



VIEDMA, 06 DE ABRIL DE 2015

VISTO:

El Expediente N° 32179-C-93 del Registro del Ministerio de Educación y Derechos Humanos – Consejo Provincial de Educación, y

CONSIDERANDO:

Que la **Ley Nacional de Educación Técnico Profesional N° 26.206** fija para la Formación Profesional los propósitos específicos de “preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de las personas para el trabajo, cualquiera sea su situación educativa inicial, a través de procesos que aseguren la adquisición de conocimientos científico-tecnológicos y el dominio de las competencias básicas, profesionales y sociales requerido por una o varias ocupaciones definidas en un campo ocupacional amplio, con inserción en el ámbito económico-productivo”;

Que la **Ley Provincial de Educación N° 4819** en su **Artículo 55°** establece: “Las instituciones que brindan Formación Profesional deben reflejar en su propuesta de formación una estrecha vinculación con el medio productivo local y regional en el cual se encuentran insertas para dar respuesta a las demandas de calificación en aquellos sectores con crecimiento sostenido”;

Que el sector de la Mecánica Automotriz requiere contar con personal calificado en los nuevos desarrollos tecnológicos implementados en los vehículos que componen el parque automotor existente;

**Que se observan nuevas Tecnologías**, por ejemplo en los sistemas de diagnóstico de fallas debido a la tendencia creciente de incorporación de dispositivos electrónicos de control y de conectividad, que estos incorporan softwares que a su vez requieren de dispositivos de diagnóstico específicos, que históricamente la electrónica estaba presente en los sistemas de audio y a través de los años pasó a incorporarse en nuevas funciones de conectividad que incluyen navegación, conectividad para disminuir los riesgos de accidente, tanto entre vehículos como con dispositivos de control de tránsito y de control tales como testeo remoto, control de funcionamiento, control de estabilidad, entre otras;

**Que nuestro País** **está ubicado aproximadamente en el puesto 20 de los productores automotrices en el mundo** y según el Grupo de Estudios de Economía Nacional y Popular (Geenap) el parque automotor nacional creció más del doble en la última década y hay un vehículo cada 3,5 habitantes, de esta manera se registra un aumento en la cantidad de vehículos de 5 millones a 12 millones de unidades y de esta manera la cantidad de hogares que usan y poseen automóviles se incrementó en un 22%;

Que en nuestra Provincia se requiere, para acceder a los puestos del trabajo en el ámbito socioproductivo del sector, disponer de las capacidades básicas que permitan la utilización del equipamiento de diagnóstico, testeo y reparación de los vehículos que implementan a la Electrónica como tecnología de base;



Provincia de Río Negro  
CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN

Que para ello **es necesario implementar planes de Estudio** que contemplen las necesidades de actualización tecnológicas propias del sector Mecánica Automotriz a desarrollar en las Instituciones de Formación Profesional de la Provincia que puedan garantizar el entorno formativo requerido (equipamiento, instrumental, insumos e infraestructura);

Que se debe emitir la norma legal correspondiente;

POR ELLO, y de acuerdo a las facultades conferidas por el Artículo 165° de la Ley 4819

LA PRESIDENTE  
DEL CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN  
R E S U E L V E:

ARTICULO 1°.- APROBAR, a partir de la presente, el Plan de Estudio correspondiente a la certificación de Formación Profesional “MECÁNICO DE MOTORES Y DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN DEL AUTOMOVIL”, que como Anexo I forma parte de la presente resolución.-

ARTICULO 2°.- APROBAR, a partir de la presente, el Plan de Estudio correspondiente a la certificación de Formación Profesional: “SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACIÓN ELECTRONICA DEL AUTOMOVIL”, que como Anexo II forma parte de la presente resolución.-

ARTICULO 3°.- REGISTRAR, comunicar por la Secretaría General a la Comisión de Estudios y Análisis de Títulos, al Departamento de Convalidación, Registro y Legalización de Títulos, al Área de Desarrollo Informático, a la Junta de Clasificación para la Enseñanza Secundaria y archivar.-

RESOLUCIÓN N° 1122  
DETJAyFP/pn/rf/SG/dam.-

Mónica Esther SILVA  
Presidenta



ANEXO I – RESOLUCION N° 1122

Denominación del título/certificado a emitir: **MECÁNICO DE MOTORES Y DE SISTEMAS DE SUSPENSION Y DIRECCIÓN DEL AUTOMOVIL.**

Certificación intermedia (al completar y aprobar 1° año): **MECÁNICO DE MOTORES CONVENCIONALES.**

Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE APTITUD PROFESIONAL.**

Nivel de Certificación: **FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL NIVEL II.**

Referencial de ingreso: **EL ASPIRANTE DEBERÁ ACREDITAR NIVEL PRIMARIO COMPLETO.**

<b>AÑO</b>	<b>ESPACIO CURRICULAR</b>	<b>CARGA HORARIA (hs. cátedras semanales)</b>
1° AÑO	Cultura General	2
	Dibujo Técnico	4
	Matemática Aplicada	3
	Tecnología	4
	Taller	12
	<b>TOTAL</b>	<b>25</b> (633 horas reloj anuales)
2° AÑO	Cultura General	2
	Dibujo Técnico	3
	Matemática Aplicada	4
	Tecnología	4
	Taller	12
	<b>TOTAL</b>	<b>25</b> (633 horas reloj anuales)

**APTITUDES PROFESIONALES/PERFIL DEL EGRESADO**

El **Mecánico de Motores y de Sistemas de Suspensión y Dirección del Automóvil** está capacitado para desmontar y montar motores de combustión interna y todos sus componentes, detectar y reparar fallas mecánicas y detectar fallas de alimentación y encendido. Además, debe aplicar un mantenimiento preventivo-correctivo en dichos motores. Es de destacar que respecto de los sistemas de arranque y carga, sólo efectúa el desmontaje y montaje, desempeñándose en el marco de un equipo de trabajo o en forma independiente.

Está capacitado también para atender al cliente, gestionar el servicio de reparación y/o mantenimiento de los sistemas de suspensión y dirección del automotor, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento, operando instrumentos y equipamiento de medición.

El egresado estará en condiciones de trabajar con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad del mantenimiento y la reparación de los sistemas mencionados.



Las Funciones que en el desarrollo de la actividad ejercerá el profesional son:

**1. Gestionar el servicio y atender al cliente.**

En el desempeño de esta función, el **Mecánico de Motores y de sistemas de suspensión y dirección del automóvil** está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación y estado del vehículo. Además, realiza el diagnóstico de fallas, presupuesta las tareas de reparación, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo e informando las tareas ejecutadas con sus correspondientes garantías, tanto de trabajo como de repuestos reemplazados

**2. Diagnosticar y reparar fallas mecánicas en motores de combustión interna y en sistemas de suspensión y dirección.**

En esta función, el **Mecánico de Motores y de sistemas de suspensión y dirección del automóvil** está en condiciones de detectar y reparar fallas dentro y fuera del motor, esencialmente en los sistemas de lubricación y refrigeración, medir el grado de desgaste mecánico del motor, utilizando instrumentos de medición y/o comprobación para tal fin. Reemplaza componentes y/o los repara y ajusta. En los sistemas de suspensión, efectúa el recambio de piezas como resortes, barras de torsión, amortiguadores y demás partes constitutivas. Realiza el control del estado general del tren delantero, efectuando los recambios de partes averiadas o deficientes. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad vigentes. Acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar y controlar el estado funcional del sistema.

**3. Desmontar y montar motores de combustión interna y todos sus componentes, colocando en funcionamiento el motor**

El **Mecánico de Motores y de sistemas de suspensión y dirección del automóvil** está capacitado para desmontar y montar el motor con todos sus componentes mecánicos. En relación con los sistemas de arranque y carga, solamente efectúa el desmontaje y montaje, colocando a punto el motor para su posterior funcionamiento, manejando información técnica para tal fin.

**4. Aplicar el mantenimiento preventivo/correctivo en motores de combustión interna**

El **Mecánico de Motores y de sistemas de suspensión y dirección del automóvil** está capacitado para aplicar un programa de mantenimiento preventivo/correctivo a estos motores. El mantenimiento preventivo está programado por el fabricante, es decir, que en este proceso efectúa el cambio o ajuste correspondiente. Dicho mantenimiento involucra el cambio de aceite, filtros, mangueras, correas entre otros. El mantenimiento correctivo, en ningún caso está programado, por lo tanto puede realizar reparaciones con componentes que aún poseen garantía de fábrica inclusive. Una vez realizado el trabajo, confecciona y agrega el reemplazo en el historial del vehículo, si éste no existe, da inicio al mismo.

**5. Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones de los motores de Combustión Interna.**

Esta función implica que el **Mecánico de Motores y de sistemas de suspensión y dirección del automóvil** está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones de motores de combustión interna, realizando las tareas de planificación, de comercialización de los servicios, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y de estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.



## PROGRAMA DE CONTENIDOS

### **1º AÑO**

Asignatura: **Cultura General** - dos (2) hs cátedra semanales.

#### UNIDAD N° 1 – EL MUNDO DEL TRABAJO EN EL CONTEXTO ACTUAL

- Concepto de trabajo. Evolución del trabajo. Tipos de trabajo: conceptos. Mercado de trabajo. Contexto macroeconómico. Globalización económica. El mercado laboral actual. Flexibilización laboral. Desempleo: Concepto y tipos. Inflación: concepto y tipos.

#### UNIDAD N° 2 – SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

- Riesgos de trabajo. Accidentes: Tipos. Enfermedad e incapacidad laboral. Aseguradoras de riesgo de trabajo (ART). Condiciones mínimas de seguridad en ambientes de trabajo. Elementos de protección personal.

#### UNIDAD N° 3 – EMPLEO EN RELACIÓN DE DEPENDENCIA

- Curriculum Vitae: confección y contenidos. Carta de presentación. Entrevista laboral. Recibo de sueldo: contenidos mínimos. Contrato de trabajo: legislación vigente. Tipos de contrato. Convenios colectivos de trabajo. Sindicatos y asociaciones gremiales.

#### UNIDAD N° 4 – AUTOEMPLEO

- Trabajo autónomo: concepto. AFIP. Monotributo. Componentes del monotributo. Categorías. Facturación: facturas A,B y C, remito y recibo.

Asignatura: **Matemática Aplicada** – tres (3) hs cátedra semanales.

#### UNIDAD N° 1

- Campo numérico natural. Suma, resta, multiplicación y división.

#### UNIDAD N° 2

- Expresiones fraccionarias y decimales. Representación gráfica. Equivalencia y orden. Fracciones equivalentes. Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Porcentajes.

#### UNIDAD N° 3

- Sistemas de medidas. Simela. Sistema Inglés. Unidades de longitud, superficie, volumen y capacidad. Relaciones entre SIMELA e inglés.

#### UNIDAD N° 4

- Cálculo de perímetro, superficie y volumen. Figuras planas y cuerpos simples.

Asignatura: **Tecnología** – cuatro (4) hs cátedra semanales.

#### Unidad N° 1:

- Normas de seguridad en los ámbitos de trabajo. Orden y limpieza. Elementos de protección personal.

#### Unidad N° 2:

- Motor de combustión interna. Principios de funcionamiento. Principales componentes. Armada y desarme. Pistón, biela, cigüeñal, pernos, block, culata, volante, carter.

#### Unidad N° 3:

- Sistemas de distribución. Motores con válvulas laterales. Válvulas a la cabeza.

#### Unidad N° 4:

- Lubricación. Bombas de aceite. Lubricantes. Filtros. Medidores de Presión. Instrumentos de medición.



Provincia de Río Negro  
CONSEJO PROVINCIAL DE EDUCACIÓN

Unidad N° 5:

- Sistemas de refrigeración. Principio de termosifón. Radiador. Conductos y cámaras de refrigeración. Termostato.

Unidad N° 6:

- Circuito eléctrico. Baja y alta tensión. Distribuidor, platinos, condensador, conductores, bobinas, rotor.

Unidad N° 7:

- Circuito de combustible. Tanques de nafta. Bombas de nafta eléctrica y mecánica. Filtros. Carburadores. Principios de funcionamiento.

Asignatura: **Dibujo Técnico** – cuatro (4) hs cátedra semanales.

Unidad N° 1:

- Elementos de dibujo. Tablero, escuadras, reglas, compás. Formatos A3 y A4. Normas IRAM 5404.

Unidad N° 2:

- Tipos de líneas normalizadas. Caligrafía normalizada. IRAM 5403.

Unidad N° 3:

- Acotación. Sistemas de acotaciones. IRAM 4513.

Unidad N° 4:

- Escalas natural, de reducción y ampliación. IRAM 4505.

Unidad N° 5:

- Proyecciones ortogonales. Vistas, método ISO “E”. IRAM 4501.

Unidad N° 6:

- Perspectivas caballera y axonométrica isométrica 4540.

Asignatura: **Taller** – doce (12) hs cátedra semanales.

Unidad N° 1:

- Normas de seguridad en los ámbitos de trabajo. Orden y limpieza. Elementos de protección personal.

Unidad N° 2:

- Motor de combustión interna. Principios de funcionamiento. Principales componentes. Armado y desarme. Pistón, biela, cigüeñal, pernos, block, culata, volante, carter.

Unidad N° 3:

- Sistemas de distribución. Motores con válvulas laterales. Válvulas a la cabeza. Engranajes y cadenas de distribución.

Unidad N° 4:

- Lubricación. Bombas de aceite. Lubrificantes. Filtros. Medidores de presión. Instrumentos de medición.

Unidad N° 5:

- Sistemas de refrigeración. Principio de termosifón. Radiador. Conductos y cámaras de refrigeración. Termostato.

Unidad N° 6:

- Circuito eléctrico. Baja y alta tensión. Distribuidor, platinos, condensador, conductores, bobinas, rotor.

Unidad N° 7:

- Circuito de combustible. Tanques de nafta. Bombas de nafta eléctrica y mecánica. Filtros. Carburadores. Principios de funcionamiento.



**2° AÑO**

Asignatura: **Cultura General** – dos (2) hs cátedra semanales.

Unidad N° 1 – Asociaciones de Trabajo.

- Sociedades comerciales. Concepto y tipos. Características. Cooperativas de trabajo. Micro emprendimientos. Pymes. Características y funcionamiento.

Unidad N° 2 – Organización y Empresa

- Organización y empresa. Tipos y características. Clasificaciones. Diferencia entre organización y empresa. Administración: concepto. Funciones de la administración: Organización, dirección y control.

Unidad N°3 – Creación y gestión de proyectos

- Desarrollo sustentable. Definición. Aspectos ambiental, económico y social. Condiciones. Circuitos productivos. Definición. Etapas que lo componen. Tipos. Normas ISO. Medio ambiente.

Asignatura: **Matemática Aplicada** - cuatro (4) hs cátedra semanales.

UNIDAD N° 1:

- Campo numérico enteros. Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Valor absoluto.

UNIDAD N° 2:

- Ecuaciones de primer grado con una incógnita. Razones y proporciones. Aplicaciones.

UNIDAD N° 3:

- Funciones de proporcionalidad directa e inversa. Lectura de gráficas.

UNIDAD N° 4:

- Cálculo de cilindrada. Cálculo de carrera. Masa y Fuerza. Género de palancas. Velocidad.

Asignatura: **Dibujo Técnico** – tres (3) hs cátedra semanales.

UNIDAD N° 1:

- Cortes y secciones. Rayados indicadores. IRAM 4507

UNIDAD N° 2:

- Presentación de roscas y ruedas dentadas. Símbolos indicadores de terminación de superficies.

UNIDAD N° 3:

- Croquizado a mano alzada. Bosquejado.

UNIDAD N° 4:

- Planos de conjunto. Planos de despieze.

Asignatura: **Tecnología** - cuatro (4) hs cátedra semanales.

UNIDAD N° 1:

- Sistema de embragues. Principio de funcionamiento. Discos y placas. Grapodinas.
- Horquillas. Conjunto armado. Sistema de comando hidráulico y mecánica. Regulaciones.

UNIDAD N° 2:

- Cajas de velocidades. Principios de funcionamiento. Cajas de 3, 4 y 5 velocidades con y sin sobre marcha. Caja puente.

UNIDAD N° 3:

- Diferencial. Núcleo piñón y corona. Satélites y planetarios. Sistema autoblocante.
- Cardanes simples y dobles. Palieres rígidos y articulados.



UNIDAD N° 4:

- Tren delantero. Conjunto armado y principio de funcionamiento. Suspensión, componentes. Dirección, componentes. Puente trasero, componentes.

UNIDAD N° 5:

- Sistema de frenos. A varilla e hidráulico. Bombas de freno. Campana de freno. Caliper. Freno de mano. Líquidos de freno: clases.

Asignatura: **Taller** – doce (12) hs cátedra semanales.

UNIDAD N° 1:

- Sistema de embragues. Principio de funcionamiento. Discos y placas: Grapodinas.
- Horquillas. Conjunto armado. Sistema de comando hidráulico y mecánica. Regulaciones.

UNIDAD N° 2

- Caja de velocidades. Principio de funcionamiento. Cajas de 3, 4 y 5 velocidades con y sin sobre marcha. Caja puente.

UNIDAD N° 3

- Diferencial. Núcleo piñón y corona. Satélites y planetarios. Sistema autoblocante.
- Cardanes simples y dobles. Palieres rígidos y articulares.

UNIDAD N° 4

- Tren delantero. Conjunto armado y principio de funcionamiento. Suspensión, componentes. Dirección, componentes. Puente trasero, componentes.

UNIDAD N° 5

- Sistema de frenos. A varillas e hidráulicos. Bombas de freno. Campana de freno. Caliper. Freno de mano. Líquidos de freno: clases.

### **SOBRE LAS PRÁCTICAS A REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES**

La institución de Formación Profesional que desarrolle esta oferta formativa deberá garantizar los recursos necesarios que permitan la realización de prácticas formativas que intenten recrear las condiciones y exigencias reales del ámbito socio productivo y laboral en la que el egresado se introducirá.

Estas prácticas deberán tener relación con:

La interpretación y generación de documentación técnica:

Los alumnos deberán realizar prácticas individuales y grupales de interpretación de catálogos, informes y tablas de la terminal requerida. Se les presentan los distintos recursos de información técnica, con los cuales deberán deducir las dimensiones originales del componente automotor, tipo de material, las dimensiones finales de la pieza, las tolerancias solicitadas, la presencia de tratamientos térmicos o superficiales y detalles de mecanizado

El control dimensional:

Para el control dimensional, primeramente los alumnos realizarán prácticas de calibración y uso de instrumentos. Estas prácticas deberán realizarlas con el calibre, micrómetros, goniómetros, galgas y otros. Posteriormente, los alumnos realizarán prácticas de metrología en las que profundizarán el proceso de medición y aplicarán técnicas y cálculos de medidas. En relación con la lectura de tolerancias, deberán presentarse catálogos de fabricación con diferentes formas de representación de tolerancias. Se simularán situaciones en las cuales, con información, los alumnos deberán medir juegos axiales y radiales entre eje y buje, perno de pistón y biela, muñones de cigüeñal, bancadas de motor u otros. Los alumnos deberán medir dicho juego y verificar si coincide con parámetros normales tabulados.





#### La verificación funcional del motor:

Para el uso del equipamiento, los alumnos deberán poseer conocimiento teórico de la función específica de cada uno de ellos. Estas prácticas deberán realizarlas con el motor en funcionamiento y pueden ser entre otras:

- Utilizar la lámpara de puesta a punto de encendido.
- Utilizar el analizador de gases de escape
- Utilizar el manómetro de presión de aceite.
- Utilizar el vacuómetro.

#### El desmontaje, desarme, armado y montaje de componentes de motor:

Los alumnos deberán efectuar prácticas individuales y grupales, siguiendo pautas y secuencias para determinado fin. Deben realizar, en mayor porcentaje, prácticas de armado y montaje, por ejemplo: armado de un conjunto de motor, siguiendo especificaciones y técnicas de armado que brinda el fabricante, para estas operaciones pueden realizar las siguientes prácticas:

- Medir la luz de entre puntas de aros de pistón.
- Posicionar los aros de pistón.
- Posicionar el pistón con respecto a la biela del motor.
- Encastrar la camisa flotante en el block de motor.
- Controlar el escuadrado de biela de motor.
- Utilizar el torquímetro.
- Montar y ajustar el cigüeñal.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

· Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del motor, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas. Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos. Otra práctica importante es el armado y montaje de una tapa de cilindros:

- Esmerilar las válvulas.
- Insertar botadores.
- Insertar árbol de levas.
- Regular luz de válvulas, intercambiando pastillas (si corresponde).
- Montar y terquear tapa de cilindros.
- Armar y poner a punto el sistema de distribución.

#### El desmontaje, inspección y diagnóstico del estado del sistema de suspensión:

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje del sistema de suspensión, deberán considerar los siguientes aspectos:

· Para la interpretación del procedimiento de desmontaje de sistemas de suspensión y sus partes constitutivas, como también de sus características y funciones, podrán utilizarse videos, maquetas específicas o automotores destinados para tal fin.

· En cuanto a las tareas de inspección y diagnóstico podrán emplearse vehículos que no necesariamente deberán estar completos, pero sí en lo respectivo a sus sistemas de suspensión, para realizar tareas relacionadas con estas funciones. Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.



En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del sistema de suspensión, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.
- Aplicación de procedimientos y técnicas para el desmontaje del sistema de suspensión del vehículo, utilizando el herramental apropiado para tal fin.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

#### El desmontaje, inspección y diagnóstico del estado del sistema de dirección:

Para que las prácticas a desarrollar sean significativas y promuevan el desarrollo de capacidades profesionales vinculadas a las tareas de desmontaje y montaje del sistema de dirección, deberán considerar los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del procedimiento de desmontaje de sistemas de dirección y sus partes constitutivas, como también de sus características y funciones, podrán utilizarse videos, maquetas específicas o automotores destinados para tal fin.
- Para la interpretación de las técnicas de desarmado de cajas de dirección, podrán emplearse preferentemente cajas de dirección de distintos tipos con posibilidad de efectuar su desarme y armado en función de un procedimiento preestablecido.
- En cuanto a las tareas de inspección y diagnóstico, podrán emplearse vehículos que no necesariamente deberán estar completos, pero sí en lo respectivo a sus sistemas de dirección, para realizar tareas relacionadas con estas funciones. Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.

En cuanto al desmontaje propiamente dicho, las prácticas deben considerar:

- Reconocimiento de tuercas y bulones (según sistema de unidades al que pertenezcan), de uso en los componentes del sistema de dirección, como también las llaves correspondientes para el desarme y armado de las mismas.
- Aplicación de procedimientos y técnicas para el desmontaje del sistema de dirección del vehículo, utilizando el herramental apropiado para tal fin.

Los alumnos deberán incorporar en este conjunto de actividades, criterios y normas de calidad en su trabajo para lo cual se acentuará el orden en su espacio de práctica, el cuidado de los elementos de trabajo y las normas de seguridad personal y ambiental. Se estimarán y aplicarán tiempos productivos.

#### El control y alineación del tren delantero:

En estas prácticas los alumnos aplicarán conocimientos de máquinas específicas para el control y alineación del tren delantero. Así mismo debe disponerse de las herramientas para efectuar la corrección de los ángulos de la dirección, en función de la información obtenida de manuales o en forma digital.

Esto implica que el alumno realice prácticas de:

- Búsqueda de información sobre un determinado tren delantero, aplicando Normas de seguridad personal y del medio.
- Técnicas de aplicación de las máquinas y herramental necesario para la alineación vehicular.
- Verificación de la alineación realizada.

Se recomienda adecuar el número de alumnos por actividad práctica en función de la disponibilidad de equipamiento para optimizar el desarrollo de las capacidades.



ANEXO II – RESOLUCION N° 1122

Denominación del título/certificado a emitir: **SISTEMAS DE ENCENDIDO Y ALIMENTACIÓN ELECTRONICA DEL AUTOMOVIL.**

Tipo de certificación: **CERTIFICADO DE APTITUD PROFESIONAL.**

Nivel de Certificación: **FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL NIVEL II.**

Referencial de ingreso: **EL ASPIRANTE DEBERÁ ACREDITAR NIVEL PRIMARIO COMPLETO Y DOMINIO DE LOS CONOCIMIENTOS GENERALES DE LA MECÁNICA AUTOMOTRIZ CONVENCIONAL.**

<b>ESPACIO CURRICULAR</b>	<b>CARGA HORARIA (hs. cátedra semanales)</b>
Introducción a la Electricidad del Automóvil	6
Electrónica Aplicada al automóvil	5
Taller de encendido y alimentación electrónica del automóvil	10
<b>TOTAL</b>	21 (532 horas reloj anuales)

**APTITUDES PROFESIONALES/PERFIL DEL EGRESADO**

El egresado con aptitud profesional en **Sistemas de Encendido y Alimentación Electrónica** estará capacitado para: para atender al cliente, gestionar el servicio de reparación y/o mantenimiento de los sistemas eléctricos y/o componentes electromecánicos, del mantenimiento de los sistemas convencionales y electrónicos de encendido y alimentación del automotor, organizando y ejecutando el proceso de diagnóstico, reparación y mantenimiento, operando instrumentos y equipamiento de medición.

El egresado estará en condiciones de trabajar con autonomía profesional, responsabilizándose de la calidad del mantenimiento y la reparación de los sistemas mencionados.

Las Funciones que en el desarrollo de la actividad ejercerá el profesional son:

**1. Gestionar el servicio y atender al cliente.**

En el desempeño de esta función, el egresado está en condiciones de interpretar la información que proporciona el cliente, verificar la documentación y estado del vehículo. Además, presupuesta las tareas de reparación y/o mantenimiento luego de realizado el diagnóstico, explica el servicio a realizar y emite la orden de trabajo. Finalizado el servicio, realiza la entrega del vehículo, documentando el trabajo efectuado e informando al cliente de las características de las tareas ejecutadas. En todos los casos, aplica normas de calidad y confiabilidad.

**2. Diagnosticar, reparar y/o mantener circuitos eléctricos automotrices.**

Organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de circuitos eléctricos, acondiciona el vehículo y está capacitado para verificar el estado funcional del sistema. Realiza el control del funcionamiento de los circuitos de alumbrado y señalización.

Controla el funcionamiento de los circuitos eléctricos auxiliares. Controla el funcionamiento del instrumental e indicadores luminosos. Asimismo, efectúa las reparaciones, recambios y/o rectificaciones de las partes desgastadas o averiadas. En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.



### **3. Diagnosticar, reparar y/o mantener componentes electromecánicos del automotor.**

Organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico y reparación de los circuitos de carga y arranque. Controla y verifica el funcionamiento del motor de arranque. Controla y verifica el funcionamiento del generador del circuito de carga. Controla el funcionamiento de motores eléctricos y componentes de los circuitos de accesorios. Asimismo, realiza todas las operaciones de desmontaje, desarmado, reparaciones, recambios y/o rectificaciones de las partes desgastadas o averiadas, armado y montaje.

En todas sus actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **4-Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema convencional de encendido.**

Organizar y ejecutar el proceso de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación, verificar y controlar el funcionamiento integral del sistema convencional de encendido, como así también el de sus componentes. Asimismo, reemplaza aquellos componentes cuyo funcionamiento es defectuoso o cumplieron su vida útil, repara aquellos que lo permitan y realiza operaciones de puesta a punto. En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **5- Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema convencional de alimentación de nafta.**

Organiza y ejecuta el proceso de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación, verificar y controlar el funcionamiento integral del sistema convencional de alimentación a nafta, como así también el de sus componentes. Asimismo, reemplaza aquellos componentes cuyo funcionamiento es defectuoso o cumplieron su vida útil, repara aquellos que lo permitan y realiza operaciones de puesta a punto. En todas estas actividades aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad.

### **6-Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema electrónico de encendido.**

Organiza y ejecuta el proceso de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación, verificando y controlando el funcionamiento integral del sistema electrónico de encendido como así también el de sus componentes. Reemplaza aquellos componentes cuyo funcionamiento es defectuoso o cumplieron su vida útil, repara aquellos que lo permitan y realiza operaciones de puesta a punto. Aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad en todas estas actividades.

### **7- Diagnosticar, reparar y/o mantener el sistema electrónico de alimentación de nafta.**

Organiza y ejecuta el proceso de diagnóstico, mantenimiento y/o reparación, verificando y controlando el funcionamiento integral del sistema electrónico alimentación a nafta, como así también el de sus componentes. Reemplaza aquellos componentes cuyo funcionamiento es defectuoso o cumplieron su vida útil, repara aquellos que lo permitan y realiza operaciones de puesta a punto. Aplica normas de seguridad e higiene personal y ambiental, calidad y confiabilidad en todas estas actividades

### **8- Organizar y gestionar el taller para la prestación de los servicios de mantenimiento y/o reparaciones.**

Esta función implica que el Egresado está en condiciones de organizar, gestionar y dirigir su propio emprendimiento para la prestación de servicios de mantenimiento y/o reparaciones realizando las tareas de planificación, de comercialización de los servicios, de supervisión del trabajo, de registro de las actividades de servicios, de gestión de personal, de seguimiento y evaluación de los resultados físicos y económicos, de adquisición y almacenamiento de repuestos, otros insumos y bienes de capital, y de estudio del mercado y comercialización de los servicios profesionales.



## **PROGRAMA DE CONTENIDOS**

Asignatura: **Introducción a la Electricidad del Automóvil** – seis (6) hs cátedra semanales.

### **UNIDAD 1:**

- Magnitudes eléctricas utilizadas en los circuitos eléctricos. Unidades, múltiplos y submúltiplos, tensión, resistencia eléctrica, códigos por intermitencia y señales entre otras.
- Instrumentos de medición y verificación para los sistemas eléctricos y componentes electromecánicos del automotor. Multímetros, voltamperímetros, osciloscopios, y otros.
- Técnicas o procedimientos para seleccionar herramental o instrumentos específicos de medición.
- Metodología de reconocimiento y diagnóstico de fallas en los sistemas eléctricos del automotor.
- Tipología de fallas más comunes. Signos de mal funcionamiento. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazo.
- Metodología de reparación aplicada a los sistemas eléctricos del automotor. Verificación de la reparación. Comprobación.
- Medidas de prevención de riesgos del operario, el vehículo y el equipamiento. Utilización.

### **UNIDAD 2:**

- Uso de manuales técnicos para interpretar los resultados de mediciones obtenidas. Control y verificación de las mismas.
- Análisis e interpretación de la información técnica. Registro de datos. Simbología de planos eléctricos, interpretación.
- Principios de la electricidad, electrónica y electromagnetismo: conceptos generales, aplicación. Pruebas de funcionamiento estáticas y dinámicas. Leyes de Ohm y Kirchoff aplicadas al funcionamiento de los componentes de sistemas eléctricos principales y auxiliares del automotor.
- Circuito de encendido, carga, arranque e iluminación. Características, funciones y reconocimiento de los componentes específicos de cada uno de ellos.
- El proceso de medición. Importancia para la calidad del diagnóstico.

### **UNIDAD 3:**

- Reparación de arranques: partes: bobinados, “bendix”, campos y escobillas.
- Reparación de alternadores: estator, rotor, plaquetas, diodos, porta escobillas.
- Rotores de arranque diesel y nafteros.
- Alternadores y dínamos. Diferencias. Particularidades.
- Reguladores de voltaje mecánico y electrónico. Relay: distintos tipos: partes de relay, función.
- Temporizador: distintos tipos, partes y funciones. Relay electrónico. Electro ventiladores. Bulbos de agua.
- Módulos temporizadores de precalentamiento.

### **UNIDAD 4:**

- Circuitos eléctricos básicos: circuitos de luces delanteras, circuitos de luces traseras, circuitos de luces interiores.
- Circuitos auxiliares: luces alternativas. Luces led interior y exterior, luces de xenón. Conexionado.
- Conexiones a carros, trailers y casillas rodantes.

### **UNIDAD 5:**

- Instrumentos de medición en vehículos: mecánicos y eléctricos. Características, funcionamiento y regulación.
- Aplicaciones del multímetro digital y analógico.



Asignatura: **Electrónica Aplicada al Automóvil** – cinco (5) hs cátedra semanales.

UNIDAD 1:

- Introducción al encendido electrónico. Limitaciones del encendido convencional. Comparaciones entre ambos sistemas.

UNIDAD 2:

- Encendido electrónico de efecto inductivo y de efecto Hall. Encendido Delco y Argelite. Funcionamiento y componente de cada uno. Módulos de encendido. Bobinas electrónicas. Captore. Bujías con resistencias.

UNIDAD 3:

- Herramientas e instrumental especiales. Probador de bobinas. Probador de módulos de encendido electrónicos. Probador de captore.
- Utilización de instrumentos de medición. Sistema de plex y digi plex. Sistema de Reluctancia variable.
- Diagnóstico de fallas.

UNIDAD 4:

- Presentación de técnicas de trabajo para resolución de problemas en equipos de inyección electrónica.
- Presentación del instrumental para utilizar en el diagnóstico.
- Sistema de alimentación de combustible. Bomba de combustible. Reguladores de presión. Sistema sin reguladores de presión. Inyectores electromagnéticos: mantenimiento, averías, limpieza, tipo de fallas.
- Generación de pulso. Parámetros de funcionamiento, tiempo de inyección. Amplitud de señal. Control de inyectores.
- Medición con multímetro y osciloscopio.
- Resistencias particulares. Termistores. NTC. PTC. Potenciómetros. TPS.
- Sistema de inyección con MAF y MAP, ECM, accesorios.

UNIDAD 5:

- Diagramas esquemáticos: conexiones de los distintos elementos con el ECM. Circuito NTC, PTC, TPS, MAP, MAF, comprobación de componentes. Mediciones con multímetros, test con scanners, parámetros a observar en scanners.
- Sistema de encendido EFI.: sistema de giro- efecto HALL, optoelectrónicos y por reluctancia variable: test de componentes con osciloscopio. Sistema EFI, osciloscopio, forma de onda de sensores. Forma de ondas de primario y secundario.
- Control de emisores, sensores de oxígeno, gases de escape: CO , CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub> NOX, convertidor catalítico. Introducción a los monitores en OBDII. Sistemas EGR y canister. Control y testeo de sensores con instrumentos.

UNIDAD 6:

- Diagnóstico con scanneers, códigos de diagnóstico, códigos en OBDII, Diagnóstico y reparación de sistema OBDI y OBDII. Línea de datos de scanners.

Asignatura: **Taller de encendido y alimentación electrónica del automóvil** – diez (10) hs cátedras semanales.

UNIDAD 1:

- Componentes de los sistemas electrónicos de encendido, características, funciones: sensores y actuadores, cables y unidades de mando. Empleo, funciones, conexionado, aplicaciones de los componentes.



- Principios de electricidad, electrónica y electromagnetismo: Aplicación al funcionamiento de sensores, cables y unidades de mando. Pruebas de funcionamiento estáticas y dinámicas. Leyes de Ohm y Kirchoff aplicadas al funcionamiento de los sistemas del automotor.

#### UNIDAD 2:

- Instrumentos de medición. Multímetros, osciloscopios, scanner. Unidades de medida utilizadas en los sistemas electrónicos. Unidades, múltiplos y submúltiplos, tensión y resistencia eléctrica. El proceso de medición, Importancia para la calidad del diagnóstico.

#### UNIDAD 3:

- Metodología de diagnóstico de fallas en los sistemas electrónicos de encendido. Tipología de fallas más comunes. Signos de mal funcionamiento: circuitos y procedimientos de identificación y resolución de fallas. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazo.
- Reemplazo de componentes de sistemas electrónicos de encendido y verificación de la reparación. Puesta a punto y comprobación.

#### UNIDAD 4:

- Medidas de seguridad aplicadas a los instrumentos, herramientas, vehículo y operador.
- Normas de Seguridad e Higiene Industrial y Automotriz Normas de calidad y cuidado del medio ambiente al reparar y/o mantener sistemas electrónicos de encendido. Aplicaciones

#### UNIDAD 5:

- Componentes de los sistemas de alimentación de nafta, características, funciones: sensores y actuadores, cables y unidades de mando. Empleo, funciones, conexionado, Distintas aplicaciones de los componentes.

#### UNIDAD 6:

- Instrumentos de medición. Multímetros, osciloscopios, scanner. Unidades de medida utilizadas en los sistemas electrónicos. Unidades, múltiplos y submúltiplos, tensión y resistencia eléctrica. El proceso de medición, Importancia para la calidad del diagnóstico. Aplicación en las mediciones de los componentes de los sistemas electrónicos de alimentación de nafta.

#### UNIDAD 7

- Metodología de diagnóstico de fallas en los sistemas electrónicos de alimentación de nafta. Tipología de fallas más comunes. Signos de mal funcionamiento: circuitos y procedimientos de identificación y resolución de fallas. Interpretación y análisis de parámetros para evaluar la necesidad de reemplazo.
- Reemplazo de componentes de sistemas electrónicos de alimentación de nafta y verificación de la reparación. Puesta a punto y comprobación.

#### UNIDAD 8:

- Medidas de seguridad aplicadas a los instrumentos, herramientas, vehículo y operador.
- Normas de Seguridad e Higiene Industrial y Automotriz Normas de calidad y cuidado del medio ambiente al reparar y/o mantener sistemas electrónicos de alimentación de nafta. Aplicaciones.

### **SOBRE LAS PRÁCTICAS A REALIZAR POR LOS ESTUDIANTES**

La institución de Formación Profesional que desarrolle esta oferta formativa deberá garantizar los recursos necesarios que permitan la realización de prácticas formativas que intenten recrear las condiciones y exigencias reales del ámbito socio productivo y laboral en la que el egresado se introducirá.

Estas prácticas deberán tener relación con:

#### La búsqueda de información:

La institución deberá contar con equipos informáticos para acceder a documentación técnica informatizada (en soporte CD, DVD, u otro) e información documentada en papel o láminas. Esta información consistirá en tablas, diagramas, gráficos, dibujos de componente, dibujos de conjuntos de



componentes explotados, entre otras. Deberán organizarse actividades formativas vinculadas a la interpretación de dibujos, identificación de piezas representadas en un croquis o en un dibujo a explosión; interpretación de diagramas y gráficos de despiece; obtención de información de los mismos; simbología, interpretación de tablas.

La organización del trabajo:

Es importante llevar a cabo actividades de búsqueda de información respecto a cómo se organizan los trabajos en empresas prestadoras de servicios al automotor, para que sea posible sobre la base de estas experiencias contextualizar los marcos teóricos. Presentación de material didáctico en distintos soportes relacionados con las innovaciones organizacionales en los talleres y su relación con la optimización de la calidad del servicio. Se analizará conjuntamente el material a la luz de las experiencias profesionales de los participantes.

La gestión y atención al cliente:

Utilizarán la técnica de estudios de casos, donde se presentarán situaciones de clientes con problemas en sus vehículos, a partir de los cuales los alumnos deberán formular preguntas, interpretar la información que se le suministre y completarla si fuere necesario, relacionarse con otros pares, recurrir a superiores, realizar un primer diagnóstico y sobre la base de los saberes previos que poseen los participantes deberán fundamentarlo.

El montaje y desmontaje de componentes de sistemas convencionales y sistemas electrónicos de encendido y alimentación:

Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Para la interpretación del principio de funcionamiento de los motores nafteros y los sistemas de encendido y alimentación, las partes constitutivas, características y funciones de cada una de ellas, podrá utilizarse videos, maquetas específicas o motores cortados para tal fin.
- En cuanto a las tareas de desmontaje de componentes, deberán realizarse sobre motores que no necesariamente estén funcionando, pero sí contar con la complejidad correspondiente a un motor real. Para estas tareas se aplicarán método de trabajo, secuencias de desarme y normas de seguridad. La cantidad de alumnos por motor no deberá ser mayor a tres, pudiendo organizar rotaciones de prácticas para optimizar los recursos.
- Para realizar las tareas de montaje deberán tomarse en cuenta las mismas consideraciones que las tareas de desmontaje. Los alumnos deberán buscar información específica para realizar las tareas de montaje de componentes utilizando la PC, catálogos y diagramas.
- En las tareas de montaje y desmontaje los alumnos utilizarán herramientas e instrumentos específicos. Al presentar las herramientas deberá indicarse las características, técnicas de empleo, normas de seguridad y cómo evitar dañarla o dañar al componente en el cual se aplica. Con respecto al uso de los instrumentos, los alumnos deberán realizar prácticas de calibración y de operación. Todas las herramientas e instrumentos utilizados en las tareas de desmontaje y montaje deberán ser presentadas con las consideraciones anteriores, deberá omitirse suposiciones de conocimientos previos.

El uso de instrumentos de medición de componentes electrónicos:

\*En relación a las Leyes eléctricas – electrónicas. Es importante articular las leyes de la electricidad con los instrumentos de medida, permitiendo verificar estas leyes e interpretar los resultados de las mediciones. La institución deberá contar con distintos componentes eléctricos electrónicos que permitan armar distintos circuitos de aplicación y con instrumentos de medición como ser tester y osciloscopios.

\*En relación con los componentes de los sistemas electrónicos de encendido y alimentación. La institución deberá contar con sensores, electroválvulas, relés, electrobombas, cables del sistema, calculador, entre otros, para que puedan ser evidenciados por los alumnos. Es importante promover prácticas en las que los alumnos puedan realizar mediciones de sus parámetros y poder evidenciar sus efectos. Además, estas prácticas deberán presentar las metodologías empleadas para medir cada componente, establecer los rangos de mediciones e interpretar y relacionar los resultados.





\*En relación con las mediciones y la interpretación de sus resultados. La institución deberá contar con un vehículo o sistema simulado en las que los alumnos puedan realizar las prácticas necesarias. Se generará un trabajo integrador para controlar el funcionamiento de componentes electrónicos de inyección. En este trabajo integrador se promoverá que los alumnos realicen las siguientes actividades:

a) Control del funcionamiento de sensores:

- Se identificarán en el diagrama eléctrico del manual del fabricante los puntos de conexión del instrumento de medición.
- Se medirán los valores de funcionamiento de cada sensor utilizando el instrumental apropiado de acuerdo a su tipo y se compararán con los parámetros del fabricante.
- Se realizará un informe sobre la evaluación del funcionamiento del sensor en el que se recomienden los pasos a seguir – reemplazo, verificación de componentes relacionados, entre otros.
- Se realizará un registro de las tareas realizadas en un “historial de fallas del vehículo”.
- Se ordenará el lugar de trabajo.

b) Medición y verificación de funcionamiento de actuadores:

- Se identificarán en el diagrama eléctrico del manual del fabricante, los puntos de conexión del instrumento de medición.
- Se medirán los valores de funcionamiento de cada actuador utilizando el instrumental apropiado de acuerdo a su tipo y se compararán con los parámetros del fabricante.
- Se realizará un informe sobre la evaluación del funcionamiento del actuador en el que se recomienden los pasos a seguir – reemplazo, verificación de componentes relacionados, entre otros.
- Se realizará un registro de las tareas realizadas en un “historial de fallas del vehículo”.
- Se ordenará el lugar de trabajo.

El diagnóstico y reparación de componentes de sistemas convencionales y sistemas electrónicos de encendido y alimentación:

Para promover la adquisición las capacidades se considera oportuno realizar en modo reiterado actividades para los sistemas convencionales y sistemas electrónicos de encendido y alimentación. Para cada uno de ellos, se seguirán en dos etapas didácticas definidas a partir de las evidencias de mal funcionamiento y de complejidad creciente en cuanto al abanico de posibles fallas que se abren en cada caso y de los distintos componentes que integran estos sistemas:

- a) Acciones de diagnóstico y reparaciones dirigidas por el docente a cargo de la asignatura.
- b) Diagnóstico y reparación de los sistemas convencionales y sistemas electrónicos de encendido y alimentación ante un mal funcionamiento que los estudiantes deberán detectar.

Estas actividades formativas son centrales para propender al desarrollo de las capacidades vinculadas al diagnóstico y reparación estos sistemas. Integran permanentemente las metodologías y los procedimientos de medición, la verificación del funcionamiento de los componentes y la interpretación y análisis de la información técnica vinculada con la reparación de estos sistemas, pues a partir de un mal funcionamiento se deriva una importante cantidad de posibilidades de falla. En todas las actividades de manera progresiva, se construye el método de diagnóstico y reparación de fallas.

Para realizar estas actividades se utilizarán simuladores que reproduzcan los sistemas electrónicos, en los que se puedan programar fallas, o bien automóviles. Resolverán en el taller de manera práctica las fallas diagnosticadas.

Las tareas de mantenimiento:

Se realizarán las prácticas de mantenimiento siguiendo las instrucciones de la documentación brindada.

Generar planillas de mantenimiento presentando una rutina estratégica, donde los alumnos deberán hacer el relevamiento planteado. Realizar visitas a talleres especializados o concesionarias donde los alumnos puedan observar y participar de algunas acciones de mantenimiento o servicio al automotor, completando luego la planilla de seguimiento o mantenimiento.