓN A GASOLINA I	IAG-203	4
UNIDADES TEMATICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA INYECCIÓN A GASOLINA 2. TIPOS DE SISTEMAS DE INYECCIÓN 3. SISTEMA DE COMBUSTIBLE 4. SISTEMA DE INDUCCIÓN DE AIRE 5. SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 6. SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA INYECCIÓN A GASOLINA 1.1. Generalidades 1.2. Evolución de inyección a gasolina 1.3. Ventajas de la inyección a gasolina 1.4. Clasificación 1.5. Cuidados y precauciones del sistema de inyección			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. TIPOS DE SISTEMAS DE INYECCIÓN 2.1. Descripción general y diferencia de los sistemas de inyección 2.2. Inyección mecánica – hidráulica 2.2.1. K – Jetronic 2.2.2. KE- Jetronic 2.3. Inyección electrónica 2.3.1. L Jetronic 2.3.2. D Jetronic 2.3.3. LH Jetronic 2.3.4. Mono Jetronic 2.3.5. Motronic			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. SISTEMA COMBUSTIBLE 3.1. Descripción general de los sistemas TBI, MPI, GDI 3.2. Bomba y filtro de combustible: circuito eléctrico y pruebas 3.3. Circuitos de alta presión en sistemas de inyección directa 3.4. Riel principal, regulador de presión y amortiguador de pulsaciones 3.5. Inyectores de sistemas TBI, MPI, GDI: circuitos eléctricos y pruebas 3.6. Dispositivos y estrategias de arranque en frío y caliente			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. SISTEMA DE INDUCCIÓN DE AIRE 4.1. Cuerpo de obturador, descripción y calibración 4.2. Mecanismos de control de velocidad en ralentí 4.3. Cámara y múltiple de admisión 4.4. Mecanismos y sistemas de mejora de inducción de aire 4.5. Sistemas de variación de la geometría del múltiple de admisión 4.6. Turbo cargadores y súper cargadores			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	5. SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 5.1. Unidad de control y estrategias de funcionamiento 5.2. Sensores de ángulo y velocidad del motor CKP-CMP 5.3. Sistema de inyección: flujo de aire VAF y velocidad del motor 5.3.1. Sensores de flujo de aire del tipo voltaje ascendente 5.3.2. Sensores de flujo de aire del tipo voltaje descendente 5.4. Sistema de inyección: densidad MAP y velocidad del motor 5.4.1. Sensor de masa de aire análogo 5.4.1. Sensor de masa de aire digital 5.5. Sistema de inyección: masa de aire MAF y velocidad del Motor 5.5.1. Sensor de masa de aire análogo 5.5.2. Sensor de masa de aire digital 5.6. Sistema de inyección: ángulo del obturador TP duplo y velocidad del motor			AULA – TALLER – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	5.7. Sensor de posición del obturador TP 5.7.1. Sensor de posición del obturador tipo contactos 5.7.2. Sensor de posición del obturador tipo potenciómetro 5.7.3. Sensor de posición del obturador tipo combinado 5.8. Sensor de temperatura del motor 5.8.1. Sensor de temperatura simple 5.8.2. Sensores de temperatura duplos y especiales 5.9. Sensor de temperatura del aire admisión 5.10. Sensor de oxígeno 5.10.1. Sensor de oxígeno sin calentador (O2S) 5.10.2. Sensor de oxígeno con calentador (HO2S) 5.11. Potenciómetro de ajuste de CO 5.12. Sensor de velocidad (VSS) de señal adaptada 5.12.1. Sensor de velocidad de señal directa 5.12.2. Sensor de velocidad de señal adaptada 5.13. Sensor de golpeteo (KS) 5.13.1. Sensor de golpeteo de señal directa hacia la PCM 5.13.2. Sensor de golpeteo de señal adaptada hacia la PCM 5.14. Sensores y señales adicionales 5.14.1. Sensor de temperatura de la culata (CHT) 5.14.2. Sensor de presión de aceite 5.14.3. Sensor de nivel de combustible 5.14.4. Sensor de temperatura de la batería/ambiente (BTS) 5.14.5. Interruptor de la presión de la dirección hidráulica (PSP) 5.14.6. Interruptor del pedal de freno (BOO) 5.14.7. Interruptor neutral (NGS) 6. SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES 6.1. Sistemas de control de emisiones 6.1.1. Válvulas de purga del canister 6.1.2. Canister de carbono 6.2. Sistemas de recirculación de gases de escape 6.2.1. Válvula EGR 6.2.2. Válvulas solenoides de control de la EGR 6.3. Catalizadores 6.3.1. Catalizadores de dos y tres vías	AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso, J. M. (2009). <i>Técnicas del automóvil: Motores</i>. Paraninfo. ● Autodata. (2023). <i>Guía técnica sobre sistemas de inyección electrónica de gasolina</i>. https://www.autodata.com/sistemas-inyeccion-electronica. ● Castro, M. (1998). <i>El motor de gasolina</i>. CEAC. ● Gerschler, H. (2000). <i>Tecnología del automóvil</i> (Tomos 1 y 2). Reverté / GTZ. ● Moussavi, M. & Emadi, A. (2020). <i>A Comparative Study of Fuel Injection Strategies in Gasoline Engines</i>. International Journal of Automotive Engineering. 11(3). 127-140. https://doi.org/10.1016/j.ijae.2020.05.002. ● Pulkrabek, W. W. (2014). <i>Sistemas de inyección de combustible. En Ingeniería de motores de combustión interna</i> (pp. 203-255). McGraw-Hill. ● Robert Bosch GmbH. (s.f.). Superprofesionales Bosch ● Erjavec, J. (2012). <i>Automotive technology: A Systems Approach</i> (5th ed.). Cengage Learning.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	MOTORES DIESEL	MOD-204	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. PRINCIPIO DE TRABAJO DE LOS MOTORES DIÉSEL 2. CICLOS DE TRABAJO DEL MOTOR A DIÉSEL 3. COMPARACIÓN DE UN MOTOR OTTO Y DIÉSEL 4. DIAGNÓSTICO Y PROCESOS DE REPARACIÓN DEL MOTOR 5. PROCESOS DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES 6. INDUCCIÓN POR SOBREALIMENTACIÓN 7. INYECTORES 8. BOMBAS DE INYECCIÓN EN LÍNEA 9. VARIADOR DE AVANCE Y REGULADORES O GOBERNADORES 10. CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE LA BOMBA DE INYECCIÓN EN LÍNEA 11. SISTEMAS DE LA BOMBA TIPO DISTRIBUIDOR RADIAL - AXIAL 12. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA ROTATIVA EN BANCO DE PRUEBAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. PRINCIPIO DE TRABAJO DE LOS MOTORES DIÉSEL 1.1. Historia y evolución 1.2. Aplicación del motor diésel 1.3. Principios de operación del motor 1.3.1. Presión atmosférica 1.3.2. Fuerza - presión 1.3.3. Potencia - torque 1.4. Eficiencias del motor diésel 1.4.1. Eficiencia volumétrica 1.4.2. Eficiencia térmica 1.4.3. Eficiencia de barrido 1.4.4. Eficiencia mecánica 1.4.5. Eficiencia térmica			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. CICLOS DE TRABAJO DEL MOTOR A DIÉSEL 2.1. El motor de 2 tiempos 2.2. Descripción del diagrama teórico - práctico 2.3. El motor de 4 tiempos 2.4. Descripción del diagrama teórico - práctico 2.5. Diferencia entre los ciclos 2.6. Características técnicas del ciclo 2.6.1. Temperatura y presión en el cilindro			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. COMPARACIÓN DE UN MOTOR OTTO Y DIÉSEL 3.1. El motor de 2 tiempos 3.2. Descripción del diagrama teórico - práctico 3.3. El motor de 4 tiempos 3.4. Descripción del diagrama teórico - práctico 3.5. Diferencia entre los ciclos 3.6. Características técnicas del ciclo 3.6.1. Temperatura - presión en el cilindro			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. DIAGNÓSTICO Y PROCESOS DE REPARACIÓN DEL MOTOR 4.1. Pruebas mecánicas al motor 4.1.1. Pruebas de compresión 4.1.2. Pruebas de hermeticidad 4.1.3. Pruebas de vacío 4.2. Desembalaje, limpieza e inspección 4.3. Pruebas y diagnóstico de los componentes del motor 4.3.1.1. Bloque y cilindros 4.3.1.2. Cigüeñal y túnel de bancada 4.3.1.3. Bielas, pistones y anillos 4.3.1.4. Válvulas, guías y asientos 4.3.1.5. Culata 4.3.1.6. Árbol de levas			AULA – TALLER – LABORATORIO	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
5. PROCESOS DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES 5.1. Verificación y rectificación biela manivela 5.1.1. Cigüeñal 5.1.2. Bloque de cilindros 5.1.3. Aplanado del bloque de cilindros 5.1.4. Rectificado del túnel de bancada 5.2. Verificación de desgastes de la culata visualmente 5.3. Tolerancias de desgaste 5.4. Práctica 5.5. Verificación y reparación de válvulas 5.6. Verificación y reparación de asientos de válvula 5.7. Verificación y cambio de guías de válvula 5.8. Práctica de rectificado 5.9. Verificación y reparación del árbol de levas 5.9.1. Definición 5.9.2. Tolerancias de desgastes 5.9.3. Verificación de desgastes visual del árbol de leva 5.9.4. Verificación de desgastes con instrumentos de medida 5.10. Rectificaciones y cepillados	AULA – TALLER – LABORATORIO
6. INDUCCIÓN POR SOBREALIMENTACIÓN 6.1. Sobre alimentadores volumétricos 6.1.2 Características técnicas 6.1.2.1. Cámara de turbulencia 6.1.2.2. Precámara de combustión 6.1.3. Componentes 6.2. Sobre alimentadores centrífugos 6.2.1. Turbo cargador 6.1.2. Súper cargador 6.1.3. Clasificación 6.1.4. Funcionamiento 6.2.5. Componentes 6.2.6. Ventajas y desventajas 6.2.7. Diagnóstico, mantenimiento y reparación 6.3. Sobre alimentadores de geometría variable 6.3.1. Válvula de activación neumática 6.3.2. Activación electrónica PWM 6.3.3. Diagnóstico y mantenimiento	AULA – TALLER – LABORATORIO
7. INYECTORES 7.1. Finalidad 7.2. Características 7.3. Clasificación 7.4. Inyectores del tipo DN 7.5. Inyectores del tipo DL 7.6. Nomenclatura del inyector 7.7. Funcionamiento de presiones 7.8. Ángulos de pulverización 7.9. Penetración 7.10. Diagnóstico del inyector 7.10.1. Pruebas de caída de presión. 7.10.2. Prueba de temperatura 7.10.3. Prueba de atomización 7.11. Tolerancias 7.12. Desmontaje del inyector 7.13. Limpieza del inyector 7.14. Asentado de la aguja del inyector 7.15. Calibración 7.15.1. Presión 7.15.2. Pulverización y vibración de la aguja 7.15.3. Goteo y fugas.	AULA – TALLER – LABORATORIO

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
8. BOMBAS DE INYECCIÓN EN LÍNEA 8.1. Nomenclatura de la bomba 8.2. Principio de funcionamiento de una bomba en línea 8.3. Constitución básica en línea 8.4. Clasificación de las bombas de inyección en línea 8.4.1. Bombas de tipo S 8.4.2. Bombas de tipo A 8.4.3. Bombas de tipo MW 8.4.4. Bombas del tipo P 8.4.5. Bombas del tipo C – ZW 8.5. Cámara de admisión y de alta presión 8.6. Cuerpo central 8.6.1. Émbolo - cilindro 8.6.2. Cremallera de control 8.6.3. Piñón de regulación 8.6.4. Taque de regulación 8.6.5. Carter 8.6.6. Eje de levas 8.6.7. Rodillo de impulsión 8.6.8. Rodamientos 8.6.9. Funcionamiento en cada una de ellas 8.7. Mecanismo de impulsión 8.8. Válvula de descarga o presión 8.9. Sistema de funcionamiento de la varilla de la cremallera 8.10. Desmontaje y montaje de los componentes de la bomba inyectora lineal	AULA – TALLER – LABORATORIO
9. VARIADOR DE AVANCE Y REGULADORES O GOBERNADORES 9.1. Variador de avance para bombas lineales 9.1.1. Designación de los variadores de inyección 9.2. Regulador o gobernador 9.2.1. Clases de reguladores o gobernadores 9.2.2. Reguladores centrífugos 9.2.3. Mecánicos centrífugos 9.2.4. Regulador de mínimos y máximos 9.2.5. Regulador neumático e hidráulico	AULA – TALLER – LABORATORIO
10. CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE LA BOMBA DE INYECCIÓN EN LÍNEA 10.1. Interpretación de hojas de calibración 10.2. Banco de pruebas para calibración 10.3. Prueba de faseo y calibración 10.4. Prueba de caudal y calibración 10.5. Prueba de control de RPM, velocidad de corte y calibración	AULA – TALLER – LABORATORIO
11. SISTEMAS DE LA BOMBA TIPO DISTRIBUIDOR RADIAL - AXIAL 11.1. Sistema de alimentación 11.1.1. Bomba de alimentación tipo paletas 11.1.2. Circuito de alimentación de baja presión 11.1.3. Regulador de presión 11.1.4. Válvula de rebose. 11.2. Sistema del variador de avance 11.2.1. Principio de funcionamiento 11.2.2. Componentes del sincronizador 11.2.3. Resorte de regulación del sincronizador 11.3. Sistema de dosificación 11.3.1. Carrera de admisión o llenado 11.3.2. Carrera de inyección 11.3.3. Carrera final de inyección 11.3.4. Carrera de barrido efectivo 11.4. Sistema del gobernador o regulador 11.5. Dispositivos auxiliares	AULA – TALLER – LABORATORIO

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	12. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA ROTATIVA EN BANCO DE PRUEBAS 12.1. Verificaciones antes de la regulación y preparación 12.2. Lectura de hojas de información técnica 12.3. Calibración previa 12.3.1. Ajuste provisional del volumen de inyección en plena carga 12.3.2. Ajuste provisional del volumen de inyección a máxima velocidad 12.3.3. Regulado de la presión interna de la bomba 12.3.4. Verificación del volumen de rebose 12.3.5. Regulado del variador de avance 12.4. Calibración final 12.4.1. Regulación del volumen de inyección 12.4.2. Comprobación de volumen de inyección 12.4.3. Regulación del gobernador 12.4.4. Regulación del volumen de inyección en ralentí 12.4.5. Regulación del arranque en frío (ACSD) 12.4.6. Regulado de velocidad de ralentí rápido 12.4.7. Comprobaciones posteriores y sello de tornillos	AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, J. M. (2001). <i>Sistemas de inyección de combustible en los motores diésel</i>. Paraninfo / Thomson Learning. - American Society for Testing and Materials. (2019). <i>Standard Test Method for Diesel Fuel Cetane Number by Direct Injection</i> (ASTM D613-19). ASTM International. - Autodata. (2023). <i>Manual técnico sobre bombas inyectoras diésel: Lineal y rotativa</i>. https://www.autodata.com/bombas-inyectoras-diesel - Bosch. (2007). <i>Sistemas de gestión diésel: Tecnologías para el control de emisiones y gestión de motores diésel modernos</i>. Editorial Reverté. - García, P. L. (2016). <i>Optimización del rendimiento de motores diésel mediante el uso de biocombustibles</i> (Tesis de maestría, Universidad de Buenos Aires). Repositorio Institucional UBA. - Heywood, J. B. (1988). <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i>. McGraw-Hill. - Hunt, A. (2022). <i>The Future of Diesel Engines: Trends and Technology Advancements</i>. Engine Technology International. https://www.enginetechnology.com/diesel-engine-trends - Jiménez, F., & Salas, R. (2019). <i>Análisis del desempeño de bombas inyectoras diésel rotativas bajo distintas condiciones de operación</i>. Revista de Ingeniería Automotriz. https://doi.org/10.1016/j.riautomotriz.2019.05.001. - Natarajan, V., & Parthasarathy, R. (2017). <i>Analysis of Emission Characteristics in a Diesel Engine Using Alternative Fuels</i>. Journal of the Energy Institute, 90(6), 843-850. https://doi.org/10.1016/j.joei.2016.12.002 - Nichols, H. (1995). <i>Manual de reparaciones y mantenimiento a diésel</i>. McGraw-Hill. - Pico, R. (2015). <i>Sistemas de inyección diésel: Tecnología y diagnóstico</i>. Paraninfo - Pulkrebek, W. W. (2014). <i>Inyección de combustible en motores diésel. En Ingeniería de motores de combustión interna</i>. McGraw-Hill - Thiessen, F., & Dales, D. (1996). <i>Manual de mecánica diésel</i> (Vols. 1-3). Prentice-Hall Hispanoamericana.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ I	ETA-205	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA 2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRÓNICA DEL AUTOMÓVIL 3. COMPONENTES SEMICONDUCTORES 4. EXPERIMENTACIONES 5. DESCRIPCIÓN Y APLICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS 6. ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL 7. CIRCUITOS ELECTRÓNICOS APLICADOS 8. SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO 9. SISTEMA DE UNIDADES DE DATOS Y MEMORIAS 10. COMPONENTES DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA 1.1. Instrumentos de medición 1.2. Medición de tensión y corriente 1.3. Mediciones de potencia			AULA – LABORATORIO	
	2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRÓNICA DEL AUTOMÓVIL 2.1. Resistores. 2.1.1. Resistores fijos 2.1.2. Resistores variables 2.1.3. Resistores especiales 2.2. Condensadores 2.3. Bobinas 2.3. Transformador 2.4. Display 2.5. Circuitos integrados. (555) 2.5.1. Banquero de ECU 2.5.2. Pulsador de inyectores 2.5.3. Señal pulso modulado PWM			AULA – LABORATORIO	
	3. COMPONENTES SEMICONDUCTORES 3.1. Diodos 3.1.1. Diodo emisor de luz y diodo receptor de luz 3.1.2. Zenner 3.2. Transistores 3.3. Transistor Mosfet – IGBT 3.4. Experimentaciones 3.4.1. Experimento con circuitos 3.4.2. Circuitos en placas 3.4.3. Reguladores de voltaje 3.4.4. Inversores DC / AC			AULA – LABORATORIO	
	4. EXPERIMENTACIONES 4.1. Prueba de componentes electrónicos			AULA – LABORATORIO	
	5. DESCRIPCIÓN Y APLICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS 5.1. Descripción y aplicación de componentes electrónicos 5.1.1. Descripción de semiconductores 5.1.2. Descripción y aplicación de diodos 5.1.3. Descripción y aplicación de transistores 5.1.4. Descripción y aplicación de termistor 5.1.5. Descripción y aplicación de inductores 5.1.6. Descripción y aplicación de IC (<i>integrated circuit</i>)			AULA – LABORATORIO	
	6. ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL 6.1. Señales analógicas 6.2. Señales digitales 6.3. Circuitos lógicos 6.4. Puerta NOT 6.5. Puerta OR 6.6. Puerta NOR 6.7. Puerta AND 6.8. Puerta NAND			AULA – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	6.9. Descripción de microordenadores 6.10 Interpretación y análisis de data shift 7. CIRCUITOS ELECTRÓNICOS APLICADOS 7.1. Circuitos rectificadores 7.2. El transistor y tiristor como interruptor 7.3. Estabilización de tensión 7.4. Disparador Schmitt 7.5. Circuitos generadores de pulsos 7.6. Probador de módulos de encendido y bobinas 7.7. Fuente de alimentación contra corto circuitos 7.8. Protección contra sobretensiones para generadores trifásicos 8. SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRÓNICO 8.1. Ayuda electrónica para el encendido 8.2. Encendido electrónico con generador de impulsos 8.3. Sistema electrónico de encendido por impulsos de inducción 8.4. Sistema electrónico de encendido con generador <i>hall</i> 8.5. Encendido electrónico por descarga de condensador 8.6 Encendido COP, DIS, EDIS 8.7. Comparación de los sistemas de encendido 9. SISTEMA DE UNIDADES DE DATOS Y MEMORIAS 9.1. Sistema binario y <i>byte</i> automotriz 9.2. Transformación de sistema decimal a lenguaje máquina 9.3. Operación suma, resta en sistema binario y sus aplicaciones 9.4. Transferencia de datos y velocidad MBS y otros 9.5. Tipos de memorias 9.6. Transferencia de datos en paralelo y en serie 9.7. Ventajas de la transferencia de datos serie paralelo 9.8. Lector y programado de memorias y microcontroladores 9.8.1. UPA 9.8.2. IPROC 9.8.3. VVDI PROC 10. COMPONENTES DE LA ELECTRONICA DE POTENCIA 10.1. Mosfet de potencia 10.1.1. Estructura básica del Mosfet 10.1.2. Característica I-V del Mosfet 10.1.3. Física de operación del Mosfet 10.1.4. Modelos de circuitos Mosfet 10.1.5. Tensión de ruptura del Mosfet 10.1.6. Características dinámicas del Mosfet 10.1.7. Conmutación del Mosfet con carga resistiva 10.2. Transistor bipolar de compuerta aislada IGBT 10.2.1. Estructura básica del IGBT 10.2.2. Características I-V del IGBT 10.2.3. Operación en estado de bloqueo del IGBT	AULA – LABORATORIO AULA – LABORATORIO AULA – LABORATORIO AULA - TALLER - LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Goni Fernández, M. J. (1996). <i>Colección biblioteca práctica electrónica: Teoría y práctica</i>. Nueva Prensa. ● León López, E. G. (1996). <i>Principios fundamentales de los dispositivos de semiconductores</i>. Limusa / Noriega. ● Malvino, A.B. (2006). <i>Principios de electrónica</i> (7.ª ed.). México, Editorial Mcgraw – Hill. ● Mandado, E., y otros. (2008). <i>Manual de prácticas de electrónica digital</i>. Marcombo. ● Mandy, C. (2011). <i>Curso de electrónica automotriz 1: Incluyendo lectura de diagramas</i>. ● <i>Microelectrónica en el vehículo motorizado</i>: Bosch edición 2002 fundamentos, componentes, desarrollo y aplicaciones. (2002). ● Millman, J. (1988). <i>Microelectrónica: Circuitos y sistemas analógicos y digitales</i> (4.ª ed.). Hispano Europea. ● Rashid, M. H. (s. f.). <i>Electrónica de potencia</i> (4.ª ed.; R. Navarro Salas, Trad.). Pearson. ● Salgueiro, R. E., y otros. (2017). <i>Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles</i>. Imprenta Rodrigo. ● Educación Técnica Para La Maestría Automotriz. (1992). <i>Manual de entrenamiento: Fundamentos de electrónica</i> (Pub. No. Ttm309s). ● Ribbens, W. (2007). <i>Electrónica automotriz</i>. Limusa.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	TRANSMISIONES I	TRA-206	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE FRENOS 2. SISTEMA DE SUSPENSIÓN 3. CLASIFICACIÓN DE SUSPENSIÓN 4. SISTEMA DE DIRECCIÓN 5. RUEDAS Y NEUMÁTICOS 6. EJES DE TRANSMISION 7. PUENTE TRASERO 8. SISTEMA DIFERENCIAL				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE FRENOS 1.1. Finalidad del sistema de frenos 1.2. Tipos de frenos 1.2.1. Frenos mecánicos 1.2.2. Frenos hidráulicos 1.2.3. Frenos neumáticos 1.2.4. Frenos electrohidráulicos 1.2.5. Frenos ABS 1.2.6. Frenos de estacionamiento 1.3. Circuito de frenado 1.3.1. Frenos mecánicos 1.3.2. Frenos hidráulicos 1.3.3. Frenos neumáticos 1.3.4. Frenos electrohidráulicos 1.3.5. Frenos ABS 1.3.6. Frenos de estacionamiento electrónico 1.4. Componentes y/o partes del sistema de frenos 1.4.1. Pedal de freno 1.4.2. Servofreno 1.4.3. Cilindro maestro 1.4.4. Cilindros auxiliares 1.4.5. Elementos de distribución de la fuerza de frenado 1.4.6. Tuberías de frenado 1.4.7. Liquido de freno 1.5. Clases de frenado sobre ruedas 1.5.1. Frenos de tambor 1.5.2 Freno de disco 1.5.3. Forros y disco de freno 1.6. Circuito con servofreno (MASTERVAC) 1.7. Circuito con HIDROVAC 1.8. Compensador de frenado 1.9. Frenos neumáticos 1.9.1. Circuito de freno de aire 1.9.2. Componentes de sistema de freno de aire 1.9.3. Diagnóstico, mantenimiento y reparación 1.10. Frenos ABS 1.10.1. Principio de funcionamiento 1.10.2. Constitución del sistema 1.10.3. Unidad de control electrónico 1.10.4. Sensores de revolución 1.10.5. Interruptor de estacionamiento 1.10.6. Cilindro principal 1.10.7. Interruptor de pedal de freno			AULA – TALLER	
	2. SISTEMA DE SUSPENSIÓN 2.1. Introducción 2.2. Bastidor 2.3. Sujeción del grupo motor 2.4. Suspensión			AULA – TALLER	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
2.5. Muelles 2.6.1. Ballestas 2.6.2. Muelles helicoidales 2.6.3. Barras de torsión 2.6.4. Barras estabilizadoras 2.6.5. Muelles de goma 2.6. Amortiguadores 2.3.1. Amortiguadores de fricción 2.3.2. Amortiguadores hidráulicos 2.4.3. Reglaje de los amortiguadores 2.5.4. Amortiguadores telescópicos 2.6.5. Amortiguadores de gas a presión 2.7.6. Amortiguadores combinados	
3. CLASIFICACIÓN DE SUSPENSIÓN 3.1. Suspensión de eje rígido 3.2. Suspensión independiente 3.3. Suspensión neumática 3.4. Suspensión hidroneumática 3.5. Suspensión McPherson 3.6. Suspensión controlada electrónicamente ESP 3.6.1. Módulo de control electrónico 3.6.2. Diagrama eléctrico 3.6.3. Mandos electrónicos 3.6.4. Borrado de código 3.7. Diagnóstico, mantenimiento y reparación	AULA – TALLER
4. SISTEMA DE DIRECCIÓN 4.1. Introducción 4.2. Finalidad 4.3. Tipos de mecanismo de dirección 4.3.1. Por tornillo sinfín 4.3.2. Por rodillo de mando 4.3.3. Por piñón y barra cremallera 4.3.4. Por bolas recirculares 4.4. Tipos de dirección asistidas 4.4.1. Dirección hidráulica, 4.4.2. Dirección electrohidráulica 4.4.3. Dirección eléctrica 4.4.4. Dirección servoasistida 4.5. Componentes de sistema de la dirección 4.5.1. Volante 4.5.2. Caja de dirección 4.5.3. Brazo de mando 4.5.4. Barra de acoplamiento 4.5.5. Rótulas 4.5.6. Columna de dirección 4.5.7. Rótulas 4.5.8. Bomba hidráulica 4.5.9. Unidad de control electrónica 4.5.10. Sensor de par de dirección 4.5.11. Caja de dirección 4.5.12. Motor para la dirección asistida 4.6. Cualidades de la dirección 4.7. Geometría de la dirección 4.8. Salida o inclinación del pivote de dirección 4.9. Caída 4.10. Ángulo comprendido. 4.11. Influencia de los ángulos de salida y caída de la dirección: ángulo comprendido 4.12. Factores que influyen en la alineación de las ruedas 4.13. Efectos de la salida o inclinación lateral del pivote 4.14. Movimientos generados al girar la dirección 20" a un lado y a otro 4.15. Convergencia y divergencia 4.16. Divergencias en las curvas 4.17. Angula de giro	AULA – TALLER



CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	4.18. Radio de viraje 4.19. Angulo de deriva 4.20. Averías en la dirección	AULA – TALLER
	5. RUEDAS Y NEUMÁTICOS	
	5.1. Neumáticos 5.1.1. Tipos de neumáticos 5.1.2. Radiales 5.1.3. Diagonales 5.1.4 Designación de los neumáticos 5.1.5 Neumáticos con cámara 5.1.6 Neumáticos sin cámara: tubulares 5.2. Aros de neumático 5.2.1. Partes de un aro 5.2.2. Tipos de aros 5.2.3. Aros metálicos hierro 5.2.4. Aros de magnesio 5.3. Balanceo de ruedas 5.3.1. Balanceo dinámico 5.3.2. Balanceo estático 5.4. Diagnóstico de desgaste de llantas y su rotación	
	6. EJES DE TRANSMISIÓN	AULA – TALLER
	6.1. Componentes 6.1.1. Árbol de transmisión 6.1.2. Juntas universales: cardán 6.1.3. Acoplamientos deslizantes 6.1.4. Ejes de mando 6.1.5. Soportes y cojinetes 6.1.6. Bridas y acoplamientos 6.2. Funcionamiento del eje de transmisión 6.2.1. Transferencia de potencia desde la transmisión hasta el diferencial 6.2.2. Compensación de movimiento y ángulos entre componentes 6.2.3. Manejo de fuerzas torsionales 6.3. Mantenimiento y reparación del eje de transmisión 6.3.1. Inspección visual de componentes 6.3.2. Pruebas de funcionamiento 6.3.3. Lubricación de juntas y cojinetes 6.3.4. Identificación y reparación de fallas comunes 6.3.5. Procedimientos de mantenimiento preventivo	
	7. PUENTE TRASERO	
	7.1. Corona-piñón 7.2. Sistema diferencial 7.3. Función del sistema diferencial 7.4. Componentes del sistema diferencial 7.4.1. Planetarios 7.4.2. Satélites 7.4.3. Nido y pasador 7.4.4. Funcionamiento del sistema diferencial 7.5. Sistema de bloqueo del diferencial 7.5.1. Bloqueadores con mando manual 7.5.2. Bloqueadores automáticos	AULA – TALLER
	8. SISTEMA DIFERENCIAL	
	8.1. Introducción al diferencial 8.1.1. Definición y función del diferencial 8.1.2. Importancia en la dinámica del vehículo 8.2. Tipos de diferenciales 8.2.1. Diferencial abierto 8.2.2. Diferencial limitado LSD 8.2.3. Diferencial de deslizamiento 8.2.4. Diferencial de deslizamiento controlado CLSD 8.2.5. Diferencial bloqueable	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	8.3. Principios de funcionamiento 8.3.1. Transmisión de torque 8.3.2. Diferencias de velocidad entre ruedas 8.3.3. Efecto en la tracción y manejar 8.4. Componentes del diferencial 8.4.1. Carcasa del diferencial 8.4.2. Piñón y corona 8.4.3. Engranajes, satélites y planetarios 8.4.4. Ejes de salida 8.5. Mantenimiento y reparación del diferencial 8.5.1. Inspección y reemplazo de aceite 8.5.2. Revisión de componentes de desgaste 8.5.3. Ruidos y vibraciones 8.5.4. Diferencial en vehículos de tracción integral (AWD) y de tracción en las 4 ruedas (4WD)	AULA – TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Alonso, J. M. (2000). Chasis y carrocería. Paraninfo. ● Arguedas, E. (2012). Sistema de transmisión de fuerzas y trenes de rodajes. Paraninfo. ● Arias-Paz, M. (2010). Manual del automóvil. Doss. ● Chino, J. L., y otros. (2017). Mecánica automotriz: Chasis de automóviles. Imprenta Rodrigo. ● Erjavec, J. (2014). Automotive Technology: A Systems Approach (6.ª ed.). Cengage Learning. ● Gerschler, H. (2000). Tecnología del automóvil (Tomo 2: Serie G.T.Z.). Reverté. ● Gilles, T. (2015). Suspension systems and components for automotive vehicles. Goodheart-Willcox. ● Halderman, J. D. (2018). Automotive technology: Principles, Diagnosis, and Service (6.ª ed.). Pearson Education. ● Halderman, J. D. (2021). Automotive Steering, Suspension, And Alignment (7.ª ed.). Pearson Education. ● Hillier, V. A. W., & Coombes, P. (2015). Hillier's Fundamentals Of Motor Vehicle Technology. Volume 1: Powertrain, chassis system, and body electronics (6th Ed.). Nelson Thornes. ● Luque P. Álvarez D. (2005). Ingeniería del automóvil sistemas y comportamiento dinámico. Barcelona – España. Editorial Paraninfo. ● Thiessen, F., & Dale, J. (2011). Manual técnico automotriz: Operación, mantenimiento y servicio. Prentice-Hall. ● Birch, T. (2017). Manual de transmisión y tren de potencia automotriz. Cengage Learning.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	TERMODINÁMICA	TER-207	2
UNIDADE TEMÁTICAS BASE	1. DEFINICIONES FUNDAMENTALES DE TERMODINÁMICA 2. PROCESOS TERMODINÁMICOS 3. PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 4. CICLO OTTO Y DIÉSEL 5. CICLO ATKINSON				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DEFINICIONES FUNDAMENTALES DE TERMODINÁMICA 1.1. Concepto de termodinámica 1.2. Sistema de unidades 1.3. Formas de energía 1.4. Temperatura y la ley cero de la termodinámica 1.5. Equilibrio térmico			AULA – LABORATORIO	
	2. PROCESOS TERMODINÁMICOS. 2.1. Calor específico 2.2. Entropía 2.3. Gas ideal 2.4. Leyes de los gases 2.5. Tipos de procesos termodinámicos 2.6. Ejemplos y ejercicios			AULA – LABORATORIO	
	3. PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 3.1. Calor, energía interna y trabajo 3.2. Primera ley de la termodinámica 3.3. Principio de la conservación de la energía 3.4. Entalpía 3.5. Ejemplos y ejercicios 3.6. Segunda ley de la termodinámica 3.7. Ciclo 3.8. Ciclo de Carnot 3.9. Ciclo invertido de Carnot 3.10. Máquinas térmicas			AULA – LABORATORIO	
	4. CICLO OTTO Y DIÉSEL 4.1. Introducción 4.2. Descripción del ciclo Otto y Diésel de 4 tiempos 4.3. Rendimiento del ciclo Otto y Diésel 4.4. Diagrama termodinámico de ambos ciclos 4.5. Curvas características del motor Otto y Diésel 4.6. Comparación entre el ciclo teórico y el ciclo práctico 4.7. Comparación, ventajas y desventajas de ambos ciclos			AULA – LABORATORIO	
	5. CICLO ATKINSON 5.1. Introducción: del mecanismo a la electrónica 5.1.1. Atkinson moderno (ciclo de cinco tiempos) 5.1.2. El papel del VVT-i / VTEC 5.1.3. Relación de compresión real vs. geométrica 5.1.3.1. Geométrica 5.1.3.2. Real (efectiva) 5.2. Análisis termodinámico profundo 5.2.1. Pérdidas por bombeo (<i>pumping losses</i>) 5.2.2. Presión media efectiva (PME) 5.2.3. El Proceso de expansión prolongada 5.3. Comparación y gestión del torque 5.3.1. ¿Por qué no se usa en autos no híbridos? 5.3.2. Sincronización con el motor eléctrico (MG2) 5.3.3. Transición de ciclos			AULA – TALLER -LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.4. Aplicaciones y casos de estudio en la industria 5.4.1. El sistema <i>Hybrid Synergy Drive</i> (HSD) 5.4.1.1. Arranque en movimiento 5.4.2 Eficiencia térmica récord 5.5. Curvas características del ciclo Atkinson 5.6. Comparación entre el ciclo teórico y el ciclo práctico 5.7. Comparación, ventajas y desventajas de ambos ciclos 5.8. Comparación con el ciclo Otto - Atkinson	AULA – TALLER -LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Agüera Soria, J. (s. f.). <i>Termodinámica lógica y motores térmicos</i>. Ciencia 3. ● Baehr, H. D. (1987). <i>Tratado moderno de termodinámica</i>. Tecnilibro. ● Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (1996). <i>Termodinámica</i>. McGraw-Hill. ● Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2020). <i>Termodinámica</i> (8ª Ed.). McGraw-Hill Education. ● Eastop, T. D., & McConkey, A. (2017). <i>Applied Thermodynamics for Engineering Technologists</i> (5th Ed.). Pearson Education. ● Ferguson, C. R., & Kirkpatrick, A. T. (2015). <i>Internal Combustion Engines: Applied Thermosciences</i> (3rd Ed.). Wiley. ● Heywood, J. B. (2018). <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i> (2nd Ed.). McGraw-Hill Education. ● Heywood, J. B. (2018). <i>Internal Combustion Engine Fundamentals</i> (2nd ed.). McGraw-Hill Education. ● Goodnight, N., VanGelder, K. (2019). <i>Automotive Engine Performance</i>. Reino Unido: Jones & Bartlett Learning. ● Morán, M. J., & Shapiro, H. N. (1999). <i>Fundamentos de termodinámica técnica</i>. Reverté. ● Pulkrabek, W. W. (2013). <i>Engineering Fundamentals Of The Internal Combustion Engine</i> (2nd Ed.). Pearson Education. ● Segura, J., & Rodríguez, J. (1990). <i>Problemas de termodinámica técnica</i>. Reverté. ● Wark, K., & Richards, D. E. (2001). <i>Termodinámica</i> (6.ª ed.). McGraw-Hill. ● Holst, F., & Solbreck, M. (2014). <i>Numerical and Experimental Investigation of the Atkinson Cycle on a 2.0 liter 4-cylinder Turbocharged SI-engine</i> [Tesis de maestría, Chalmers University of Technology]. Chalmers Publication Library. https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/209156/209156.pdf	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRÍZ	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO	EMP - 208	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. EL EMPRENDIMIENTO 3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 6. PLAN DE MARKETING 7. INNOVACIÓN (APTITUD) 8. COSTOS (PODER) 9. PUNTO DE EQUILIBRIO 10. FIJACIÓN DE PRECIOS 11. ANÁLISIS FINANCIERO 12. ELEVATOR PITCH 13. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 14. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 15. LEAN STARTUP 16. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 17. PLAN DE NEGOCIOS 18. EJERCICIOS Y DINÁMICAS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Diagnóstico 1.2. Análisis FODA 1.3. Árbol de problemas 1.4. Diagrama de pescado ishikawa			AULA	
	2. EL EMPRENDIMIENTO 2.1. ¿Qué es emprender? 2.2. ¿Qué es lo que hace que un emprendedor sea exitoso aparte de tener una idea de negocio innovadora?			AULA	
	3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 3.1. Fundamentos de economía circular 3.1.1. Principios de economía circular 3.1.2. Diferencia con el modelo lineal 3.1.3. Ciclo de vida en productos 3.2. Aplicación en la producción 3.2.1. Reducción, reutilización y reciclaje (3R) 3.2.2. Uso eficiente de materiales e insumos 3.3. Emprendimiento sostenible 3.3.1. Oportunidades de negocio en la economía circular 3.3.2. Propuesta de valor con enfoque ambiental 3.3.3. Nociones básicas de modelos de negocio			AULA	
	4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 4.1. Análisis PESTLE 4.2. Pirámide de Maslow 4.3. Análisis y segmentación de mercado			AULA	
	5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 5.1. Técnicas y herramientas de investigación 5.2. Ejemplos 5.3. Cómo hacer una investigación de mercados			AULA	
	6. PLAN DE MARKETING 6.1. Concepto 6.2. Para qué sirve el plan de marketing 6.3. Objetivos 6.4. Cómo hacer un plan de marketing 6.5. Marketing digital 6.6. Lecturas y videos complementarios			AULA	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
7. INNOVACIÓN (APTITUD) 7.1. Definición 7.2. Tipos de innovación 7.3. ¿Dónde innovar? 7.4. Modelo SCAMPER	AULA
8. COSTOS 8.1. Tipos de costos 8.2. Depreciación 8.3. Rentabilidad vs. impacto ambiental	AULA
9. PUNTO DE EQUILIBRIO 9.1. Cálculo del punto de equilibrio 9.2. Indicadores de rentabilidad	AULA
10. FIJACIÓN DE PRECIOS 10.1. Objetivos de la fijación de precios 10.2. Métodos de fijación de precios 10.3. Ejemplos	AULA
11. ANÁLISIS FINANCIERO 11.1. Valor Actual Neto (VAN) 11.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) 11.3. ¿Qué diferencias existen entre VAN y TIR? 11.4. Relación costo - beneficio	AULA
12. ELEVATOR PITCH 12.1. Definiciones 12.2. Características 12.3. Beneficios 12.4. Importancia 12.5. Preguntas para elaborar un elevator pitch adecuado 12.6. Proceso	AULA
13. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 13.1. Definición 13.2. Tipo de habilidades 13.3. Habilidades blandas sostenibles 13.4. Principales habilidades con las que un emprendedor debe contar 13.5. Perfil del emprendedor verde	AULA
14. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 14.1. SEPREC 14.2. Servicio Nacional de Impuestos 14.3. Gestora Pública de Seguridad de Largo Plazo 14.4. Licencia de funcionamiento 14.5. SENASAG 14.6. Ministerio de Trabajo y Previsión Social 14.7. Caja nacional de salud y afines.	AULA
15. LEAN STARTUP 15.1. Conceptos clave 15.2. Fases del ciclo del aprendizaje Lean Startup 15.3. Preguntas clave, ejemplos y otros	AULA
16. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 16.1. Bloques del modelo de negocio Canvas 16.2. Ejemplo de aplicación del modelo de negocio Canvas, de acuerdo a la carrera. 16.3. Preguntas clave para el llenado del modelo de negocio Canvas	AULA

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	17. PLAN DE NEGOCIOS 17.1. Para que sirve un plan de negocios 17.2. Objetivos del plan de negocios 17.3. Estructura mínima del plan de negocios 17.4. Preguntas de apoyo, ejemplos y otros. 18. EJERCICIOS Y DINÁMICAS 18.1. Análisis de contexto 18.2. Identificación de problemas y necesidades 18.3. Ejercicios de segmentación 18.4. Investigación de mercados 18.5. Ejercicio: tipo de innovación 18.6. Ejercicios de innovación y creatividad 18.7. Dinámica SCAMPER 18.8. Cálculo de la depreciación 18.9. Identificación y clasificación de costos 18.10. Identificación de punto de equilibrio 18.11. Fijación de precios 18.12. Indicadores de rentabilidad 18.13. Ejercicios de análisis financiero 18.14. Dinámica de creación de valor 18.15. Dinámica del modelo Canvas 18.16. Plan de negocios	AULA AULA
	● Cuervo, A., Ribeiro, D., & Roig, S. (2007). <i>Emprendimiento: Fundamentos y casos prácticos</i>. Thomson. ● De La Fuente, I., & Cardona, M. (2018). <i>Emprendimiento: De la idea a la acción</i>. McGraw-Hill Interamericana. ● Drucker, P. F. (2002). <i>La innovación y el empresario innovador: La práctica y los principios</i>. Editorial Apóstrofe. ● González, J. A., & Guzmán, V. (2014). <i>Desarrollo de un plan de negocio: Guía para emprendedores</i>. ESIC Editorial. ● Ministerio de Educación. (2023). <i>Texto de aprendizaje de la asignatura de emprendimiento productivo</i> (1ra Edición). Editorial Ideas Graficas Print. ● Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2025). <i>Guía de economía circular</i>. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. ● Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores</i>. Editorial Deusto. ● Vallejo, G. (2015). <i>Innovación y emprendimiento: Claves para el éxito empresarial</i>. Editorial Díaz de Santos.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIESEL	IED-301	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. GESTIÓN ELECTRÓNICA EN MOTORES DIÉSEL 2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIÉSEL 3. MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS 4. INYECCIÓN ELECTRÓNICA COMMON RAIL 5. EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO 6. ANÁLISIS Y LOCALIZACIÓN DE FALLAS 7. DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE CONTROL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. GESTIÓN ELECTRÓNICA EN MOTORES DIÉSEL 1.1. Inyección electrónica de émbolo axial 1.1.1. Sensores 1.1.2. Actuadores 1.1.3. Unidad de control EDC 1.1.4. Circuito hidráulico 1.1.5. Interpretación de diagramas 1.2. Inyección electrónica de embolo radial 1.2.1. Sensores 1.2.2. Actuadores 1.2.3. Unidad de control EDC 1.2.4. Circuito hidráulico 1.2.5. Interpretación de diagramas 1.3. Inyección electrónica en línea con gobernador electrónico 1.3.1. Sensores 1.3.2. Actuadores 1.3.3. Unidad de control EDC 1.3.4. Circuito hidráulico 1.3.5. Interpretación de diagramas			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIÉSEL 2.1. Regulación electrónica diésel (EDC) 2.2. Sistema bomba tubería - inyector PLD (UPS) 2.2.1. Sensores 2.2.2. Actuadores 2.2.3. Unidad de control EDC 2.2.4. Circuito hidráulico 2.2.5. Interpretación de diagramas 2.3. Sistema unidad bomba - inyector PDE (UIS) 2.3.1. Sensores 2.3.2. Actuadores 2.3.3. Unidad de control EDC 2.3.4. Circuito hidráulico 2.3.5. Interpretación de diagramas 2.4. Sistema de inyección HEUI 2.4.1. Sensores 2.4.2. Actuadores 2.4.3. Unidad de control EDC 2.4.4. Circuito hidráulico 2.4.5. Interpretación de diagramas			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE FALLAS 3.1. Diagnóstico para el sistema hidráulico 3.2. Monitoreo mediante scanner 3.3. Monitoreo mediante osciloscopio 3.4. Monitoreo mediante analizador de humos			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	4. INYECCIÓN ELECTRÓNICA COMMON RAIL 4.1. Electrónica básica 4.2. Sistema Bosch 4.3. Sistema Denso 4.4. Sistema Delphi 4.5. Sistema Siemens 4.6. Unidad de control			AULA – TALLER – LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	4.7. Circuito de baja presión 4.8. Circuito de alta presión 4.9. Sensores y actuadores del control electrónico 4.9.1. Sensor de posición del árbol de levas 4.9.2. Sensor de posición del acelerador 4.9.3. Sensor de presión de sobrealimentación 4.9.4. Sensor de temperatura de combustible 4.9.5. Sensor de temperatura de aire 4.9.6. Sensor de temperatura del refrigerante 4.9.7. Sensor de la masa del aire 4.9.8. Sensor de presión en la riel 4.9.9. Medidor de masa 4.9.10. Electroválvula de control de succión de combustible 4.9.11. Electroválvula de control de presión del riel 4.10. Pruebas y ajustes en los inyectores	AULA – TALLER – LABORATORIO
	5. EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO 5.1. Osciloscopio 5.2. Scanner automotriz 5.3. Pulsadores para inyectores 5.4. Banco de pruebas y equipos de limpieza 5.4.1. Control de la bomba de alta presión e inyectores electrónico 5.5. Opacímetro	AULA – TALLER – LABORATORIO
	6. ANÁLISIS Y LOCALIZACIÓN DE FALLAS 6.1. Verificación de las unidades de mando 6.2. Verificación de sensores 6.3. Verificación de cables y conexiones del CAN 6.4. Limpieza de los contactos del CAN 6.5. Verificación de humedad en las conexiones del CAN 6.6. Verificación del desprendimiento de cables y contactos del CAN 6.7. Verificación de tensiones y continuidad en los cables 6.8. Verificación de tierra en el chasis 6.9. Detección de señales de seguridad	AULA – TALLER – LABORATORIO
	7. DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE CONTROL 7.1. Fundamentos y funciones del sistema semi -multiplexado: bus de datos (CAN y VAN) y redes en general 7.2. Sistemas antirrobo: inmovilizadores 7.3. Programación y reprogramación de la EPROM o chip 7.3.1. Lectura 7.3.2. Modificación 7.3.3. Copiados 7.3.4. Lectura de la base de datos 7.3.5. Chip de potenciación	AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Robert Bosch GmbH. (2002). <i>Bombas rotativas de inyección de émbolos radiales en motores diésel: Instrucción técnica</i>. Robert Bosch GmbH. ● Bosch, R. (2016). <i>Common Rail System for GDI Engines</i> (2nd Ed.). Springer. ● Crepin, J. (1999). <i>Sistemas De Inyección De Acumulador Common Rail Diésel</i>. Instrucción Técnica, Robert Bosch ● Czerwinski, J. (2017). <i>Common Rail Fuel Injection Technology in Diesel Engines</i>. Elsevier. ● Duffy, J. E. (2015). <i>Modern Diesel Technology: Diesel Engines</i>. Cengage Learning. ● Ganser, M. (2014). <i>Diesel Common Rail and Advanced Fuel Injection Systems</i>. SAE International. ● Jääskeläinen, H., & Khair, M. (2017). <i>Diesel Engine Reference Book</i> (2nd Ed.). SAE International. ● Konrad, E. (2016). <i>Diesel Common Rail Systems: Operation and Diagnostics</i>. Haynes Publishing. ● Lechner, G., & Seebacher, K. (2015). <i>Common Rail Systems for Diesel Engines</i> (3rd Ed.). Robert Bosch GmbH. ● Mollenhauer, K., & Tschöke, H. (2014). <i>Handbook of Diesel Engines</i>. Springer. ● Pundir, B. P. (2019). <i>Engine Emissions: Pollutant Formation and Advances in Control Technology</i>. Narosa Publishing House. ● Robert Bosch GmbH. (2001). <i>Sistemas de inyección diésel: Unidad bomba-inyector / bomba-tubería-inyector</i> (Ed. 2001). Robert Bosch GmbH ● Watson, N., & Janota, M. S. (2018). <i>Turbocharging the Internal Combustion Engine</i> (2nd Ed.). Macmillan.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	LABORATORIO DIESEL	LAD-303	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO 2. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO EN BANCO DE PRUEBAS 3. BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO TIPO DISTRIBUIDOR AXIAL – RADIAL 4. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO AXIAL – RADIAL EN BANCO DE PRUEBAS 5. INYECTORES INDUCTIVOS 6. INYECTORES PIEZO ELÉCTRICOS 7. BOMBAS DE ALTA PRESIÓN 8. INYECTOR BOMBA DE MANDO ELECTRÓNICO 9. INYECTOR HIDRÁULICO DE MANDO ELECTRÓNICO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO 1.1. Sistema de alimentación 1.2. Sistema del variador de avance 1.3. Sistema de dosificación 1.3.1. Carrera de admisión o llenado 1.3.2. Carrera de inyección 1.3.3. Carrera final de inyección 1.3.4. Carrera de barrido efectivo 1.4. Sistema del gobernador o regulador 1.4.1. Válvula de control de caudal 1.5. Otros dispositivos de regulación electrónica 1.5.1. Sensor de temperatura de combustible 1.5.2. Sensor de revoluciones de la bomba 1.5.3. Sensor de dosificación de combustible			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	2. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA LINEAL DE CONTROL ELECTRÓNICO EN BANCO DE PRUEBAS 2.1. Función y generalidades 2.2. Normas de seguridad 2.3. Verificaciones antes de la regulación y preparación 2.4. Lectura de hojas de información técnica 2.5. Calibración previa 2.5.1. Ajuste provisional del volumen de inyección en plena carga 2.5.2. Ajuste provisional del volumen de inyección a máxima velocidad 2.5.3. Regulado de la presión interna de la bomba 2.6. Calibración final 2.6.1. Regulación del volumen de inyección 2.6.2. Comprobación de volumen de inyección 2.6.3. Regulación del gobernador 2.6.4. Regulación del volumen de inyección en ralentí 2.6.5. Regulación del arranque en frío			AULA – TALLER – LABORATORIO	
	3. BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO TIPO DISTRIBUIDOR AXIAL – RADIAL 3.1. Sistema de alimentación 3.1.1. Bomba de alimentación tipo paletas 3.1.2. Circuito de alimentación de baja presión 3.1.3. Regulador de presión 3.1.4. Válvula de rebose 3.2. Sistema del variador de avance 3.2.1. Principio de funcionamiento 3.2.2. Componentes del sincronizador 3.2.3. Válvula de control de fase 3.2.3. Resorte de regulación del sincronizador 3.3. Sistema de dosificación 3.3.1. Carrera de admisión o llenado			AULA – TALLER – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	3.3.2. Carrera de inyección 3.3.3. Carrera final de inyección 3.3.4. Carrera de barrido efectivo 3.4. Sistema del gobernador o regulador 3.4.1. Válvula de descarga 3.4.2. Válvula de control de caudal 3.5. Otros dispositivos de regulación electrónica 3.5.1. Sensor de temperatura de combustible 3.5.2. Sensor de revoluciones de la bomba 3.5.3. Sensor de modificación de combustible	AULA – TALLER – LABORATORIO
	4. CALIBRACIÓN DE LA BOMBA DE CONTROL ELECTRÓNICO AXIAL – RADIAL EN BANCO DE PRUEBAS 4.1. Función y generalidades 4.2. Normas de seguridad 4.3. Verificaciones antes de la regulación y preparación 4.4. Lectura de hojas de información técnica 4.5. Calibración previa 4.5.1. Ajuste provisional del volumen de inyección en plena carga 4.5.2. Ajuste provisional del volumen de inyección a máxima velocidad 4.5.3. Regulado de la presión interna de la bomba 4.5.4. Verificación del volumen de rebose 4.5.5. Regulado del variador de avance 4.6. Calibración final 4.6.1. Regulación del volumen de inyección 4.6.2. Comprobación de volumen de inyección 4.6.3. Regulación del gobernador 4.6.4. Regulación del volumen de inyección en ralentí 4.6.5. Regulación del arranque en frío 4.6.6. Regulado de velocidad de ralentí rápido 4.6.7. Comprobaciones posteriores y sello de tornillos	AULA – TALLER – LABORATORIO
	5. INYECTORES INDUCTIVOS 5.1. Comprobación previa 5.2. Desmontaje del inyector 5.3. Mediciones mecánicas 5.4. Comprobaciones eléctricas 5.5. Prueba de los inyectores 5.6. Análisis de oscilograma 5.7. Uso del limpiador de inyectores	AULA – TALLER – LABORATORIO
	6. INYECTORES PIEZO ELÉCTRICOS 6.1. Comprobación previa 6.2. Desmontaje del inyector 6.3. Mediciones mecánicas 6.4. Comprobaciones eléctricas 6.5. Prueba de los inyectores 6.6. Análisis de oscilograma 6.7. Uso del limpiador de inyectores	AULA – TALLER – LABORATORIO
	7. BOMBAS DE ALTA PRESIÓN 7.1. Comprobación previa en el banco 7.2. Desmontaje de la bomba de alta presión 7.3. Tipos de bombas de alta presión 7.3.1. Bomba del alta Bosch 7.3.2. Bomba de alta Denso 7.3.3. Bomba de alta Siemens 7.3.4. Bomba de alta Delphi 7.3.5. Bomba de alta Cat 7.4. Mediciones mecánicas 7.5. Prueba en el banco de comprobación	AULA – TALLER – LABORATORIO

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	8. INYECTOR BOMBA DE MANDO ELECTRÓNICO 8.1. Comprobación previa 8.2. Desmontaje del inyector 8.3. Mediciones mecánicas 8.4. Comprobaciones eléctricas 8.5. Prueba de los inyectores 8.6. Análisis de oscilograma 8.7. Uso del limpiador de inyectores	AULA – TALLER – LABORATORIO
	9. INYECTOR HIDRÁULICO DE MANDO ELECTRÓNICO 9.1. Comprobación previa 9.2. Desmontaje del inyector 9.3. Mediciones mecánicas 9.4. Comprobaciones eléctricas 9.5. Prueba de los inyectores 9.6. Análisis de oscilograma 9.7. Uso del limpiador de inyectores	AULA – TALLER – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Bombas Rotativas De Inyección De Embolos Radiales En Motores Diesel_ Bosch_ Auto Part. ● Bosch, R. (2016). <i>Common Rail System for GDI Engines</i> (2nd Ed.). Springer. ● Crepin, J. (1999). <i>Sistemas de inyección de acumulador Common Rail diésel: Instrucción técnica</i>. Robert Bosch GmbH. ● Czerwinski, J. (2017). <i>Common Rail Fuel Injection Technology in Diesel Engines</i>. Elsevier. ● Duffy, J. E. (2015). <i>Modern Diesel Technology: Diesel Engines</i>. Cengage Learning. ● Ganser, M. (2014). <i>Diesel Common Rail and Advanced Fuel Injection Systems</i>. SAE International. ● Jääskeläinen, H., & Khair, M. (2017). <i>Diesel Engine Reference Book</i> (2nd Ed.). SAE International. ● Konrad, E. (2016). <i>Diesel Common Rail Systems: Operation and Diagnostics</i>. Haynes Publishing. ● Lechner, G., & Seebacher, K. (2015). <i>Common Rail Systems for Diesel Engines</i> (3rd Ed.). Robert Bosch GmbH. ● Mollenhauer, K., & Tschöke, H. (2014). <i>Handbook of Diesel Engines</i>. Springer. ● Pundir, B. P. (2019). <i>Engine Emissions: Pollutant Formation and Advances in Control Technology</i>. Narosa Publishing House. ● Robert Bosch GmbH. (2001). <i>Sistemas de inyección diésel: Unidad bomba-inyector / bomba-tubería-inyector</i> (Ed. 2001). Robert Bosch GmbH. ● Watson, N., & Janota, M. S. (2018). <i>Turbocharging the Internal Combustion Engine</i> (2nd ed.). Macmillan.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ II	ETA-304	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MICROCONTROLADORES APLICADOS EN EL AUTOMÓVIL 2. SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN 3. DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE ECUS 4. REDES CAN BUS 5. INMOVILIZADOR Y PROGRAMACIÓN DE LLAVES 6. TABLEROS ELECTRÓNICOS DIGITALES 7. PROGRAMACION Y ENLACE DE COMPUTADORAS AUTOMOTRICES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MICROCONTROLADORES APLICADOS EN EL AUTOMÓVIL 1.1. Descripción general del microcontrolador y sus partes 1.2. Arquitectura de los microcontroladores 1.3. Arquitectura de von Neumann 1.4. Arquitectura Harvard 1.5. Microcontroladores de baja y alta gama 1.6. Ejemplos de aplicación en el automóvil de baja y alta gama			AULA – LABORATORIO	
	2. SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN 2.1. Descripción general del aire acondicionado y calefacción 2.2. Censores e interruptores de presión del aire acondicionado 2.3. Circuitos de control del embrague del aire acondicionado 2.4. Sistemas de control de aire acondicionado manual 2.5. Sistemas de control del aire acondicionado automático 2.6. Pruebas y diagnóstico de acuerdo a fabricante			AULA – LABORATORIO	
	3. DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE ECUS 3.1. Identificación de partes de módulos utilizando base de datos 3.2. Etapa de potencia 3.3. Etapa de regulación 3.4. Conversores analógicos y digitales o digitales a analógicos 3.5. Métodos de diagnóstico 3.6. Diagnóstico por etapas 3.7. Diagnóstico por imágenes 3.8. Diagnóstico por generación de señales			AULA – LABORATORIO	
	4. REDES CAN BUS 4.1. Generalidades 4.2. Señales de las líneas CAN HI y CAN LO 4.3. Topología de red CAN BU 4.4. Ventajas de usar redes CAN BUS			AULA – LABORATORIO	
	5. INMOVILIZADOR PROGRAMADOR DE LLAVES 5.1. Descripción general y diferencias 5.2. Interruptores y señales de ingreso 5.3. Módulo de control del sistema antirrobo 5.4. Transponder y antena 5.5. Módulo de control y señales del inmovilizador pasivo 5.6. Diagnóstico			AULA – LABORATORIO	
	6. TABLEROS ELECTRÓNICOS DIGITALES 6.1. Calculadores de kilometraje 6.2. Modificación de archivos 6.3. Lectura de memoria: microcontroladores y microprocesadores 6.4. Uso de equipos de reprogramación: UPA, TACH SOFTy XTOOL			AULA – LABORATORIO	
	7. PROGRAMACION Y ENLACE DE COMPUTADORAS AUTOMOTRICES 7.1. Programación de computadora de motor 7.1.1. Immooff 7.2. Programación de computadoras de AT 7.3. Programación de computadoras ABS 7.4. Programación de computadoras programables			AULA – LABORATORIO	

- Beaty, W., & Jefferson, J. (2018). *Automotive Electricity and Electronics* (6th Ed.). Goodheart-Willcox.
- Bosch, R. (2017). *Automotive Electrics and Automotive Electronics: Systems and Components, Networking and Hybrid Drive*. John Wiley & Sons.
- Duffy, J. E. (2020). *Modern Automotive Technology* (10th Ed.). Goodheart-Willcox.
- Educación Técnica para la Maestría Automotriz. (1992). *Manual de entrenamiento: Fundamentos de electrónica* (Pub. No. Ttm309s). Tokio, Japón.
- Mandado, E. (s. f.). *Sistemas electrónicos digitales*. Marcombo.
- Mandado, E., Rodríguez, J. J., & Álvarez, L. J. (s. f.). *Manual de prácticas de electrónica digital*. Marcombo.
- Fenton, J. (1996). *Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives*. CRC Press.
- Gilles, T. (2019). *Automotive Service: Inspection, Maintenance, and Repair* (5th Ed.). Cengage Learning.
- Heisler, H. (2002). *Advanced Vehicle Technology* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Hollembeak, B. (2018). *Advanced Automotive Electricity and Electronics* (2nd Ed.). Delmar Cengage Learning.
- Malvino, A., & Bates, D. J. (2006). *Principios de electrónica* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Millman, J. (1988). *Microelectrónica: Circuitos y sistemas analógicos y digitales* (4.ª ed.). Hispano Europea.
- Ribbens, W. B. (2003). *Understanding Automotive Electronics* (6th Ed.). Newnes.
- Robert Bosch GmbH. (2007). *Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics: Systems and Components, Networking and Hybrid Drive*. Springer.
- Salgueiro, R. E., & de la Riva, J. (2017). *Mecánica automotriz: Electricidad y electrónica de automóviles*. Imprenta Rodrigo.
- Vlassov, Y. V. (2016). *Automotive Electronics Design Fundamentals*. Springer
- William, R. (2007). *Electrónica automotriz*. Limusa

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	NEUMÁTICA E HIDRÁULICA	NEH - 305	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA NEUMÁTICA 2. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO 3. CILINDROS NEUMÁTICOS 4. VÁLVULAS DIRECCIONALES 5. SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA 6. HIDRÁULICA 7. BOMBA Y MOTORES HIDRÁULICA 8. VÁLVULAS HIDRÁULICAS 9. MECANISMOS HIDRÁULICOS 10. LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS 11. SOFTWARE SIMULADORES DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. INTRODUCCIÓN A LA NEUMÁTICA 1.1. Ventajas e inconvenientes del aire comprimido 1.2. Fundamentos físicos del aire: composición, volumen y peso específico 1.3. Presión, caudal y temperatura 1.4. Características fundamentales de los gases: ley de Boyle-Mariotte, de Gay-Lussac y unidades de medida			AULA – LABORATORIO	
	2. GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO 2.1. Tipos de compresores 2.2. Depósito de aire comprimido 2.3. Distribución de aire comprimido			AULA – LABORATORIO	
	3. CILINDROS NEUMÁTICOS 3.1. Actuadores neumáticos 3.2. Tipos de cilindros neumáticos 3.3. Montaje de cilindros neumáticos 3.4. Velocidades máxima y mínima de cilindros neumáticos			AULA – LABORATORIO	
	4. VÁLVULAS DIRECCIONALES 4.1. Válvulas neumáticas 4.2. Tipos de válvulas 4.3. Configuración de símbolo de una válvula 4.4. Electroválvulas 4.5. Montaje de válvulas 4.6. Características funcionales de las válvulas 4.7. Válvulas auxiliares			AULA – LABORATORIO	
	5. SIMBOLOGÍA NEUMÁTICA 5.1. Simbología neumática normalizada según normas 5.2. Circuitos neumáticos			AULA – LABORATORIO	
	6. HIDRÁULICA 6.1. Leyes y principios físicos 6.2. Presión 6.3. Propagación de la presión 6.4. Multiplicación de fuerzas 6.5. Multiplicación de distancias 6.6. Multiplicación de presiones 6.7. Caudal volumétrico 6.8. Ecuación de continuidad 6.9. Medición de la presión 6.10. Medición de la temperatura 6.11. Medición del caudal volumétrico 6.12. Tipos de caudal 6.13. Ventajas de los sistemas hidráulicos 6.14. Normas de seguridad 6.15. Circuitos y esquemas			AULA – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	7. BOMBAS Y MOTORES HIDRÁULICOS 7.1. Funcionamiento y características de las bombas hidráulicas 7.1.1. Caudal 7.1.2. Presión 7.1.3. Velocidad de giro 7.2. Tipos de bombas 7.2.1. Engranajes 7.2.2. Paletas 7.2.3. Pistones 7.3. Funcionamiento y comparación de los motores y las bombas 7.4. Características de los motores hidráulicos 7.4.1. Tamaño del motor 7.4.2. Par motor 7.4.3. CV de fuerza del motor 7.4.4. Presión de trabajo 7.4.5. R.P.M. de trabajo del motor 7.4.6. Cubicaje	AULA – LABORATORIO
	8. VÁLVULAS HIDRÁULICAS 8.1. Introducción 8.2. Tipos de válvulas: distribuidoras, reguladoras de presión, reguladoras de caudal y de cierre 8.3. Válvulas reguladoras de presión: válvulas de seguridad 8.4. Válvulas: de cierre o direccionales, electroválvulas y antirretorno en línea	AULA – LABORATORIO
	9. MECANISMOS HIDRÁULICOS 9.1. Introducción 9.2. Clasificación 9.3. Diagramas y circuitos 9.4. Aplicaciones y mantenimiento	AULA – LABORATORIO
	10. LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS 10.1. Estructura de un plano hidráulico y neumático 10.2. Diagramas y esquemas de sistemas 10.3. Interpretación funcional de planos 10.4. Lectura de planos con dispositivos de control 10.5. Prácticas e interpretación y dibujo técnico 10.6. Casos prácticos de planos neumáticos e hidráulicos	AULA – LABORATORIO
	11. SOFTWARE SIMULADORES DE NEUMÁTICA E HIDRÁULICA 11.1. Automation Studio 11.2. FluidSim 11.3. SimHydraulics MATLAB/Simulink 11.4. Autotion Hydraulics Designer AHD 11.5. Pneumatic Circuit Simulator Pneusim	AULA – LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	● Giles, R. V. (1994). <i>Mecánica de los fluidos e hidráulica</i> (Serie Schaum). McGraw-Hill. ● Sala, E. (1985). <i>Tecnología mecánica 5: Máquinas herramientas</i>. Edebé. ● Alonso, J. M. (1998). <i>Circuitos de fluido: Suspensión y dirección</i>. Paraninfo Thomson Learning. ● Nichols, H. L. (2002). <i>Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada</i> (Tomos 1–3). McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	TRANSMISIONES II	TRA-306	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE EMBRAGUE 2. TRANSMISIÓN MANUAL 3. COMPONENTES Y TIPOS DE TRANSMISIÓN MANUAL 4. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO 5. DIAGNÓSTICO 6. TRANSMISIONES EN VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS 7. TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS CVT 8. TRANSMISIONES DSG, ROBOTIZADOS 9. SISTEMA ELECTRÓNICO DE LAS TRANSMISIONES AUTOMÁTICAS 10. TIPOS DE ACEITES 11. MANTENIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMA DE EMBRAGUE 1.1. Principio de funcionamiento 1.2. Nomenclatura del sistema 1.3. Tipos de embrague 1.3.1. Embrague de disco 1.3.2. Embragues hidráulico o turbo embrague 1.3.3. Embragues por fricción 1.3.3.1. Embragues monódicos 1.3.3.2. Embragues multidisco 1.4. Disco de embrague 1.4.1. Nomenclatura 1.4.2. Tipos de discos 1.4.2.1. Discos rígidos 1.4.2.2. Discos flexibles 1.4.2.3. Discos cerámicos 1.5. Prensas de embrague 1.5.1. Nomenclatura 1.5.2. Tipos de prensas 1.5.2.1. Prensas por uñetas 1.5.2.2. Prensas por diafragma 1.6. Rodamientos desplazadores 1.7. Sistemas de mando: accionamiento 1.7.1. Mando mecánico			AULA-TALLER	
	2. TRANSMISION MANUAL 2.1. Principios de funcionamiento de la transmisión manual 2.1.1. Nomenclatura 2.1.2. Cálculo de relación de transmisión 2.1.3. Cálculo de relación de transmisión 2.2. Principio de funcionamiento del mecanismo de cambio 2.3. Tipos de transmisión de velocidades 2.3.1. Transmisión con dientes helicoidales: sincronizadas 2.3.2. Transmisión 4 x 2 y 4 x 4: temporal y permanente 2.3.3. Transmisiones integrales 2.4. Ejes de transmisión 2.4.1. Árbol primario 2.4.2. Árbol secundario 2.4.3. Árbol intermedio			AULA-TALLER	
	3. COMPONENTES Y TIPOS DE TRANSMISION MANUAL 3.1. Sincronizadores (tipos) 3.1.1. Sincronizadores de bronce 3.1.2. Sincronizadores fijos 3.2. Partes móviles del sistema de cambios 3.2.1. Selector de cambios 3.2.2. Horquillas y varillas de empuje			AULA-TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	9.3. Unidad de control de transmisión (TCM) 9.4. Enchufes y conductores eléctricos 10. TIPOS DE ACEITES 10.1. ATF type A 10.2. ATF type F 10.3. ATF +3, ATF +4 (MS 7176 y MS 9602) 10.4. Dexron II, III, IV, V, VI 10.5. Mercon	AULA–TALLER
	11. MANTENIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN 11.1. Diagnóstico fallos y soluciones 11.2. Mantenimiento de cajas automáticas 11.3. Reparación de cajas automáticas	AULA–TALLER
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, J. M. (2000). Chasis y carrocería. Editorial Paraninfo. - Arguedas, E. (2012). Sistema de transmisión de fuerzas y trenes de rodajes. Editorial Paraninfo. - Arias-Paz, M. (2010). Manual del automóvil. Editorial Doss. - Chino, J. L., & de la Riva, J. (2017). Mecánica automotriz: Chasis de automóviles. Imprenta Rodrigo. - Domínguez Soriano, E. J., Ferrer Ruiz, J. (2024). Sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje. Editorial Editex. - Erjavec, J. (2014). Automotive Technology: A Systems Approach (6th Ed.). Cengage Learning. - Gerschler, H. (2000). Tecnología del automóvil: Tomo 2 (Serie G.T.Z.). Editorial Reverté. - Gilles, T. (2015). Suspension Systems and Components for Automotive Vehicles. Goodheart-Willcox. - Halderman, J. D. (2021). Automotive Steering, Suspension, and Alignment (7th Ed.). Pearson Education. - Hillier, V. A. W., & Coombes, P. (2015). Hillier's Fundamentals of Motor Vehicle Technology: Volume 1: Powertrain, Chassis System, and Body Electronics (6th Ed.). Nelson Thornes. - Luque, P., & Álvarez, D. (2005). Ingeniería del automóvil: Sistemas y comportamiento dinámico. Editorial Paraninfo. - Thiessen, F., & Dale, J. (2011). Manual técnico automotriz: Operación, mantenimiento y servicio. Prentice Hall. - Birch, T. (2017). Manual de transmisión y tren de potencia automotriz. Cengage Learning.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	MAQUINARIA AGRÍCOLA Y PESADA	MAP-307	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EQUIPOS PESADOS 2. MAQUINARIA AGRÍCOLA 3. PLANES DE MANTENIMIENTO 4. MECÁNICA Y ELECTRICIDAD DE MAQUINARIA PESADA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EQUIPOS PESADOS 1.1. Introducción a los equipos pesados 1.2. Normas de seguridad 1.3. Clasificación de maquinaria de construcción 1.3.1. Excavación 1.3.2. Transporte 1.3.3. Carga 1.3.4. Compactación 1.4. Grúas y motoniveladoras 1.4.1. Grúas sobre orugas 1.4.2. Grúas sobre cadenas 1.5. Traillas y compactadoras 1.6. Disposición del motor en maquinaria pesada 1.7. Cojinetes y rodamientos 1.8. Variaciones de trocha 1.9. Tipos de llantas 1.9.1. Neumáticas 1.9.2. Macizas 1.10. Bastidor y chasis 1.11. Sistema de transmisión en maquinaria pesada 1.11.1. Toma de fuerza (PTO) 1.11.2. Acoplamientos 1.11.3. Potencia en la barra de tiro 1.12. Accesorios en general			AULA-TALLER	
	2. MAQUINARIA AGRÍCOLA 2.1. Introducción a la maquinaria agrícola 2.2. Clasificación de maquinaria agrícola según su uso 2.2.1. Tractores 2.2.2. Cosechadoras 2.2.3. Cargadores frontales 2.2.4. Equipos de forraje 2.2.5. Sembradoras, desmalezadoras y pulverizadoras 2.3. Partes del tractor agrícola 2.3.1. Motor 2.3.2. Transmisión 2.3.3. Dirección 2.3.4. Toma de fuerza (PTO) 2.3.5. Enganche y brazos hidráulicos 2.3.6. Frenos 2.3.7. Chasis, ruedas y asiento 2.4. Potencia en tractores agrícolas (HP) 2.5. Tipos de rastras 2.5.1. Rastras fijas 2.5.2. Rastras de discos			AULA-TALLER	
	3. PLANES DE MANTENIMIENTO 3.1. Tipos de mantenimiento en maquinaria 3.1.1. Mantenimiento preventivo 3.1.2. Mantenimiento correctivo 3.1.3. Mantenimiento proactivo 3.1.4. Mantenimiento predictivo			AULA-TALLER	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
CONTENIDOS ANALÍTICOS	3.2. Evaluación y análisis de fallas 3.3. Diseño de planes de mantenimiento 3.4. Programas digitales de mantenimiento 4. MECÁNICA Y ELECTRICIDAD DE MAQUINARIA PESADA 4.1. Fundamentos de mecánica de maquinaria pesada 4.2. Instalación y reparación de herramientas 4.3. Identificación de máquinas y componentes 4.4. Sistemas hidráulicos y motores 4.5. Prevención de riesgos en maquinaria pesada 4.6. Herramientas informáticas 4.7. Sistemas eléctricos y electrónicos 4.7.1. Fundamentos del sistema eléctrico en maquinaria pesada 4.7.1.1. Batería 4.7.1.2. Motor de arranque 4.7.1.3. Alternador 4.7.1.4. Fusibles y relé 4.7.2. Sistema electrónico en maquinaria pesada 4.7.2.1. Sensores 4.7.2.2. Actuadores 4.7.2.3. Unidades de control electrónico 4.7.2.3.1. Control del motor 4.7.2.3.2. Gestión de transmisión 4.7.2.3.3. Sistemas hidráulicos 4.8. Sistemas de diagnóstico electrónico 4.9. Innovaciones en sistemas eléctricos y electrónicos 4.10. Sistemas de gestión energética inteligente 4.10.1. Integración de sistemas telemáticos 4.10.2. Electrificación de componentes	AULA-TALLER
BIBLIOGRAFÍA	● Baxi, V., & Bhandari, V. (2019). <i>Heavy Equipment Operation and Maintenance: A Complete Guide</i>. Pearson Education. ● Elliger, H. E., & Halderman, J. D. (1998). <i>Manual para el ajuste de motores y control de emisiones</i> (Tomos 1–3). Prentice-Hall Hispanoamericana. ● Giles, R. V., & de la Riva, J. (1994). <i>Mecánica de los fluidos e hidráulica</i> (Serie Schaum). McGraw-Hill. ● Grisso, R., & Pitman, R. (2017). <i>Introduction to Agricultural Machinery: Theory and Practice</i>. Cengage Learning. ● Hunt, D., & Wilson, C. (2015). <i>Farm Power and Machinery Management</i> (11th Ed.). Wiley-Blackwell. ● Kepner, R. A., Bainer, R., & Berger, E. L. (2016). <i>Principles of Farm Machinery</i> (3rd Ed.). John Wiley & Sons. ● Liljedahl, J. B., Carleton, W. M., Turnquist, P. K., & Smith, D. W. (2014). <i>Tractor and Agricultural Machinery Power</i> (8th Ed.). Springer. ● Mohan, P. (2020). <i>Modern Agricultural Equipment: Advances and Applications</i>. CRC Press. ● Nichols, H. L. (2002). <i>Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada</i> (Tomos 1–3). McGraw-Hill. ● Wong, J. Y. (2017). <i>Theory of Ground Vehicles</i> (5th Ed.). John Wiley & Sons.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	INYECCIÓN A GASOLINA II	IAG - 308	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN A GASOLINA 2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIRECTA 3. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 4. SISTEMAS MULTIPLEXADOS 5. DIAGNÓSTICO CON EQUIPOS E INSTRUMENTOS 6. AFINADO DE MOTORES: A INYECCIÓN A GASOLINA				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN A GASOLINA 1.1. Introducción al diagnóstico 1.2. DLC de diagnóstico OBD I y OBD II 1.3. Equipos de diagnóstico 1.3.1. Escáner 1.3.2. Osciloscopio 1.3.3. Banco limpiador de inyectores 1.3.4. Analizador de gases 1.3.5. Multímetros 1.3.6. Banqueador de CKP y CMP 1.3.7. Probador de bobinas 1.3.8. Probador de acelerador electrónico 1.3.9. Obturador electrónico 1.4. Código de fallo mediante DTC de diagnóstico 1.5. Lectura de diagramas eléctricos 1.6. Procesos de diagnóstico			AULA –TALLER – LABORATORIO	
	2. INYECCIÓN ELECTRÓNICA DIRECTA 2.1. Sistema de alimentación 2.2. Circuito de alimentación de combustible de baja presión 2.3. Circuito de alimentación de combustible de alta presión 2.4. Driver de inyección 2.5. Inyectores 2.6. Riel de combustible y sensor de presión 2.7. Sensor APS 2.8. Servo control de obturación 2.9. Sensor TP 2.10. Sensor AFS 2.11. Sensor CKP y CMP 2.12. Sistemas de inyección directa distintas marcas 2.13. Prevención y cuidados			AULA –TALLER – LABORATORIO	
	3. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO 3.1. Tipos de mantenimiento en maquinaria 3.1.1. Mantenimiento preventivo 3.1.2. Mantenimiento correctivo 3.1.3. Mantenimiento proactivo 3.1.4. Mantenimiento predictivo 3.2. Evaluación y análisis de fallas 3.3. Diseño de planes de mantenimiento 3.4. Programas digitales de mantenimiento			AULA –TALLER – LABORATORIO	
	4. MECÁNICA Y ELECTRICIDAD DE MAQUINARIA PESADA 4.1. Fundamentos de mecánica de maquinaria pesada 4.2. Instalación y reparación de herramientas 4.3. Identificación de máquinas y componentes 4.4. Sistemas hidráulicos y motores 4.5. Prevención de riesgos en maquinaria pesada 4.6. Herramientas informáticas			AULA –TALLER – LABORATORIO	

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
BIBLIOGRAFÍA	4.7. Sistemas eléctricos y electrónicos 4.7.1. Fundamentos del sistema eléctrico en maquinaria pesada 4.7.1.1. Batería 4.7.1.2. Motor de arranque 4.7.1.3. Alternador 4.7.1.4. Fusibles y relé 4.7.2. Sistema electrónico en maquinaria pesada 4.7.2.1. Sensores 4.7.2.2. Actuadores 4.7.2.3. Unidades de control electrónico 4.7.2.3.1. Control del motor 4.7.2.3.2. Gestión de transmisión 4.7.2.3.3. Sistemas hidráulicos 4.8. Sistemas de diagnóstico electrónico 4.9. Innovaciones en sistemas eléctricos y electrónicos 4.10. Sistemas de gestión energética inteligente 4.10.1. Integración de sistemas telemáticos 4.10.2. Electrificación de componentes	AULA –TALLER – LABORATORIO

- Autodata. (2023). *Guía técnica sobre sistemas de inyección electrónica de gasolina*. <https://www.autodata.com/sistemas-inyeccion-electronica>
- Robert Bosch GmbH. (2016). *Sistemas de inyección de gasolina: Motores de gasolina con gestión electrónica del motor y de los gases de escape*. Editorial Reverté.
- Educación Técnica para la Maestría Automotriz. (1992). *Manual de entrenamiento: Sistema de control computarizado Toyota* (Pub. No. Ttm301s).
- Erjavec, J. (2012). *Automotive Technology: A Systems Approach* (5th Ed.). Cengage Learning.
- Maddox, R., & Haynes, J. H. (2000). *Códigos automotrices de la computadora: Sistema electrónico de control del motor*. Haynes Publishing.
- Moussavi, M., & Emadi, A. (2020). *A Comparative Study of Fuel Injection Strategies in Gasoline Engines*. *International Journal of Automotive Engineering*, 11(3), 127-140. <https://doi.org/10.1016/j.ijae.2020.05.002>
- Pulkrabek, W. W. (2014). *Sistemas de inyección de combustible. En Ingeniería de motores de combustión interna* (pp. 203-255). McGraw-Hill.
- Rueda-Santander, J. (2008). *Manual técnico de fuel injection* (Tomos 1–3). Diseli Editores.
- Watson, B. (1992). *Manual de fuel injection: Guía técnica - Bosch - Chevrolet - Ford*. Prentice-Hall Hispanoamericana.

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACION	TMG-309	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN				
	2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN				
	3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN				
	4. TÉCNICAS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN				
	5. PRESENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PERFIL				
	6. DESARROLLO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN				
	7. ELABORACIÓN DE DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN				
	8. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN				
	9. DEFENSA INTERNA				
	CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN
1. INTRODUCCIÓN			AULA		
1.1. Generalidades					
1.1.1. Contextualización del área de formación					
2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN			AULA		
2.1. Proyecto de grado					
2.1.1. Definición y características del proyecto de grado					
2.1.2. Formato para proyecto de grado					
2.1.3. Presentación del perfil de proyecto de grado					
2.2 Proyecto socioproductivo					
2.2.1. Definición y características del proyecto sociocomunitario productivo					
2.2.2. Formato para proyecto sociocomunitario productivo					
2.2.3. Presentación del perfil de proyecto sociocomunitario productivo					
2.3 Proyecto de emprendimiento productivo: guía metodológica					
2.3.1. Definición y características de emprendimiento productivo					
2.3.2. Formato para proyecto de emprendimiento productivo					
2.3.3. Presentación del perfil de proyecto de emprendimiento productivo					
2.4 Trabajo dirigido externo					
2.4.1. Definición y características de trabajo dirigido externo					
2.4.2. Formato para trabajo dirigido externo					
2.4.3. Presentación del perfil de trabajo dirigido externo					
2.5 Graduación por excelencia					
2.5.1. Definición y características de graduación por excelencia					
2.5.2 Normativa para la graduación por excelencia					
2.6. Graduación por experiencia laboral					
2.6.1. Definición y características de graduación por experiencia laboral					
2.6.2. Normativa para la graduación de experiencia laboral					
3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN			AULA		
3.1. Conceptualización y características de la investigación					
3.2. Tipos de investigación					
3.2.1. Cualitativa					
3.2.2. Cuantitativa					
3.3 Métodos de investigación					
3.3.1. Método inductivo					
3.3.2. Método deductivo					
3.3.3. Método comparativo					
3.3.4. Método científico					
3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos					
3.5. Estructura del diseño de investigación					
3.5.1. Título					
3.5.2. Planteamiento del problema					
3.5.3. Objetivos de la investigación					

CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	3.5.4. Justificación y factibilidad 3.5.5. Alcances y limitaciones	AULA
	4. TÉCNICAS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 4.1. Técnicas de redacción 4.2. Oratoria 4.3. Uso de medios tecnológicos 4.4. USO de recursos gráficos: cuadros, tablas y figuras	AULA
	5. PRESENTACIÓN Y SUSTENTACIÓN DEL PERFIL 5.1 Presentación del documento de perfil 5.2 Exposición sustentadora del perfil	AULA
	6. DESARROLLO DE LA MODALIDAD DE GRADUACIÓN 6.1. Planificación de la modalidad de graduación 6.2. Ejecución de la modalidad de graduación 6.3. Análisis e interpretación de resultados 6.4. Conclusiones y recomendaciones	AULA
	7. ELABORACIÓN DE DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN	AULA
	8. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL SEGÚN MODALIDAD DE GRADUACIÓN	AULA
	9. DEFENSA INTERNA	AULA
BIBLIOGRAFÍA	● Gómez, M. M. (2006). <i>Introducción a la metodología de la investigación científica</i>. Editorial Córdova. ● Hernández-Sampieri, R. (2003). <i>Metodología de la investigación</i>. McGraw-Hill. ● Mejía Mejía, E. (2005). <i>Metodología de la investigación científica</i>. Lima: &Baptista. ● Ministerio de Educación. (2023). <i>Guía metodológica para la modalidad de graduación de emprendimiento productivo</i> (1.ª ed.). Editorial Ideas Gráficas Print. ● Mora, M. E. (2006). <i>Metodología de la investigación</i>. México: McGraw Hill. ● Botta, M., & Warley, J. (2002). <i>Tesis, tesinas, monografías e informes</i>. Ediciones Biblos. ● Mejía, R. (2009). Metodología De La Investigación: Tesis, Tesinas, Monografías. La Paz. Bolivia. ● Reyes, P. (2010). <i>Bioestadística aplicada</i>. México D.F., México: Editorial Trillas ● Folleto de diseño experimental 2. (s. f.). Metodología de la Investigación. https://metodologiainvest.files.wordpress.com/folleto-de-disec3b1o-experimental-2.pdf ● Técnicas de redacción. (2010). Investigar 1. https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/tc3a9cnicas-de-redaccic3b3n.pdf ● Agrocalidad. (s.f.) <i>La estadística y los diseños experimentales</i>. Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/la-estadistica-y-los-disenos-experimentales.pdf	



LED SERVICIO DE
LIECHTENSTEIN
PARA EL DESARROLLO



swisscontact

Swisscontact
Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo
www.formaciontecnicabolivia.org
www.swisscontact.org
Facebook: Formación Técnica Profesional Bolivia