

# **INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE**

**NÚCLEO Mecánica de Vehículos**

## **Informe Final**

**Estudio de prospección**

**“Tecnologías más limpias en el transporte terrestre  
y sus procesos de mantenimiento ”**

**Tema específico**

**“Tecnologías emergentes innovadoras y amigables con el ambiente aplicadas en los vehículos y en sus procesos de mantenimiento y reparación en Costa Rica”**

*Lugar San Jose  
Septiembre de 2014*

Ing. Javier Bonilla Herrera

# ÍNDICE

	<i><b>Página</b></i>
I. Introducción	3
II. Antecedentes	3
III. Justificación	9
IV. Objetivos (general y específicos)	10
V. Actividades del estudio de prospección	12
VI. Cronograma de actividades estudio prospección núcleo mecánica de vehículos (INA)	13
VII. Selección de grupo ejecutor (GE), tecnologías emergentes (TE) y grupo de expertos (GEX), rediseño del cuestionario Delphi	16
VIII. Análisis de los datos	25
XIX. Análisis ocupacional	33
XI. Contextualización y recomendaciones	39
XII. Anexos	41

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento describe la planificación del estudio de prospección en el tema denominado “Tecnologías emergentes amigables con el ambiente aplicadas en los vehículos y en sus procesos de mantenimiento y reparación en Costa Rica” que desarrolló el Núcleo de Mecánica de Vehículos en el marco de la temática sobre empleos verdes y carbono neutralidad.

A través de la estructura empleada para esta planeación se podrán visualizar los antecedentes técnicos, metodológicos y la justificación que fundamenta y valida esta iniciativa.

Así mismo, se establecerán los objetivos, (general y específicos), que persigue el estudio de prospección tecnológica, la metodología empleada, las actividades o tareas con sus respectivos tiempos, responsables y resultados, por último, se documentaran los resultados finales del estudio en su fase de investigación, procesamiento y análisis de los datos, así como, las conclusiones y recomendaciones

## II. ANTECEDENTES

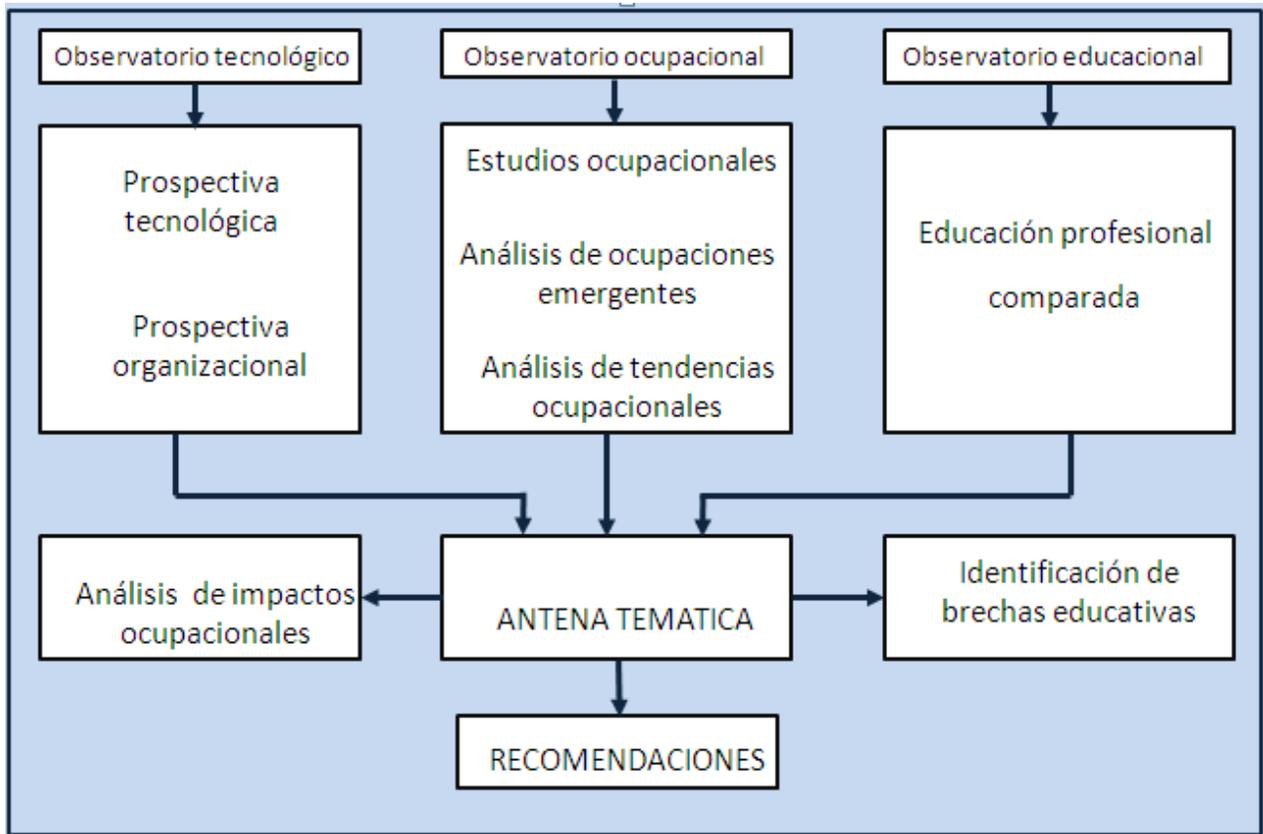
Por tratarse de un tema relativamente nuevo para el Núcleo de Mecánica de Vehículos, es imperativo asegurar desde el inicio la comprensión de la cuestión y es por ello que los antecedentes de este estudio se fundamentarán en consignar aquellos aspectos que permitan lograr que el lector reflexione y comprenda de la mejor manera que es un estudio de prospección tecnológica y cuál es su fin.

La palabra **Prospección**, s. f., se origina del latín prospectione, que significa “visión sobre el futuro”. (Diccionario Universal de la Lengua Portuguesa, 2001). Por ende, un estudio de Prospección se podría decir que es una investigación que agrupa procesos cuantitativos y cualitativos para determinar a mediano o largo plazo (entre 5 y 10 años), los requerimientos tecnológicos y ocupacionales de un territorio.

Por otra parte, ubicándose en el ámbito tecnológico, se puede observar como las definiciones de Prospectiva “Conjunto de análisis y estudios realizados con el propósito de explorar, predecir ó pronosticar el futuro, en una determinada materia” (adaptada de la definición de presentación del SENAI y Tecnología “Conjunto de conocimientos, métodos, equipos y materiales empleados para obtener determinados objetivos

académicos, industriales, comerciales" , permiten concluir que la prospección tecnológica se refiere al "Conjunto de estudios y análisis realizados con el fin de explorar, predecir o pronosticar el futuro en el ámbito tecnológico. Mediante el empleo de determinados métodos y herramientas que le permiten a una organización la consecución de sus objetivos de manera oportuna".

El modelo SENAI de prospección (diagrama 1), propone tres ámbitos (tecnológico, ocupacional y educacional), sujetos de prospección.



**Diagrama 1 (modelo prospección SENAI)**

Si se compara este modelo con lo que realiza el Instituto Nacional de aprendizaje se puede inferir que a pesar de que no se trabaja con la misma terminología, métodos, técnicas y herramientas; es comprobable que por medio del monitoreo del entorno, la vigilancia estratégica (ámbito tecnológico), los estudios de identificación de necesidades, los estudios de impacto, entre otros, se logra tener una visión anticipada para la toma de decisiones.

No obstante, en el ámbito tecnológico la institución debe realizar algunos ajustes en la metodología que utiliza y emplear la técnica Delphi usada por el SENAI; utilizando como

insumo, los resultados del monitoreo del entorno y la vigilancia tecnológica que se realiza actualmente; lo anterior fundamentado, en que la técnica Delphi, considera factores o variables que la metodología actual de la institución no contempla.

El SENAI, mediante la prospección busca identificar Tecnologías Emergentes Específicas (TEEs), que tendrán un grado de difusión o propagación de hasta el 70% del mercado usuario en un horizonte temporal de 5 a 10 años. El método utilizado para la prospección tecnológica es la investigación Delphi, la cual se realiza junto a un grupo de especialistas (Panel Delphi).

Es importante anotar la experiencia que el Núcleo de Tecnología de Materiales ha estado desarrollando en materia de prospección en el sector construcción desde el año anterior. A partir del taller sobre este tema realizado en El Salvador en mayo del 2012; esta Unidad ha implementado la metodología del SENAI realizando algunos cambios adaptados a la realidad y necesidad de Costa Rica; el proceso de investigación se encuentra en transcurso y se espera que en el primer semestre del año esté concluido.

### ***Políticas planes y acciones nacionales e institucionales para proteger el medio ambiente***

Decreto ejecutivo N° 33096

El presidente de la república, y los ministros de hacienda, de ambiente y energía y de obras públicas y transportes.

En ejercicio de las facultades que confieren los artículos 50, 140, incisos 3) y 18) y 146 de la Constitución Política, los artículos 25 y 28 de la Ley General de Administración Pública N° 6227 del 2 de mayo de 1978, la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 del 4 de octubre de 1995, la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía N° 7447 del 3 de noviembre de 1994, la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres N° 7331 del 13 de abril de 1993 y sus reformas y la Ley de Consolidación de Impuestos Selectivos de Consumo N° 4961, del 10 de marzo de 1972 y sus reformas.

Considerando:

1º—Que el Estado Costarricense ha asumido una serie de compromisos de carácter internacional en materia ambiental, en concordancia con lo prescrito en el artículo 50 de la Constitución Política, de garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado para todos los costarricenses.

2º—Que el Estado costarricense aspira a cumplir con los compromisos adquiridos en los convenios internacionales suscritos por el país y en particular el Protocolo de Kioto y ser consecuente con las últimas recomendaciones de la Conferencia de Johannesburgo 2002.

3º—Que la contaminación ambiental provoca un deterioro de la salud y la calidad de vida de las personas, especialmente de las que viven en zonas urbanas y son las fuentes móviles las causantes de aproximadamente el setenta y cinco por ciento de las emisiones contaminantes.

4º—Que es obligación del Estado Costarricense preservar la salud humana y el ambiente, como valores superiores a otros de naturaleza económica.

5º—Que entre los compromisos adquiridos por el Estado Costarricense para resolver esta situación en forma definitiva, se encuentra el de impulsar el desarrollo en el país del uso de tecnologías limpias principalmente el transporte eléctrico u otra alternativa de transporte cero emisiones o de bajas emisiones.

6º—Que el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Nacional de Energía, establecen estrategias para el mejoramiento de la flota vehicular que incluyan mejoras tecnológicas que provoquen una menor emisión de contaminantes y mayor eficiencia energética y que es necesario el desarrollo de tecnologías limpias y/o el uso de combustibles alternos, en el sector transporte.

7º—Que es necesario impulsar el uso tecnologías limpias con menor impacto ambiental tanto en emisiones como otros efectos negativos sobre el ambiente para lo

*cual se debe comenzar con medios de transporte menos contaminantes e ir avanzando hacia modos de transporte de cada vez menor impacto sobre el ambiente.*

Por lo tanto se incentiva el uso de vehículos con tecnologías limpias, entre ellos híbrido-eléctricos, híbridos gasolina – hidrógeno y biocombustibles.

***Política Ambiental (Instituto Nacional de Aprendizaje).***

“El Instituto Nacional de Aprendizaje realiza servicios de capacitación y formación profesional en el territorio nacional, consciente de la importancia de un mejor desempeño ambiental se compromete, a prevenir y reducir continuamente los impactos ambientales negativos que se generen de las actividades que realiza, a mantener y mejorar los impactos positivos, para ello implementa estrategias a nivel institucional, en todos los ámbitos de acción, aplicando el enfoque de mejora continua y prevención de la contaminación, el compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y los suscritos por el INA relacionados con los aspectos ambientales, promoviendo la utilización eficiente de los recursos naturales, para contribuir al desarrollo nacional en armonía con el ambiente”.

Acuerdo No. 004-2012-JD del 16 de enero de 2012.

***Políticas Institucionales***

Las políticas son un importante marco de orientación que contribuye a orientar el accionar del Instituto Nacional de Aprendizaje, marcan el inicio de la elaboración del Plan Estratégico Institucional 2011-2016.

**Política N° 6**

Implementación de estrategias a nivel institucional en sostenibilidad ambiental, en todos sus ámbitos de acción, aplicando el enfoque de mejora continua y promoviendo la utilización eficiente de los recursos naturales, para contribuir al desarrollo nacional en armonía con el medio ambiente.

## ***Objetivos estratégicos institucionales (INA Sostenible).***

El compromiso institucional con la sociedad costarricense incluye el alineamiento de todos los esfuerzos para contribuir a un desarrollo sostenible. Este compromiso tiene que verse reflejado en la cotidianidad de la vida institucional, lo cual requiere de acciones que generan conciencia sobre el respeto al ambiente.

En esta temática la oferta de servicios, constituye un elemento estratégico, por su carácter formativo, por lo que la protección al ambiente, es un elemento que debe estar incluido transversalmente, tanto en planteamientos teóricos como en las prácticas cotidianas.

Así mismo, la investigación que se realice en el entorno institucional, ya sea con recursos internos o contratados, debe incorporar tanto en sus contenidos específicos como en los ejes transversales, los elementos atinentes al tema sobre el desarrollo sostenible

### ***El sector transporte en Costa Rica***

El sector transporte es uno de los grandes contribuyentes de Gases de Efecto Invernadero del país, hay que tener varios aspectos:

- ✚ la flota vehicular supera en estos momentos el millón de unidades.
  
- ✚ la infraestructura vial es insuficiente para esta cantidad de automotores, por tanto, es normal que existan congestionamientos que aumentan la cantidad de emisiones.
  
- ✚ el transporte de mercancías (importación y exportación) se realiza en furgones, contribuyendo significativamente a las emisiones de GEI.

El cuadro 2, muestra la emisión de CO2 equivalente en la flota vehicular, esto según:

**Ilustración 10: Emisión de CO2 equivalente en la flota vehicular.**

Tipo de vehículo o transporte	Emisiones de CO <sub>2</sub> equivalente (Gg)	
	2000	2005
Automóvil	1166,4	1257
Jeep	223	283,5
Microbús familiar	147,2	83
Taxis	46,4	97,5
Carga Liviana	402,4	764,2
Autobuses	178	169
Microbús público	57,3	86,6
Carga Pesada	466,8	574,4
Motocicletas	131,6	194,5
Equipo Especial	158,2	250
Otros	0,3	39,6
Transporte ferroviario	0	1,7
Transporte marítimo	152,4	31,4
Transporte aéreo nacional	22,8	28,8
<b>TOTAL</b>		

Nota: 1 Gg es equivalente a 1000 toneladas

**Fuente:** Inventario Nacional de Emisión de GEI y de absorción de carbono en Costa Rica en el 2000 y 2005. (Estudio de prospección en carbono neutralidad INA 2013)

### III. JUSTIFICACIÓN

Anticiparse a los cambios tecnológicos y preparar correctamente el recurso humano del sector automotriz para que ocupe y sea productivo en las futuras ocupaciones que emerjan como resultado de estos cambios. Es el principal fundamento para que el Núcleo de Mecánica de Vehículos incursione en esta metodología para ver al futuro y tomar las decisiones más acertadas en materia de capacitación de su personal docente, compra de equipamiento, construcción o remodelación de su infraestructura y cambio de la cultura organizacional.

Al lograr el cometido planteado a través de la prospección, los principales beneficiados serán:

- ✚ La unidad de Mecánica de Vehículos que podrá atender oportunamente las demandas futuras anticipándose a los cambios

- ✚ las personas estudiantes de los distintos servicios de capacitación y formación profesional quienes podrán contar oportunamente con el conocimiento sobre tecnologías emergentes y optar por nuevos y mejores puestos de trabajo.
- ✚ Las empresas del sector transporte, que se benefician con los distintos servicios de capacitación y formación profesional principalmente por medio de las asistencias técnicas, además de los estudiantes que reciben para que incorporen en los procesos de producción y poseen competencias técnicas adicionales
- ✚ El país en general que persigue ser carbono neutral en la próxima década, precisamente en el espacio temporal en que se establecerán los parámetros del presente estudio

#### **IV. OBJETIVOS**

##### ***4.1 Objetivo general***

- Enunciar las tecnologías vanguardistas emergentes y las amigables con el ambiente aplicadas en los vehículos así como en sus procesos de mantenimiento y reparación en Costa Rica; por medio de un estudio de prospección que le permita al Núcleo de Mecánica de Vehículos conocer anticipadamente aquellas que se difundirán con mayor rapidez en el país. Permitiéndole preparar su capital humano y adquirir los recursos necesarios para atender oportunamente la demanda futura del sector.

##### ***4.2 Objetivos Específicos***

- ✓ Enumerar los sistemas de los vehículos automotores que sufrirán cambios sustanciales en los próximos 10 años que propicien la reducción de los gases de efecto invernadero, que contribuyen con la eficiencia energética, favorecen la reducción del impacto sobre la salud humana y propician la creación de nuevos empleos amigables con el ambiente.

- ✓ Enumerar los sistemas de los vehículos automotores que sufrirán cambios sustanciales en los próximos 10 años relacionados con sistemas modernos que permiten una mayor autonomía en su maniobrabilidad, mejora en los sistemas de seguridad y confort
- ✓ Elegir los vehículos que cuenten con los sistemas de propulsión más innovadores con el fin de realizar una indagación entre un grupo de expertos y determinar aquellas tecnologías que se difundirán con mayor rapidez en el mercado costarricense

## V. ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE PROSPECCION

- ✓ Proceso de selección del perfil para escoger los miembros del equipo ejecutor (INA).
- ✓ Conformación del grupo ejecutor del estudio de prospección
- ✓ Reuniones de inducción sobre el tema de prospección con el equipo ejecutor
- ✓ Reuniones de planificación con el grupo ejecutor
- ✓ Elaboración de documento de planificación del estudio de prospección
- ✓ Selección de las áreas temáticas para establecer las tecnologías emergentes que incluya el empleo + verde y el trabajo decente
- ✓ Establecimiento de las tecnologías emergentes que se estudiarán
- ✓ Elaboración de las preguntas sobre las tecnologías emergentes definidas
- ✓ Validación de las preguntas sobre las tecnologías emergentes definidas
- ✓ Corrección de las preguntas sobre las tecnologías emergentes definidas de acuerdo con los resultados de la validación del cuestionario
- ✓ Selección del grupo de expertos
- ✓ Aplicación de la herramienta (cuestionario Delphi), primera ronda
- ✓ Procesamiento y análisis de los datos recolectados.
- ✓ Aplicación de la herramienta (cuestionario Delphi), segunda ronda, (si es necesario)
- ✓ Procesamiento y análisis de los datos recolectados
- ✓ Análisis de impactos ocupacionales
- ✓ Elaboración de documento final
- ✓ Diseño o rediseño de programas incorporando los resultados de los impactos ocupacionales

## VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESTUDIO PROSPECCION NÚCLEO MECANICA DE VEHICULOS (INA)

### Cronogramas de actividades propuesto por OIT para programa redes de Institutos de Formación Profesional Centro América y el Caribe

Áreas de trabajo		
<p>1. <b>Mecánica Automotriz.</b> TEMA: Tecnologías más limpias en el transporte terrestre y sus procesos de mantenimiento (INA-CR y INFOTEP-RD)</p> <p>2. <b>Agropecuaria.</b> TEMA: Plástico (ELS-INSAFORP). Agricultura orgánica (NI-INATEC)</p> <p>3. <b>Industria:</b> TEMA: Energía fotovoltaica (HO-INFOP), Energías limpias (PA-INADEH)</p> <p>4. <b>Turismo.</b> TEMA: Gastronomía (GU-INTECAP)</p> <p>5. <b>Carbono Neutralidad.</b> TEMA: Inventarios de emisiones de carbono. Certificación de sistemas de carbono neutralidad (CR-INA)</p>		
Actividad	Detalle	Fecha
Capacitación inicial para técnicos que lo requieran	Facilitación por parte del INA	Primer semestre 2013
Envío de la caracterización del sector a investigar	<p><b>1. Antecedentes y contexto general del país en el tema de protección medio ambiental e introducir el sector elegido en ese contexto nacional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Políticas, planes y acciones nacionales para proteger el medio ambiente y para la creación de empleos verdes.</li> <li>- Políticas y acciones nacionales específicas para promover el sector elegido</li> </ul> <p><b>2. Características del sector elegido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datos macroeconómicos</li> <li>- Estadísticas del mercado laboral</li> <li>- Formación y competencias laborales</li> <li>- Acciones en el sector vinculadas a la protección del medio ambiente (priorizar lo que se hace desde la IFP)</li> </ul>	18 de octubre 2013

Actividad	Detalle	Fecha
Recopilación estudios e informes sectoriales	Estudios que representen o describan el sector (elaborados a nivel nacional).	Octubre 2013
Conformar grupo ejecutor en cada país	De acuerdo al perfil convocar a especialistas para que formen parte del grupo ejecutor, informando sobre las actividades que deben realizar	Octubre 2013
Determinar tecnologías emergentes y ocupaciones a estudiar para el panel Delphi y de impactos ocupacionales	<p>Con colaboración del grupo ejecutor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el listado de tecnologías emergentes que se incluirán en el cuestionario Delphi.</li> <li>• Revisión de las Ocupaciones en el país de cada sector, se recomienda utilizar el Clasificador de Ocupaciones de cada país, o el Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) de la Organización Internacional del Trabajo para taller impactos ocupacionales</li> </ul>	Octubre 2013
Definición de metodología y grupo de especialistas para aplicar el cuestionario Delphi	<p>Para aplicar el cuestionario Delphi se debe definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La metodología: por taller, medio electrónico u otra.</li> <li>• Grupo de especialistas de acuerdo a perfil.</li> </ul>	Octubre 2013
Taller de Metodología y presentación de avance de tecnologías emergentes en el sector	<p>Presentación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización del sector</li> <li>• Grupo ejecutor definido</li> <li>• Listado de tecnologías emergentes</li> <li>• Listado de ocupaciones</li> <li>• Metodología y especialistas para aplicar cuestionario Delphi</li> </ul>	Febrero 2014

Actividad	Detalle	Fecha
Elaboración del panel Delphi y panel impactos ocupacionales	Aplicar cuestionario Delphi y realizar taller de impactos ocupacionales	Marzo – abril 2014
Envío del primer avance de resultados	Elaborar informe preliminar de resultados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías emergentes definidas en el panel Delphi</li> <li>• Ocupaciones impactadas o surgimiento de nuevas ocupaciones</li> </ul>	Junio – julio 2014
Elaborar la contextualización y las recomendaciones	Analizar los resultados del estudio para la generación de propuestas para los responsables de decisión, a fin de desarrollar futuras acciones de Educación Profesional.	Agosto- setiembre 2014
Informe final de resultados Presentación pública del informe (fecha a definir)	Presentación del informe final.	Setiembre 2014

## VII. SELECCIÓN DE GRUPO EJECUTOR (GE), TECNOLOGÍAS EMERGENTES (TE) Y GRUPO DE EXPERTOS (GEX), REDISEÑO DEL CUESTIONARIO DELPHI

### 1. Perfil de los docentes del grupo ejecutor (GE)

- ✓ Poseer una excelente capacidad de iniciativa
- ✓ Poseer habilidad de pensamiento creativo
- ✓ Poseer capacidad para trabajar en equipo
- ✓ Facilidad para la expresión escrita
- ✓ Conocimiento técnico en alguna (s) áreas tecnológicas modernas relacionadas con el transporte y los procesos de conducción, operación, mantenimiento y reparación
- ✓ Poseer espíritu investigativo
- ✓ Practicar diversos valores tales como; cordialidad, humildad, tolerancia, respeto, calidad en el trabajo, responsabilidad.
- ✓ Capacidad para captar instrucciones con facilidad
- ✓ Capacidad para resolver situaciones inesperadas o fortuitas

### 2. Docentes del Núcleo de Mecánica de Vehículos de los distintos procesos (66 docentes)

Maquinaria Agrícola (12)		Enderezado y Pintura (5)	
Alvarez Dinartes, Carlos	Mecánica Agrícola	Carvajal Chaves Olga	Enderezado y Pintura
Bustos Bustos, Wilberth	Mecánica Agrícola	Cordero Matarrita, Bairon	Enderezado y Pintura
Chavarría Méndez, Fausto	Mecánica Agrícola	Díaz Fallas, Jorge	Enderezado y Pintura
Espinoza Castillo, Jensin	Mecánica Agrícola	Lóaciga Suárez, Marvin	Enderezado y Pintura
Gutiérrez Contreras, Milton	Mecánica Agrícola	Murillo González, Luis	Enderezado y Pintura
Gutiérrez Rivera, Julio	Mecánica Agrícola	Maquinaria pesada (8)	
Moraga Matarrita, Wagner	Mecánica Agrícola	Angulo Barquero, L Diego	Vehículos Pesados
Olivares Sánchez, Manuel	Mecánica Agrícola	Jarquín Salazar Aurelio	Vehículos Pesados
Ortiz Dinartes, Minor	Mecánica Agrícola	Pérez Poveda, Adolfo	Vehículos Pesados
Osorno García, Angel	Mecánica Agrícola	Ramírez Astúa, Edwin	Vehículos Pesados
Vanegas Rodriguez, Luis Fdo	Mecánica Agrícola	Ramos Oviedo, Franklin	Vehículos Pesados
Viales Matarrita, Carlos Alberto	Mecánica Agrícola	Lezama Larios, Leonidas	Vehículos Pesados
Vehículos Livianos (32)		Vargas Madrigal, Javier	Vehículos Pesados
Alfaro Alfaro, Antonio	Vehículos Livianos	Matarrita López, Víctor	Vehículos Pesados
Alvarez Rodríguez, Carlos	Vehículos Livianos		
Araya Díaz, Efraín	Vehículos Livianos		

Avila Víquez, Juan Antonio	Vehículos Livianos		
Brenes Elizondo, Marcos	Vehículos Livianos		
Buvverth Villalobos, Oscar	Vehículos Livianos	Motocicletas y cuadraciclós (5)	
Solano Alvarado, Guido	Vehículos Livianos	Retana Jiménez, Iván	Motocicletas
Abarca Rodríguez, Mario	Vehículos Livianos	Rodríguez Araya, Raúl	Motocicletas
Alfaro Vargas, Francisco	Vehículos Livianos	Bailey Zamora, Donald	Motocicletas
Alvarez Asch, Edgardo	Vehículos Livianos	Lépiz Ugalde, Marvin	Motocicletas
Chavarría Quesada, Elmo	Vehículos Livianos	Moya Cubero, Jorge	Motocicletas

Hidalgo Duarte, Oscar Fdo.	Vehículos Livianos	Vargas Barboza, Minor	Motocicletas
Rojas Cerna, Josué Aarón	Vehículos Livianos		
Valle Sáenz, Norman	Vehículos Livianos	<b>Operación y conducción (4)</b>	
Villareal Mora, Randall	Vehículos Livianos	Méndez Salazar, Christian	Operación y conducción
Carvajal Matamoros, Erlin	Vehículos Livianos	Murillo Chaves, Olman	Operación y conducción
Fonseca Rosales, Francisco	Vehículos Livianos	Solís Miranda, Juan Ml.	Operación y conducción
Gabuardi Delgado, Marvin	Vehículos Livianos	Operación y conducción	Operación y conducción
Jiménez Quirós, Jimmy	Vehículos Livianos		
Mora Chacón, Gerson	Vehículos Livianos		
Morales Vargas, Guillermo	Vehículos Livianos		
Oviedo Chacón, José Luis	Vehículos Livianos		
Porras Murillo, Ronald	Vehículos Livianos		
Salazar Alpízar, Alberto	Vehículos Livianos		
Salazar Méndez, Carlos	Vehículos Livianos		
Sánchez Pacheco, Allan	Vehículos Livianos		
Vargas Arias, Eladio	Vehículos Livianos		
Vega Carranza, José Manuel	Vehículos Livianos		
Villalobos Chaves, Helberth	Vehículos Livianos		
Arias Rodríguez, José Andrés	Vehículos Livianos		
Sanabria Sanabria, Luis Gmo	Vehículos Livianos		

Procesos	V absoluto	Valor relativo
<b>Mecánica de Vehículos Livianos</b>	<b>32</b>	<b>48 %</b>
<b>Mecánica Maquinaria Agrícola</b>	<b>12</b>	<b>18 %</b>
<b>Mecánica de Vehículos Pesados</b>	<b>8</b>	<b>12 %</b>
<b>Mecánica de Motocicletas y cuadraciclos</b>	<b>6</b>	<b>9 %</b>
<b>Enderezado y Pintura</b>	<b>5</b>	<b>8 %</b>
<b>Operación y conducción</b>	<b>4</b>	<b>6 %</b>
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100 %</b>

**3. Tabla “Conformación Grupo Ejecutor (GE), estudio de prospección”  
corresponde al 10% aproximado, del total de los docentes.**

Nombre	Subsector	Observaciones
Edwin Ramírez Astua	Vehículos automotores y bicicletas	Vehículos pesados
Ivan Retana Jiménez	Vehículos automotores y bicicletas	Vehículos livianos
Bairon Cordero Matarrita	Enderezado y Pintura	Enderezado y Pintura
Danilo Montoya Jiménez		Encargado PGT
Milton Gutierrez Contreras	Vehículos automotores y bicicletas	Maquinaria Agrícola
Leonidas Lezama Larios	Vehículos automotores y bicicletas	Maquinaria pesada
Jorge Moya Cubero	Vehículos automotores y bicicletas	Motocicletas y cuadraciclos

<b>Temas para el estudio de prospección (tecnologías emergentes)</b>
1. Vehículos eléctricos
2. Vehículos híbridos gasolina / eléctrico
3. Vehículos híbridos diesel / eléctrico
4. Vehículos híbridos gasolina / Gas LPG
5. Vehículos híbridos diesel / Gas LPG
6. Vehículos híbridos gasolina / Gas natural
7. Vehículos híbridos diesel / Gas natural
8. Sistemas en vehículos para reducir contaminación ambiental
9. Sistemas en vehículos para mejorar eficiencia energética
10. Sistemas en vehículos para mejorar la seguridad activa y pasiva
11. Sistemas de comunicación multiplexada en vehículos
12. Equipos para cambio de líquido refrigerante sistema enfriamiento
13. Equipos para cambio de líquido de sistema de frenos
14. Implementación de programas de manejo integral de residuos en talleres automotrices
15. Sistemas de manejo de aguas residuales en talleres automotrices

A partir de este grupo de tecnologías emergentes se seleccionaron todas aquellas relacionadas con sistemas de propulsión modernas que propician una reducción en la afectación del ambiente e incrementan los parámetros de rendimiento en materia de combustibles o energías alternativas utilizadas en su propulsión. Este análisis se realiza con la ayuda de una herramienta de análisis que permite visualizar el sector automotriz como un todo pero además en cada una de sus partes. (ver documento en apartado de anexos)

Basados en lo anterior se seleccionó el grupo de tecnologías emergentes siguiente:

1. Vehículos eléctricos
2. Vehículos híbridos gasolina / eléctrico
3. Vehículos híbridos diesel / eléctrico
4. Vehículos híbridos diesel o gasolina / Gas LPG
5. Vehículos con celdas de hidrógeno
6. Conversión de vehículos actuales a diesel o gasolina en vehículos eléctricos

**Cuestionario diseñado:**

Tendencias Tecnológicas más verdes - Sector Automotriz - 1ª Ronda Delphi							2 - Conozco superficialmente sobre el tema	2 - Del año 2020 al año 2025
							3 - Conozco evoluciones recientes	3 - Después del año 2026
							4 - Monitoreo investigaciones	4 - No se propagará más
							5 - Realizo investigaciones	
LISTADO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES	Información adicional (Hipervínculo)	Nivel de conocimiento de la persona experta que responde sobre el tema	Porcentaje de difusión de estas tecnologías en Costa Rica			Observaciones		
			Hasta un 30% de difusión	Hasta un 50% de difusión	Hasta un 70% de difusión			
1	¿Cuál considera usted que será el comportamiento sobre el porcentaje de propagación o difusión de los <b>vehículos eléctricos</b> en Costa Rica, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país? <b>Ver imagen, comentario y citas referencias de N° 1</b>	 2 - Conozco superficialmente sobre el tema	1 - Del año 2014 al año 2019	2 - Del año 2020 al año 2025	3 - Después del año 2026	Ver acciones gubernamentales		
2	¿Cuál considera usted que será el comportamiento en relación con el porcentaje de propagación o difusión de los <b>vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina</b> en Costa Rica, en relación con la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país? <b>Ver imagen, comentario y citas referencias de N° 2</b>	 2 - Conozco superficialmente sobre el tema	1 - Del año 2014 al año 2019	2 - Del año 2020 al año 2025	3 - Después del año 2026	Ver acciones gubernamentales		
3	¿Cuál considera usted que será el comportamiento en relación con el porcentaje de propagación o difusión de los <b>vehículos híbridos eléctricos con motor a diesel</b> en Costa Rica, en relación con la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país? <b>Ver imagen, comentario y citas referencias de N° 3</b>	 2 - Conozco superficialmente sobre el tema	1 - Del año 2014 al año 2019	2 - Del año 2020 al año 2025	3 - Después del año 2026	Ver acciones gubernamentales para brindar mayor fuerza al motor a gasolina.		
4	¿Cuál considera usted que será el comportamiento futuro en materia <b>conversión de vehículos actuales diesel a gasolina en vehículos eléctricos</b> en Costa Rica? <b>Ver imagen, comentario y citas referencias de N° 4</b>	 2 - Conozco superficialmente sobre el tema	2 - Del año 2020 al año 2025	2 - Del año 2020 al año 2025	3 - Después del año 2026	Hay que tener mucho cuidado		
5	¿Cuál considera usted que será el comportamiento del porcentaje de propagación o difusión de los <b>vehículos híbridos con gas GLP</b> en Costa Rica, mediante la adaptación de este sistema o la importación de vehículos con estos sistemas incorporados directamente por el fabricante? <b>Ver imagen, comentario y citas referencias de N° 5</b>	 2 - Conozco superficialmente sobre el tema	1 - Del año 2014 al año 2019	2 - Del año 2020 al año 2025	3 - Después del año 2026	Considerar por su costo propagar esos sistemas en CR.		
6	¿Cuál considera usted que será el comportamiento del porcentaje de propagación o difusión de los <b>vehículos con celdas de hidrógeno</b> en Costa Rica, considerando para ello la importación de vehículos con estos sistemas de propulsión? <b>Ver imagen, comentario y citas de referencia N° 6</b>	 2 - Conozco superficialmente sobre el tema	2 - Del año 2020 al año 2025	2 - Del año 2020 al año 2025	3 - Después del año 2026	Creo que todavía falta mucho por parte de los fabricantes al evaluar las ventajas y desventajas sobre de llevarlos al mercado		

Figura 1: Cuestionario diseñado a partir del modelo dado por el SENAI de Brasil (Ing. Javier Bonilla).

En la figura 1, se puede evidenciar el diseño del cuestionario que se utilizó, con el objetivo de adaptarlo al medio costarricense se le hicieron una serie de modificaciones que contribuyeron para que su interpretación fuera más fácil.

Por ejemplo se le agrego una guía práctica (ver figura 2), y una serie de hojas adicionales con una explicación de la tecnología emergente a la que hacían referencia las preguntas (Ver figura 3).

Esto simplificó en gran medida la interpretación de la información y contribuyó enormemente con el llenado de la información por parte del grupo de expertos.

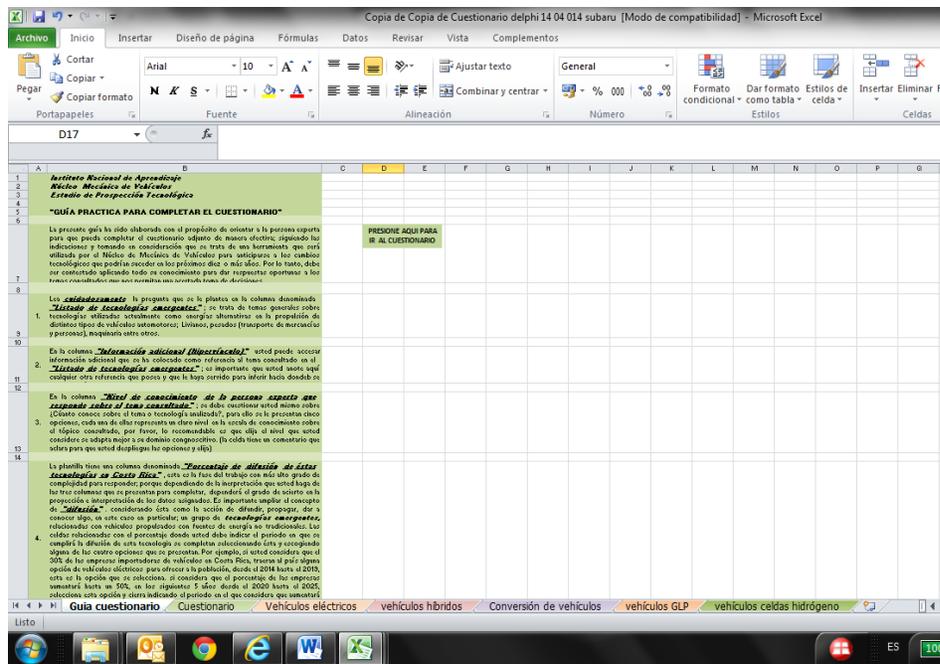


Figura 2: Guía práctica para inducir al llenado correcto del cuestionarios (Ing. Javier Bonilla).

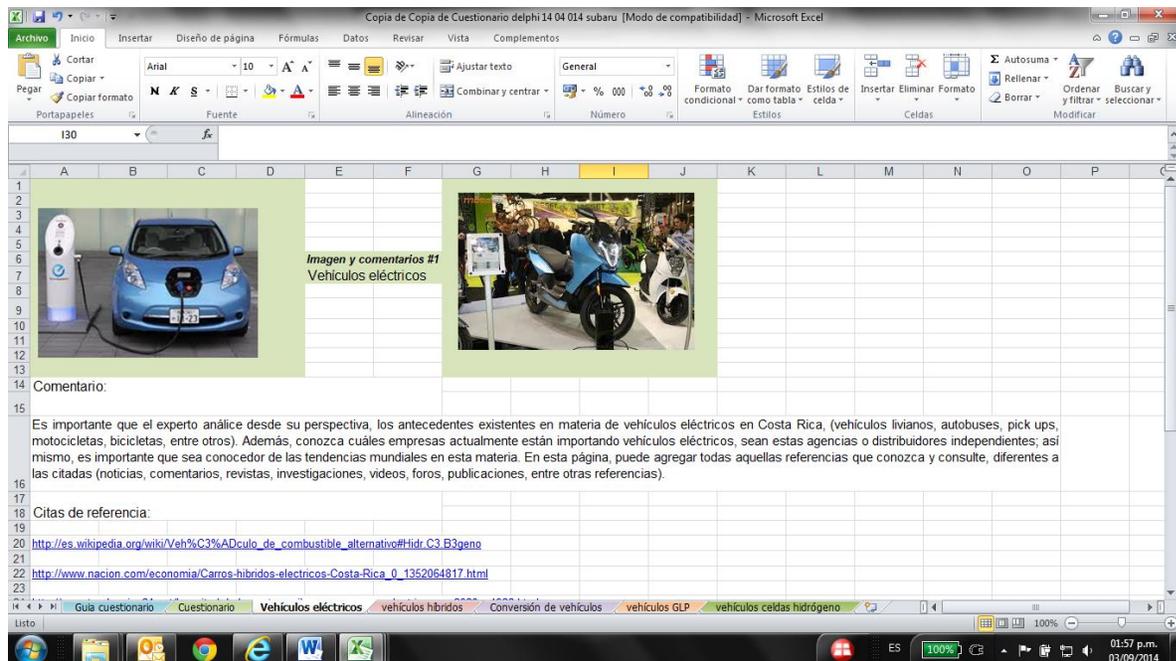


Figura 3: información adicional para el experto externo (Ing. Javier Bonilla).

## Información registrada en el cuestionario y en la guía práctica:

A continuación se realizará una descripción detallada de las preguntas que se hicieron a las personas expertas durante la fase de investigación y además se agregará la información contenida en la guía práctica que se diseñó.

## Información del cuestionario:

<p>¿Cuál considera usted que será el comportamiento sobre el porcentaje de propagación o difusión de los <b><u>vehículos eléctricos</u></b> en Costa Rica, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país? <b>Ver imagen, comentario y citas referencia de N° 1</b></p>	
<p>¿Cuál considera usted que será el comportamiento en relación con el porcentaje de propagación o difusión de los <b><u>vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina</u></b> en Costa Rica, en relación con la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país? <b>Ver imagen, comentario y citas referencia de N° 2</b></p>	
<p>¿Cuál considera usted que será el comportamiento en relación con el porcentaje de propagación o difusión de los <b><u>vehículos híbridos eléctricos con motor a diesel</u></b> en Costa Rica, en relación con la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país? <b>Ver imagen, comentario y citas referencia de N° 2</b></p>	
<p>¿Cuál considera usted que será el comportamiento futuro en materia <b><u>conversión de vehículos actuales diesel o gasolina, en vehículos eléctricos</u></b> en Costa Rica? <b>Ver imagen, comentario y citas referencia de N° 3</b></p>	
<p>¿Cuál considera usted que será el comportamiento del porcentaje de propagación o difusión de los <b><u>vehículos híbridos con gas GLP</u></b> en Costa Rica, mediante la adaptación de este sistema o la importación de vehículos con estos sistemas incorporados directamente por el fabricante? <b>Ver imagen, comentario y citas referencia de N° 4</b></p>	
<p>¿Cuál considera usted que será el comportamiento del porcentaje de propagación o difusión de los <b><u>vehículos con celdas de hidrógeno</u></b> en Costa Rica, considerando para ello la importación de vehículos con estos sistemas de propulsión? <b>Ver imagen, comentario y citas de referencia N° 5</b></p>	

## Información de la guía práctica:

*Instituto Nacional de Aprendizaje  
Núcleo Mecánica de Vehículos  
Estudio de Prospección Tecnológica*

**"GUÍA PRACTICA PARA COMPLETAR EL CUESTIONARIO"**

La presente guía ha sido elaborada con el propósito de orientar a la persona experta para que pueda completar el cuestionario adjunto de manera efectiva; siguiendo las indicaciones y tomando en consideración que se trata de una herramienta que será utilizada por el Núcleo de Mecánica de Vehículos para anticiparse a los cambios tecnológicos que podrían suceder en los próximos diez o más años. Por lo tanto, debe ser contestado aplicando todo su conocimiento para dar respuestas oportunas a los temas consultados que nos permitan una acertada toma de decisiones.

1. Lea **cuidadosamente** la pregunta que se le plantea en la columna denominada **"Listado de tecnologías emergentes"**; se trata de temas generales sobre tecnologías utilizadas actualmente como energías alternativas en la propulsión de distintos tipos de vehículos automotores; Livianos, pesados (transporte de mercancías y personas), maquinaria entre otros.

2. En la columna **"Información adicional (Hipervínculo)"** usted puede acceder información adicional que se ha colocado como referencia al tema consultado en el **"Listado de tecnologías emergentes"**; es importante que usted anote aquí cualquier otra referencia que posea y que le haya servido para inferir hacia donde se dirige el país en esa materia

3. En la columna **"Nivel de conocimiento de la persona experta que responde sobre el tema consultado"**; se debe cuestionar usted mismo sobre ¿Cuánto conoce sobre el tema o tecnología analizada?, para ello se le presentan cinco opciones, cada una de ellas representa un claro nivel en la escala de conocimiento sobre el tópico consultado, por favor, lo recomendable es que elija el nivel que usted considere se adapta mejor a su dominio cognoscitivo. (la celda tiene un comentario que aclara para que usted despliegue las opciones y elija)

4. La plantilla tiene una columna denominada **"Porcentaje de difusión de éstas tecnologías en Costa Rica"**, esta es la fase del trabajo con más alto grado de complejidad para responder; porque dependiendo de la interpretación que usted haga de las tres columnas que se presentan para completar, dependerá el grado de acierto en la proyección e interpretación de los datos asignados. Es importante ampliar el concepto de **"difusión"**. considerando ésta como la acción de difundir, propagar, dar a conocer algo, en este caso en particular; un grupo de **tecnologías emergentes**, relacionadas con vehículos propulsados con fuentes de energía no tradicionales. Las celdas relacionadas con el porcentaje donde usted debe indicar el periodo en que se cumplirá la difusión de esta tecnología se completan seleccionando ésta y escogiendo alguna de las cuatro opciones que se presentan. Por ejemplo, si usted considera que el 30% de las empresas importadoras de vehículos en Costa Rica, traerán al país alguna opción de vehículos eléctricos para ofrecer a la población, desde el 2014 hasta el 2019, esta es la opción que se selecciona. si considera que el porcentaje de las empresas aumentará hasta un 50%, en los siguientes 5 años desde el 2020 hasta el 2025, selecciona esta opción y cierra indicando el periodo en el que considera que aumentará hasta el 70%, puede ser el mismo que indicó en la columna anterior o posterior al año 2026. (este es solo un ejemplo pero se pueden dar varias combinaciones según sea cada caso particular).

5. En la columna denominada **"Observaciones"** usted debe indicar los elementos de juicio utilizados para completar la columna **"Porcentaje de difusión de éstas tecnologías en Costa Rica"**,

Es importante anotar que como parte del proceso de validación de este documento el grupo ejecutor lo aplicó a cuatro docentes del Núcleo de Mecánica de Vehículos; Norman Valle Sáens, Danilo Montoya Jiménez, Fabian Chaves Huertas y Mario Abarca Rodríguez, una vez que lo completaron se realizó una reunión para realimentar el

proceso y no hubo observaciones para aplicar correcciones al contrario se externaron muy buenos comentarios. Así mismo, a nivel de expertos se le envió el instrumento al Ing. Hugo Jimenez R. Gerente de servicio de la empresa Purdy Motor para que lo completara y en conversación telefónica con él manifestó que no tubo inconvenientes en la interpretación de la información y sus distintos apartados durante el proceso de digitado de las respuestas.

### ***Aplicación del cuestionario:***

#### ***Selección de los expertos (perfil de los expertos)***

Una vez validado se procedió con la aplicación del mismo. Para lograr cumplir con esta fase tan importante se seleccionó por parte del grupo ejecutor una muestra de expertos a quienes se les aplicó el instrumento, para este caso específicamente y por tratarse de tecnologías que en algunos casos están en proceso de implementación en países desarrollados o donde aún los procesos de I+D+i de las casas fabricantes aún no concluyen, estos expertos se escogieron utilizando los siguientes criterios:

1. Garantizar que los expertos al menos conozcan superficialmente sobre el tema
2. Pertenezcan a empresas importadoras de vehículos nuevos que tengan departamentos de mercadeo y prospección de mercados tecnológicos.
3. Que estén involucrados preferiblemente en procesos de formación dentro de sus empresas.
4. Que muestren interés por los vehículos con sistemas de propulsión diferentes a los tradicionales como alternativas futuras para sustituir los combustibles fósiles.

Siguiendo lo estipulado en los criterios dados se procedió a contactar a los miembros que integran la Asociación de Gerentes de Servicio de las Agencias (AGESA), esta asociación reúne a más de veinte empresas que importan vehículos nuevos incluyendo vehículos eléctricos, híbridos gas LPG/gasolina, gas/eléctricos y otros con tecnologías de vanguardia.

## **Explicación de la técnica Delphi:**



Foto tomada por: Ing. Javier Bonilla Herrera (miembros de AGESA)

En reunión celebrada por AGESA en el mes de julio se presentó a consideración de sus miembros, la iniciativa del Núcleo de Mecánica de Vehículos de recurrir a ellos como informantes claves para desarrollar el estudio de prospección sobre el tema de vehículos con tecnologías más limpias-

En esta reunión se realizó una presentación de la herramienta que se utilizó para recopilar la información (cuestionario Delphi) y las modificaciones que se le aplicaron al que utiliza el SENAI de Brasil.

En esta reunión se toma una decisión en el seno de la asamblea de representantes de las agencias importadoras para colaborar con el Instituto Nacional de Aprendizaje y con el Núcleo de Mecánica de Vehículos y conformar un grupo de expertos que reúnan las características visualizadas por el grupo ejecutor y los pusieron a disposición para que el cuestionario les fuera enviado y se remitan a la mayor brevedad posible con la información pertinente para ser tabulados y continuar con las siguientes fases del proyecto.

El envío y recepción de los documentos con cuestionarios se llevó a cabo en un lapso de un mes y medio, es imperativo mencionar que hubo algunos inconvenientes que no permitieron agilizar el proceso de tabulación de datos. Además, se debe mencionar que solamente se realizó una ronda para lograr los resultados esperados esto represento una gran ventaja ya que solo en un caso se devolvió el cuestionario para que revisara

sus respuesta y replanteara (si o consideraba oportuno), sus respuestas, (efectivamente hubo cambio en sus criterios) y así lo manifestó.

## VIII. ANALISIS DE LOS DATOS

A continuación se realizará el procesamiento y análisis de los datos que se obtuvieron como resultado de los instrumentos que se aplicaron a ocho expertos de las empresas seleccionadas según se explicó en párrafos anteriores. Para ordenar el análisis se colocará primero la pregunta que hace referencia a la tecnología emergente, seguidamente se ubicará la tabla correspondiente al porcentaje de grado de difusión de la tecnología emergente; por último se registrará en una tabla el análisis de los datos y as conclusiones que se consideran necesarias para llevar a cabo la selección de aquellas tecnologías que serán tratadas en la siguiente fase del estudio.

<b>Nivel de Conocimiento</b>				
NCST	CSST	CER	MI	RI
No conoce sobre el tema	conoce superficialmente sobre el tema	Conoce evoluciones recientes	Monitorea investigaciones	Realiza investigaciones

La tabla anterior muestra los significados de las siglas utilizadas para medir el nivel de conocimiento de los expertos y aplica para el análisis de las seis tecnologías emergentes que a continuación se describen

Tecnología 1: ¿Cuál considera usted que será el comportamiento sobre el porcentaje de propagación o difusión de los vehículos eléctricos en Costa Rica, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país?

Nivel de Conocimiento				
NCST	CSST	CER	MI	RI
0%	38%	50%	0%	13%

Grado de difusión 30%		Grado de difusión 50%		Grado de difusión 70%	
14-19	50%	14-19	0%	14-19	12%
20-25	50%	20-25	38%	20-25	12%
D26	0%	D26	38%	D26	64%
NSPM	0%	NSPM	25%	NSPM	12%

%	Análisis de los datos	Conclusiones
<b>30%</b>	El 50% de los expertos dicen que el grado de difusión del 30% de los VE, en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará entre en los próximos 5 años, es importante anotar que en este grupo se encuentran aquellos expertos con un nivel importante de conocimiento sobre el tema. El otro 50% de los expertos proyectan esta difusión entre el año 2020 y el 2025	Se puede concluir que el grado de difusión del 30% de los VE, en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará en los próximos 10 años.  Se puede concluir que el grado de difusión del 50 y el 70% de los VE, en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará después del 2026
<b>50%</b>	El 65% de los expertos dicen que el grado de difusión del 50% de los VE, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país se visualiza después del año 2026	
<b>70%</b>	El 65% de los expertos dicen que el grado de difusión del 70% de los Vehículos Híbridos con motor a gasolina, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país de las empresas importaran este vehículo se establecerá después del año 2026	

Tecnología 2: ¿Cuál considera usted que será el comportamiento en relación con el porcentaje de propagación o difusión de los **vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina** en Costa Rica, en relación con la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país?

Nivel de Conocimiento				
NCST	CSST	CER	MI	RI
0%	13%	75%	13%	0%

Grado de difusión 30%		Grado de difusión 50%		Grado de difusión 70%	
<b>14-19</b>	<b>100%</b>	<b>14-19</b>	<b>13%</b>	<b>14-19</b>	<b>13%</b>
<b>20-25</b>	<b>0%</b>	<b>20-25</b>	<b>75%</b>	<b>20-25</b>	<b>13%</b>
<b>D26</b>	<b>0%</b>	<b>D26</b>	<b>13%</b>	<b>D26</b>	<b>63%</b>
<b>NSPM</b>	<b>0%</b>	<b>NSPM</b>	<b>0%</b>	<b>NSPM</b>	<b>13%</b>

%	Análisis de los datos	Conclusiones
<b>30%</b>	El 100% de los expertos dicen que el grado de difusión del 30% de los Vehículos Híbridos con motor a gasolina en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará entre en los próximos 5 años.	Se puede concluir que el grado de difusión del 30% de los vehículos híbridos, en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará entre el 2014 y el 2019
<b>50%</b>	El 75% de los expertos dicen que el grado de difusión del 50% de los Vehículos Híbridos con motor a gasolina, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país se visualiza entre el 2020 y 2025, un 13% de ellos dicen que se difundirá entre el 2014 y 2019 y otro 13% manifiesta que no se propaga más	Se puede concluir que el grado de difusión del 50% de los Vehículos Híbridos con motor a gasolina en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará después del 2026
<b>70%</b>	El 65% de los expertos dicen que el grado de difusión del 70% de los Vehículos Híbridos con motor a gasolina, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país de las empresas importaran este vehículo se establecerá después del año 2026	

Tecnología 3: ¿Cuál considera usted que será el comportamiento en relación con el porcentaje de propagación o difusión de los **vehículos híbridos eléctricos con motor a diesel** en Costa Rica, en relación con la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país?

Nivel de Conocimiento				
NCST	CSST	CER	MI	RI
0%	38%	63%	0%	0%

Grado de difusión 30%		Grado de difusión 50%		Grado de difusión 70%	
14-19	50%	14-19	13%	14-19	13%
20-25	38%	20-25	25%	20-25	13%
D26	0%	D26	38%	D26	50%
NSPM	13%	NSPM	25%	NSPM	25%

%	Análisis de los datos	Conclusiones
<b>30%</b>	El 50% de los expertos dicen que el grado de difusión del 30% de los Vehículos Híbridos con motor a diesel en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará entre en los próximos 5 años, el 40% manifiesta que se difundirá entre el año 2020 y 2025	Se puede concluir que el grado de difusión del 30% de los Vehículos Híbridos con motor a diesel, en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará entre el 2014 y el 2025, dado que así lo indican el 90% de los entrevistados.
<b>50%</b>	El 38% de los expertos dicen que el grado de difusión del 50% de los Vehículos Híbridos con motor a diesel, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país se visualiza después del año 2026, un 25% de los manifiesta que esta difusión se dará entre el 2020 y 2025 y un 25% dice que no se propagará más	Se puede concluir que el grado de difusión del 50% de los Vehículos Híbridos con motor a gasolina en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará después del 2026
<b>70%</b>	El 50% de los expertos dicen que el grado de difusión del 70% de los Vehículos Híbridos con motor a diesel, en función de la cantidad de agencias que los importaran en los próximos años para su venta en el país de las empresas importaran este vehículo se establecerá después del año 2026, el 25% manifiestan que no se propagará más y solo un 13% que se propagará entre el 2014 - 2019 y el 2020 -2025	

Tecnología 4: ¿Cuál considera usted que será el comportamiento futuro en materia **conversión de vehículos actuales diesel o gasolina, en vehículos eléctricos** en Costa Rica?

Nivel de Conocimiento				
NCST	CSST	CER	MI	RI
25%	63%	13%	0%	0%

Grado de difusión 30%		Grado de difusión 50%		Grado de difusión 70%	
14-19	25%	14-19	0%	14-19	0%
20-25	25%	20-25	13%	20-25	0%
D26	38%	D26	38%	D26	38%
NSPM	13%	NSPM	50%	NSPM	63%

%	Análisis de los datos	Conclusiones
<b>30%</b>	El 38% de los expertos dicen que el grado de difusión del 30% en materia conversión de vehículos actuales diesel o gasolina, en vehículos eléctricos en Costa Rica, se dará a partir del año 2026, el 25% de ellos manifiestan que entre el 2014 y 2018 y otro 25 %, manifiesta que se difundirá entre el año 2020 y 2025, solo un 13% de ellos dice que no se propagará	Se concluye que entre los entrevistados no existe un criterio uniforme, la posible causa de este fenómeno se deriva del hecho de que el 88% de los expertos manifiestan que no conocen o conocen superficialmente sobre el tema, de allí que las respuestas divagan demasiado  Es importante hacer referencia al hecho de que los expertos consultados creen que en algún momento este fenómeno se dará en el país no obstante no hay precisión sobre el periodo en que ocurrirá
<b>50%</b>	El 50% de los expertos dicen que el grado de difusión del 50% en materia conversión de vehículos actuales diesel o gasolina, en vehículos eléctricos en Costa Rica no se propagará más, mientras que el 38% manifiestan que no se propagará más, solo un 13% dice que entre el 2020 y 2025.	
<b>70%</b>	El 65% de los expertos dicen que el grado de difusión del 70% en materia conversión de vehículos actuales diesel o gasolina, en vehículos eléctricos en Costa Rica no se dará ya que no se propagará más, mientras que un 38% manifiestan que se propagara después del 2026.	

Tecnología 5: ¿Cuál considera usted que será el comportamiento del porcentaje de propagación o difusión de los vehículos híbridos con gas GLP en Costa Rica, mediante la adaptación de este sistema o la importación de vehículos con estos sistemas incorporados directamente por el fabricante?

Nivel de Conocimiento				
NCST	CSST	CER	MI	RI
0%	38%	50%	13%	0%

Grado de difusión 30%		Grado de difusión 50%		Grado de difusión 70%	
14-19	75%	14-19	25%	14-19	0%
20-25	13%	20-25	38%	20-25	0%
D26	0%	D26	12%	D26	63%
NSPM	12%	NSPM	25%	NSPM	37%

%	Análisis de los datos	Conclusiones
<b>30%</b>	El 75% de los expertos dicen que el grado de difusión del 30% de los Vehículos Híbridos con gas LPG mediante la adaptación de este sistema o la importación de vehículos con estos sistemas incorporados directamente por el fabricante, se dará entre el 2014 y el 2019, el 13% manifiesta que se difundirá entre el año 2020 y 2025 y el 12% que no se propagará mas	Se puede concluir que esta tecnología se propagará rápidamente en el país, por lo tanto es una tecnología emergente a la que se le debe prestar especial atención
<b>50%</b>	El 63% de los expertos dicen que el grado de difusión del 50% de los Vehículos Híbridos con gas LPG mediante la adaptación de este sistema o la importación de vehículos con estos sistemas incorporados directamente por el fabricante, 2014 y el 2025, Un 25% de ellos visualiza que no se propagará más esta tecnología en el mercado costarricense mientras que solo un 13% dice que se difundirá en un 50% después del 2026	
<b>70%</b>	El 63% de los expertos dicen que el grado de difusión del 70% de los Vehículos Híbridos con gas LPG mediante la adaptación de este sistema o la importación de vehículos con estos sistemas incorporados directamente por el fabricante, se establecerá después del año 2026 y el 37% de ellos manifiestan que no se propagará más.	

Tecnología 6: ¿Cuál considera usted que será el comportamiento del porcentaje de propagación o difusión de los **vehículos con celdas de hidrógeno** en Costa Rica, considerando para ello la importación de vehículos con estos sistemas de propulsión?

Nivel de Conocimiento				
NCST	CSST	CER	MI	RI
0%	75%	13%	13%	0%

30%		50%		70%	
14-19	25%	14-19	0%	14-19	0%
20-25	50%	20-25	25%	20-25	0%
D26	25%	D26	63%	D26	75%
NSPM	0%	NSPM	13%	NSPM	25%

%	Análisis de los datos	Conclusiones
<b>30%</b>	El 50% de los expertos dicen que el grado de difusión del 30% de los vehículos con celdas de hidrógeno en Costa Rica, considerando para ello la importación de vehículos con estos sistemas de propulsión, se dará entre el 2020 y el 2025, el 25% manifiesta que se difundirá entre el año 2014 y 2019 el 25% manifiesta que se propagará después del 2026	Existen criterios divididos en cuanto al grado de difusión de esta tecnología, sin embargo los expertos coinciden en que esta tecnología se propagará lentamente en el país, por lo tanto es importante que el Núcleo de Mecánica de vehículos incurriere paulatinamente en el estudio y análisis de la misma
<b>50%</b>	El 63% de los expertos dicen que el grado de difusión del 50% de los vehículos con celdas de hidrógeno en Costa Rica, considerando para ello la importación de vehículos con estos sistemas de propulsión, se dará después del año 2026, e 25% de los expertos creen que entre el 2020 y el 2025, y el 25% que no se propagará más.	
<b>70%</b>	El 75% de los expertos dicen que el grado de difusión del 70% de los vehículos con celdas de hidrógeno en Costa Rica, considerando para ello la importación de vehículos con estos sistemas de propulsión, se dará después del año 2026, el 25% manifiesta que esta tecnología no se propagará más	

**Grado de impacto de la Tecnología Emergente Específica en los grupos ocupacionales.**

Tecnologías Emergentes Específicas		Mecánico/a de vehículos híbridos y eléctricos	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos		X
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina		X
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

Tecnologías Emergentes Específicas		Mecánico/a de vehículos livianos	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos	X	
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina	X	
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

Tecnologías Emergentes Específicas		Mecánico/a de motocicletas	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos		X
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina	X	
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

Tecnologías Emergentes Específicas		Reparador/a de carrocerías automotrices	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos		X
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina		X
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

Tecnologías Emergentes Específicas		Mecánico/a de centros de servicio	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos	X	
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina	X	
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

Tecnologías Emergentes Específicas		Mecánico/a de vehículos pesados	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos	X	
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina	X	
5	Vehículos híbridos con gas GLP		X

De los resultados del análisis de las tecnologías emergentes estudiadas se procede a elegir las tres que a criterio del Núcleo de Mecánica de Vehículos son las que requieren

inmediata atención por la prontitud con que se difundirán en el país tal y como se detalla a continuación; (vehículos eléctricos, vehículos híbridos, vehículos híbridos con gas LPG). Así mismo, se puede deducir que dos figuras profesionales en las que se genera más impacto con estas tecnologías emergentes son las siguientes:

### 1. Mecánico/a de vehículos híbridos y eléctricos

Tecnologías Emergentes Específicas		Mecánico/a de vehículos híbridos y eléctricos	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos		X
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina		X
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

En la actualidad el Núcleo de Mecánica de Vehículos ejecuta un programa cuyo objetivo es preparar técnicos para que diagnostiquen fallas en los sistemas de propulsión de los vehículos híbridos y eléctricos, las personas participantes que deseen participar en los procesos de selección deben poseer conocimientos en algunos temas relacionados con Autotrónica, (electrónica aplicada a los sistemas de los vehículos) y además deben tener conocimientos sobre diagnóstico y reparación de los sistemas convencionales de los vehículos por ejemplo; sistemas de dirección y suspensión, frenos, transmisión, motor, sistemas eléctricos, entre otros.

### 2. Mecánico/a en enderezado y pintura automotriz.

Tecnologías Emergentes Específicas		Reparador/a de carrocerías automotrices	
		Bajo impacto	Alto impacto
1	Vehículos eléctricos		X
2	Vehículos híbridos eléctricos con motor a gasolina		X
5	Vehículos híbridos con gas GLP	X	

Esta segunda figura se le dará un tratamiento especial por separado y en el año 2015, cuando se haya fortalecido el proceso de estudios de prospección en todas sus fases.

## XIX. ANALISIS OCUPACIONAL

En esta fase del estudio el programa seleccionado correspondiente a la figura profesional de Mecánico/a de vehículos híbridos y eléctricos, se someterá a un análisis utilizando la metodología SENAI con el fin de definir cuáles son las actividades que un técnico con este perfil realiza, cuales conocimientos, destrezas, habilidades y capacidades necesita adquirir para graduarse.

**Estudio Prospectivo de Ocupaciones Industriales**  
**Evolución de la Actuación del Profesional**  
**(Actividades)**



<b>¿Qué actividades son realizadas, actualmente, por ese profesional? Asigne con la X o ponga a la relación.</b>	X
Procedimientos para conexión y desconexión de acumuladores (Batería)	X
Desarme y arme de elementos mecánicos del vehículo	X
Interpretación de diagramas eléctricos y comprobación de líneas eléctricas	X
Comprobación de resistencias de cierre	X
Comprobación de las señales CAN High, CAN Low y LIN	X
Lectura e interpretación de códigos de malfuncionamiento y diagnóstico de fallas	X
Codificación y reprogramación de módulos	X
Comprobación de voltaje, amperaje y resistencia en los acumuladores (De tracción)	X
Comprobación de derivación a masa y resistencia de los motores generadores	X
Comprobación de funcionamiento y del puente de transistores y condensadores del inversor de corriente	X
Comprobación del voltaje de salida del conversor DC/DC	X
Comprobación del sistema de carga de la batería de tracción	X
Comprobación de sensores	X
Aplica correctamente los procedimientos de seguridad ocupacional durante las reparaciones en el sistema de alto voltaje y sus componentes	X
Aplica correctamente los procedimientos para el reciclaje y protección del medio ambiente establecidos por la empresa	X
Interpretación de manuales técnicos de servicio	X
Operación y manipulación de forma correcta de los equipos y herramientas especiales durante las reparaciones del sistema eléctrico del vehículo	X
Confeccionar y enviar reportes con información técnica y de diagnóstico al Fabricante del vehículo en caso que se requiera soporte técnico durante la reparación	X

Cuidado del vehículo durante el proceso de reparación, colocación de cobertores de guardabarros, protector del volante, papel para el piso, en caso de ser necesario	X
Realiza la conducción del vehículo en carretera después de las reparaciones y comprueba funcionamiento y lectura de los indicadores del panel de instrumentos	X
Comprueba los valores de la lista de datos del escáner durante las reparaciones y el diagnóstico de los sistemas del vehículo	X
Posee conocimiento del idioma inglés, realiza lectura e interpretación de los manuales técnicos que vengan escritos en idioma extranjero	X
Posee conocimiento del idioma inglés a nivel conversacional (nivel intermedio o avanzado)	X
Posee conocimiento sobre el uso e interpretación del osciloscopio automotriz	X
Sigue las normas de responsabilidad, respeto y cumplimiento de labores establecidos por la empresa	X
Aplica las normas de las 5s establecidas en la empresa	X
Aplica normas de responsabilidad durante el uso y la manipulación de los equipos especiales de diagnóstico	X
Desmontaje y montaje de forma correcta de los componentes de la carrocería (dash, asientos, cobertores, etc)	X
Aplica procedimientos de calidad durante y después del proceso de reparación del vehículo	X

Las actividades desglosadas en la tabla anterior fueron descritas por un grupo de técnicos que apoyaron el trabajo y se convierten en apoyo al grupo ejecutor dado que el equipo de trabajo seleccionado para realizar las fases del estudio de prospección cumpliendo con este rol, no tienen experticia en el tema elegido para ser sometido a análisis.

**Estudio Prospectivo de Ocupaciones Industriales**  
**Evolución de la Actuación del Profesional**  
**Conocimientos (Knowledges)**



¿Qué conocimientos son los necesarios, actualmente, para que ese profesional realice las actividades nombradas anteriormente?	Especificación
Mecánica	La persona debe adquirir conocimientos de máquinas y equipos, en materia de reparación y mantenimiento
Administrativos	La persona debe poseer conocimiento de los procedimientos administrativos y las rutinas de oficina, como procesadores de textos, gestión de archivos y registros, formularios
Ordenadores y electrónica	La persona debe tener conocimiento sobre placas de circuitos, procesadores, chips, equipo electrónico, hardware y software, incluyendo aplicaciones y programación. Entre otros.
Lengua inglesa	Conocimiento de la estructura y contenido del idioma Inglés, incluyendo el significado y la ortografía de las palabras, reglas de composición y gramática, que le permita al menos leer manuales técnicos.
Telecomunicaciones	Conocimiento de la transmisión, difusión, conmutación, control y operación de los sistemas de telecomunicaciones.
Física	Conocimiento y predicción de principios de la física, leyes, sus relaciones y aplicaciones para la comprensión de fluidos y materiales, la dinámica atmosférica, estructuras mecánicas, eléctricas, atómicas y subatómicas y sus procesos
Producción y Procesamiento	Conocimiento de las materias primas, procesos de producción, control de calidad, costos, y otras técnicas para maximizar la eficacia de la manufactura y la distribución de productos.
Sociología y antropología	Conocimiento sobre comportamientos y dinámicas de grupo, tendencias e influencias sociales, protección del medio ambiente

**Estudio Prospectivo de Ocupaciones Industriales**  
**Evolución de la Actuación del Profesional**  
**Habilidades (skills)**



¿Qué habilidades son necesarias, actualmente, para que ese profesional realice las actividades nombradas anteriormente?	Especificación
<b>Habilidades básicas</b>	
Aprendizaje activo	Entender las implicaciones de nuevas informaciones para la resolución de problemas y la toma de decisiones actuales y futuras.
Escucha activa	Prestar total atención a lo que otras personas están diciendo, tomarse el tiempo para entender los puntos planteados y hacer preguntas de forma apropiada, sin hacer interrupciones indebidas.
Pensamiento crítico	Usar la lógica y el razonamiento para identificar las fortalezas y debilidades de soluciones alternativas, conclusiones o formas de afrontar los problemas.
Matemáticas	Utilizar las matemáticas en resolución de problemas.
Comprensión lectora	Comprender frases o párrafos en documentos relacionados al trabajo.
Orientación a servicios	Utilizar reglas y métodos científicos en la resolución de problemas.
Habla	Hablar con otras personas para transmitir información de manera eficaz.
<b>Habilidades sociales</b>	
Orientación a servicios	Buscar, activamente, formas de ayudar a los demás.
Percepción social	Ser consciente de las reacciones de los demás y entender la causa de sus reacciones.
<b>Habilidades técnicas</b>	
Mantenimiento de equipos	Realizar el mantenimiento de rutina en los equipos y determinar cuándo y qué tipo de mantenimiento es necesario.
Selección de equipamiento	Determinar los tipos de herramientas y equipamiento necesario para realizar un trabajo.
Instalación	Instalar equipos, las máquinas, cableado, o programas de acuerdo a las especificaciones.
Operación y control	Controlar la operación de los equipos o sistemas.
Monitoreo de Operaciones	Monitorear los medidores, controladores, u otros indicadores para asegurarse el correcto funcionamiento de las máquinas.
Proyectar tecnologías	Generar o adaptar el equipamiento y tecnologías para satisfacer las necesidades de los usuarios.
Solución de problemas	Determinar las causas de errores operativos y decidir qué hacer.

**Estudio Prospectivo de Ocupaciones Industriales**  
**Evolución de la Actuación del Profesional**  
**Capacidades (abilities)**



¿Qué capacidades son necesarias, actualmente, para que ese profesional realice las actividades nombradas anteriormente?

**Especificación**

**Capacidades Cognitivas**

Razonamiento deductivo	Capacidad para aplicar reglas generales a problemas específicos para generar resultados que tengan sentido.
Razonamiento inductivo	Capacidad para combinar partes de información para formar reglas o conclusiones generales (incluyendo encontrar una relación entre acontecimientos que parecen no estar relacionados)
Memorización	Una capacidad de recordar información como palabras, números, imágenes y procedimientos.
Comprensión oral	Capacidad de escuchar y entender la información e ideas presentadas verbalmente o por escrito.
Originalidad	Capacidad de generar ideas inusuales y inteligentes sobre un tema o situación determinada, o para desarrollar formas creativas de resolver un problema.
Sensibilidad para percibir problemas	Capacidad de saber cuándo algo está mal o puede salir mal. No implica resolver el problema, sólo reconocer que hay un problema.
Visualización	Capacidad para imaginar cómo va a quedar algo después que se cambie de ubicación o cuando sus componentes se reordenan.

**Capacidades psicomotoras**

Control de precisión	Capacidad para ajustar rápida y repetidamente los controles de una máquina o un vehículo a posiciones exactas.
Destreza manual	Capacidad de mover rápidamente la mano, una mano junto con su brazo, o las dos manos para tomar, manipular o ensamblar objetos.
Control de medidas	Capacidad de mover rápidamente la mano, una mano junto con su brazo, o las dos manos para tomar, manipular o ensamblar objetos.
Tiempo de reacción	Capacidad de mover rápidamente la mano, una mano junto con su brazo, o las dos manos para tomar, manipular o ensamblar objetos.

**Capacidades Físicas**

Flexibilidad dinámica	Capacidad para doblar, estirar, girar o alcanzar algo con el cuerpo, brazos o piernas, de forma rápida y repetidamente.
Fuerza dinámica	La capacidad de ejercer la fuerza muscular repetida o continuamente en el tiempo. Involucra la resistencia muscular y la resistencia a la fatiga muscular.

Coordinación corporal	Capacidad para coordinar el movimiento de brazos, piernas y torso en conjunto cuando el cuerpo está en movimiento.
Vigor	Capacidad para esforzarse físicamente durante largos períodos de tiempo sin perder el aliento o respirar entrecortadamente.
<b>Capacidades sensoriales</b>	
Sensibilidad al brillo	Capacidad de ver objetos en presencia de resplandor o luz brillante.
Sensibilidad auditiva	Capacidad de detectar o indicar diferencias entre los sonidos que varían en altura e intensidad.

## XI. CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES

**Objetivo:** Redactar la contextualización, las conclusiones y recomendaciones necesarias para; actualizar la oferta curricular, capacitar a los docentes, adquisición compra de equipamiento, entre otros factores importantes

Contextualización: En esta fase se ha preparado el contexto con información de la prospección tecnológica y de los impactos profesionales, de allí que es importante mencionar que bajo el enfoque de mundo globalizado en el que la información y con ella la tecnología trasciende fronteras, es comprensible que las que han sido tratadas en este estudio posiblemente hoy dieciocho meses después del inicio del proyecto ya sea necesaria la actualización de muchos bytes de los anotados; por ende, la tecnología emergente seleccionada para tratar en esta última fase del estudio por sus características no escapa a este fenómeno que afecta el orbe y con una dependencia directa al crecimiento exponencial en función con los precios de los hidrocarburos y la conciencia ambiental. Aunado a este hecho tenemos las iniciativas nacionales de fabricar y/o ensamblar en el país vehículos con esta tecnología y a precios razonables.

Por lo anterior el Instituto Nacional de Aprendizaje y el Núcleo de Mecánica de Vehículos deben acelerar también su paso para ajustar los módulos del programa que entrena personas para que no solo diagnostiquen y reparen los vehículos eléctricos e híbridos, sino que también contribuyan a que esta tecnología se propague con mayor rapidez y a corto plazo logre masificarse

Por lo anterior, es importante que estos ajustes se realicen basados en las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- ✓ Fundamentados en lo que se concluye sobre la tecnología emergente de los vehículos eléctricos cuando a partir de lo anotado por los expertos consultados con relación a que el grado de difusión del 30% de la tecnología de los vehículos eléctricos (VE), en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará en los próximos 10 años y que el grado de difusión del 30% de los vehículos híbridos, (VH), en función de la cantidad de agencias que los importaran para su venta en el país se dará en los próximos cinco.

- ✓ Es recomendable que la institución mejore la gestión de compras de los equipos didácticos necesarios para dotar adecuadamente los laboratorios y talleres que le permitan a los docentes impartir los servicios con estándares de calidad altos.
- ✓ Así mismo, se debe trabajar fuerte en los próximos tres años, en la capacitación técnica de los docentes que han incursionado en estas áreas de conocimiento y visualizar a corto plazo (año 2015), futuros candidatos para que se capaciten también en este tema.
- ✓ Basados en el análisis ocupacional que se realizó en este estudio se concluye que la oferta actual relacionada con las tecnologías emergentes estudiadas no están satisfaciendo los parámetros que deberían en función de lo que se establece en el modelo SENAI en relación con los conocimientos, habilidades y capacidades para ejecutar las tareas propias del puesto.
- ✓ En consecuencia es imperativo que se realice un ajuste integral de la oferta curricular actual de manera que responda a los requerimientos que se establecen en los ítems de las tablas del modelo SENAI en relación con los conocimientos, habilidades y capacidades para ejecutar las tareas propias del puesto.
- ✓ Es importante además revisar los requisitos de ingreso de las personas participantes y el nivel de cualificación de los egresados del programa citado.
- ✓ Validar el perfil resultante de la fase de actualización de la oferta curricular con expertos del medio

## XII. ANEXO

Anexo 1. Presentación que sirvió de base para el análisis y determinación de las tecnologías emergentes

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Llave del Progreso

**Instituto Nacional de Aprendizaje**  
**Mecánica de Vehículos**

**Prospección tecnológica en formación profesional**

Javier Bonilla Herrera  
Noviembre 2013

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Llave del Progreso

**Tema**

“Tecnologías emergentes innovadoras y amigables con el ambiente aplicadas en los vehículos y en sus procesos de mantenimiento y reparación en Costa Rica”



**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Llave del Progreso

**Sector transporte contextualización**



**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Llave del Progreso

Contenidos de la presentación

- ✓ Tema y objetivo del estudio
- ✓ Contextualización
- ✓ Estudios analizados
- ✓ Aplicación de la metodología prospección
- ✓ Análisis de la evolución tecnológica
  - ✓ Tendencias mundiales
  - ✓ Tendencias nacionales
- ✓ Sistemas que generan procesos de mantenimiento
- ✓ Temas para estudio de prospección

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Llave del Progreso

**Objetivo General**

**Enunciar las tecnologías emergentes innovadoras y amigables con el ambiente aplicadas en los vehículos así como en sus procesos de mantenimiento y reparación; que le permita al Núcleo de Mecánica de Vehículos conocer anticipadamente aquellas que se difundirán con mayor rapidez en el país.**

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Llave del Progreso

**Estudios analizados**

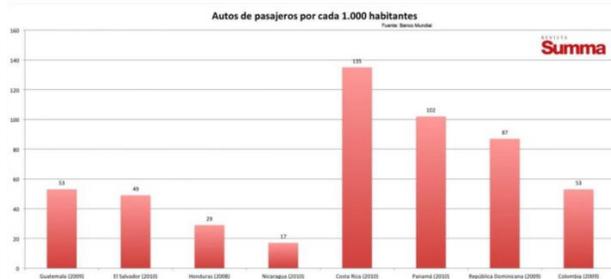
- ✓ Ley 8839 Gestión integral de residuos
- ✓ “Manejo de residuos en talleres de servicio automotriz en Costa Rica” Mecánica de Vehículos INA
- ✓ “Estudios Ministerio de Transportes de Costa Rica”. Dirección de planificación sectorial
- ✓ Estadísticas económicas. Cámara de Comercio de Costa Rica
- ✓ Algunas características del sector transporte en Costa Rica y su influencia en el consumo de hidrocarburos, 1965-2004. Estudiante de la Maestría Historia Centroamericana. Ileana D’Alolio Sánchez

Costa Rica es un país de energías limpias

"...Costa Rica tiene una huella de carbono (emisiones contaminantes) creciente y de alto impacto, debido a que desde hace varias décadas su consumo de energía depende mayoritariamente de derivados del petróleo (75%); la mayor parte de este consumo corresponde al transporte, un sector que hace muchos años no muestra cambios sustantivos....."

Informe del estado de la nación 2013

[http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/019/cap%201-sinopsis19.pdf](http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/019/cap%201-sinopsis19.pdf)



<http://www.revistasumma.com/estilo-de-vida/33775-costaricenses-son-los-que-tienen-mas-autos-en-la-region.html>

Importación de vehículos automotores  
(en colones)  
2011

Total de vehículos importados en el 2011

Estilo	Vehículos	2011	
		Valor Aduanero Colones	Impuestos Advalorem (colones)
<b>Total</b>	<b>91 512</b>	<b>393 870 282 844</b>	<b>3 690 421 762</b>
Autobuses y Microbuses 1/	2 353	26761 695 132	1 906 586 196
Automóviles 2/	56 197	279 376 301 472	16 676 892
Carga 3/	8 752	71 748 676 370	1 767 158 673
Motocicletas 4/	24 210	15 983 609 868	0 *

1/ Vehículos automotores para el transporte de diez personas o más, incluido el conductor  
2/ Automóviles de turismo y demás vehículos automóviles para el transporte de personas  
3/ Vehículos automóviles para el transporte de mercancías  
4/ Motocicletas o motocicletas.

\* Información enviada así por la Dirección de Aduanas.

Fuente: MOPT, Dirección de Planificación Sectorial con información dada por el Departamento de Registro de

✓ El sector transporte es uno de los grandes contribuyentes en el incremento de gases de efecto invernadero del país, por varios factores:

✓ La flota vehicular supera en estos momentos el millón de unidades.

✓ La infraestructura vial es insuficiente para esta cantidad de automotores, por tanto, es normal que existan congestionamientos que aumentan la cantidad de emisiones.

✓ El transporte de mercancías (importación y exportación) se realiza en furgones, contribuyendo significativamente a las emisiones de GEI.

✓ No existe una correcta cultura ambiental por parte de los conductores y de los talleristas

Cuadro 2.4

Vehículos automotores en circulación, según estilo  
2003-2011

Vehículos automotores en circulación  
2003 - 2011

Año	Total 1/	Estilo de vehículos						Motocicletas
		Automóvil 2/	Autobuses 3/	Camiones de carga <3500 kg	Camiones de carga >3500 kg	Taxis	Equipo Especial 4/	
2003	728 421	474 179	11 613	133 497	24 528	8 615	5 663	70 326
2004	705 975	459 782	11 268	129 011	23 814	5 553	8 361	68 186
2005	705 546	476 389	11 898	121 755	15 525	8 214	7 380	64 385
2006	729 487*	489 395	11 267	119 245	13 839	12 532	7 002	76 207
2007	797 902	525 376	12 345	125 104	14 484	13 007	7 503	100 063
2008	892 660	571 651	13765	136 162	14 999	11 431	8 543	136 109
2009	923 791	594 192	13 999	140 972	12 520	11 751	8 687	141 470
2010	997 367	629 325	15 545	148 050	32 985	11 982	9 597	149 883
2011	1 059 076	673 894	15 621	154 062	33 959	12 051	9 905	159 584

1/ Los vehículos en circulación corresponden a los que cumplieron con las obligaciones de pago con INS

2/ Incluye automóviles y vehículos doble tracción de pasajeros particulares. 3/ Incluye buses, microbuses y busetas de ruta y privado (estudiantes, personal de empresas y turistas), que tengan placas de autobuses. 4/ Incluye camiones tanques para transportar productos peligrosos, camiones de basura, maquinaria agrícola, remolques y otros.

Fuente: MOPT, Dirección de Planificación Sectorial, con base en la información suministrada por el Departamento Obligatorio de Vehículos Automotores del INS.

Importación de vehículos automotores  
(en colones)  
2011

Total de vehículos importados en el 2011

Estilo	Vehículos	2011	
		Valor Aduanero Colones	Impuestos Advalorem (colones)
<b>Total</b>	<b>91 512</b>	<b>393 870 282 844</b>	<b>3 690 421 762</b>
Autobuses y Microbuses 1/	2 353	26761 695 132	1 906 586 196
Automóviles 2/	56 197	279 376 301 472	16 676 892
Carga 3/	8 752	71 748 676 370	1 767 158 673
Motocicletas 4/	24 210	15 983 609 868	0 *

1/ Vehículos automotores para el transporte de diez personas o más, incluido el conductor

2/ Automóviles de turismo y demás vehículos automóviles para el transporte de personas

3/ Vehículos automóviles para el transporte de mercancías

4/ Motocicletas o motocicletas.

\* Información enviada así por la Dirección de Aduanas.

Fuente: MOPT, Dirección de Planificación Sectorial con información dada por el Departamento de Registro de Importaciones Definitivas, Dirección de Gestión Técnica de la Dirección General Aduanas.

**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje

### Longitud y estado de la red vial de Costa Rica

Según tipo de red y condición de superficie (kilómetros) 2012

#### Longitud y estado de la red vial en Costa Rica 2012

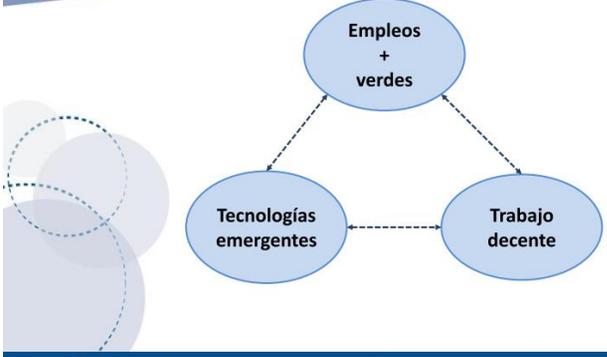
Tipo de red y superficie de rodamiento	Longitud en Km	Estado de la red Vial		
		Bueno	Regular	Malo
<b>Total</b>	<b>42 430</b>	<b>5 156</b>	<b>14 908</b>	<b>17 191</b>
Pavimentada	11 021	2 578	2 339	925
Lastre o grava y tierra	31 409	2 578	12 569	16 265
<b>Red vial nacional<sup>1/</sup></b>	<b>7 906</b>	<b>407</b>	<b>1 423</b>	<b>899</b>
Pavimento	5 180	ND	ND	ND
Lastre	2 687	400	1 418	873
Tierra	38	7	5	27
<b>Red vial cantonal<sup>2/</sup></b>	<b>34 524</b>	<b>4749</b>	<b>13 485</b>	<b>16 291</b>
Pavimento	5 841	2578	2 339	925
Lastre o grava y tierra	28 683	2171	11 146	15 366

1/ Incluye vías de concreto y calles de travesía. Inventario a setiembre 2010. No se levantó en esta última inventario de daños por tanto no hay estimación de la condición de la Red Vial Nacional Asfáltica. 2/ Estimado basado en el inventario de la Red Vial Cantonal.

Fuente: MOPT, Dirección de Planificación Sectorial, Departamento Medios de Transporte.

**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje

### Aplicación de la metodología prospección



**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje

### Empleos verdes

Son los que reducen el impacto ambiental de las empresas y los sectores económicos, hasta alcanzar en definitiva niveles sostenibles. En el informe se entiende por empleos verdes el trabajo en la agricultura, la industria, los servicios y la administración que contribuye a conservar o restablecer la calidad ambiental

(Definición de la OIT)  
Fuente: [http://www.ilo.org/global/About\\_the\\_ILO/Mainpillars/WhatIsDecentWork/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/Mainpillars/WhatIsDecentWork/lang-es/index.htm)

**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje

### Cuadro 2. 9

#### Revisión técnica vehicular

#### Según zona geográfica

#### 2011

#### Revisión Técnica Vehicular en Costa Rica

Zona Geográfica	Total	Aprobados		Rechazados	
		Vehículos	%	Vehículos	%
<b>2011</b>					
<b>Primera Inspección</b>	<b>910 387</b>	<b>370 689</b>	<b>41%</b>	<b>539 698</b>	<b>59%</b>
GAM	641 373	282 204	44%	359 169	56%
Guanacaste	60 042	18 012	30%	42 030	70%
San Carlos	45 562	11 390	25%	34 172	75%
Atlántico	58 536	20 488	35%	38 048	65%
Zona Sur	56 956	22 782	40%	34 174	60%
Pacífico Central	47 918	15 813	33%	32 105	67%

Fuente: MOPT, Dirección de Planificación Sectorial, con información suministrada por Riteve S y C

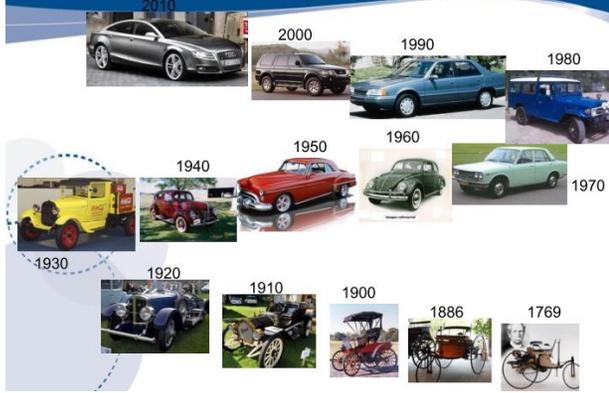
**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje

### Trabajo decente

Se entiende por trabajo decente el que ofrece "oportunidades para que los hombres y las mujeres puedan conseguir un trabajo decente y productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana".

(Definición de la OIT)

Fuente: [http://www.ilo.org/global/About\\_the\\_ILO/Mainpillars/WhatIsDecentWork/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/Mainpillars/WhatIsDecentWork/lang-es/index.htm)



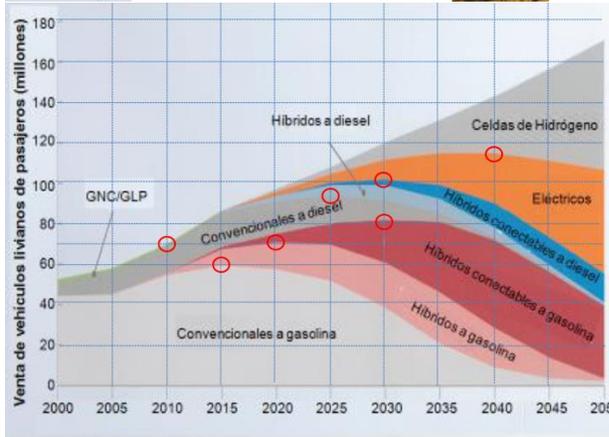
## Evolución tecnológica

### Motocicletas



## Evolución tecnológica

### Maquinaria pesada



Fuente: AIE, Blue Global Map 2010-2050

## Evolución tecnológica

### Maquinaria agrícola



## Tendencias mundiales

### Vehículos energía solar



### Vehículos aire comprimido



### FCHV



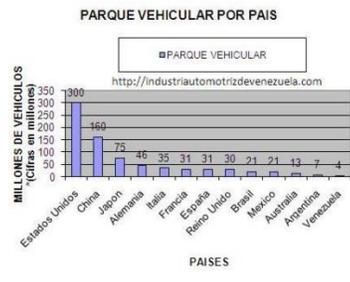
### Vehículos eléctricos



### Vehículos híbridos



<http://www.monumental.co.cr/noticia/flota-vehicular-aumento-5-este-ano>



### PARQUE VEHICULAR POR PAIS

PAIS	PARQUE VEHICULAR
Estados Unidos	300
China	160
Japón	75
Alemania	46
Italia	35
Francia	31
España	31
Reino Unido	30
Brasil	21
México	21
Australia	13
Argentina	7
Venezuela	4

\*Cifras en millones  
<http://industriautomotrizdevenezuela.com>

Parque Automotor Mundial, 1.000 millones de vehículos para el año 2010

Flota vehicular CR noviembre 2011 (1.638 991) crece 8% anual

20 modelos más vendidos del mundo en 2011	
Toyota Corolla = 1.141.709	VW Passat = 628.097
Ford Focus = 882.551	Toyota Camry = 621.679
VW Golf = 864.452	Saipa Pride = 618.265
VW Polo = 788.789	Opel Corsa = 591.505
Ford Fiesta = 767.465	Nissan Tiida/Versa= 568.319
Hyundai Elantra = 751.967	Toyota Yaris/Vios = 556.092
Wuling Sunshine = 731.689	Honda Civic = 555.071
Chevrolet Cruze = 704.691	Suzuki Alto = 549.931
Ford F-Series = 698.319	Hyundai Accent = 541.519
VW Jetta = 695.159	Honda CR-V = 530.000

Ventas de vehículos en el año 2011 CR		
Grupo Q	11000	Accent Blue sedan y Elantra
Purdy motor	10000	Toyota Yaris, Corolla, RAV4 y Hilux
Agencia Datsun	6000	Tiida, el Xtrail y el Versa
Audi	400	A6, A7 y el deportivo R8

Expo móvil 2012 11 agencias de automóviles vendieron 6.000 vehículos (CR)		
Grupo Q	2000 vehículos	
Agencia Datsun	1600 vehículos	(80% Tiida)
Purdy motor	1400 vehículos	
Audi	60 vehículos	A6, A7 y el deportivo R8
Auto Star	120 vehículos	Mercedes Benz, Jeep, RAM y Grand Cherokee
Toyota – Hiunday – Nissan 85% del total		

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje

## Tendencias Nacionales

**Japón**

Isuzu, Honda, Mazda, Daihatsu, Toyota, Subaru, Nissan, Mitsubishi, Suzuki

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje

## Tendencias Nacionales

**Corea del Sur**

Hiunday, SsangYong, Kia, Chevrolet

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje

## Tendencias Nacionales

**Europa**

Citroen, Peugeot, Mercedes Bens, Audi, Fiat, VW, BMW X7, Range Rover

**inao** Instituto Nacional de Aprendizaje

## Tendencias Nacionales

**Estados Unidos**

Chevrolet, GMC, Ford Explorer, Jeep

¿Que sucedería si cualquier vehículo de los anteriores lo desarmamos completamente?



y nos preguntamos ¿En qué se parecen?  
 ¿En qué se diferencian?

**Sistema de transmisión**



**Sistema de motor**



**Sistema de arranque y carga**



**Sistema de seguridad**



**Faroles autoajustables Mercedes Benz**



**Automóvil sin conductor**



**Autonomous Emergency Braking**



**Sistema de encendido**



**Sistema de inyección**



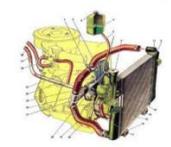
**Sistema de suspensión**



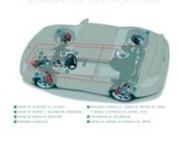
**Sistema de dirección**



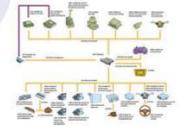
**Sistema de enfriamiento**



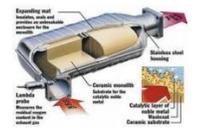
**Sistema de frenos**



**Sistema de comunicación**



**Sistema de emisión gases**



**Blind Spot Information System**



**Parquear sin conductor**



**Inmovilizadores automotrices**



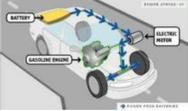
**Air bag para peatones**



**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Libro del Progreso

TEMAS PARA ESTUDIO DE PROSPECCION

Vehículos eléctricos 

Vehículos Híbridos 

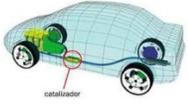
Híbridos Gas LPG 

Híbridos Gas Natural 

**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Libro del Progreso

TEMAS PARA ESTUDIO DE PROSPECCION

Sistemas de inyección de combustible 

Sistemas de emisión de gases 

Vehículos celdas hidrógeno 

Seguridad activa o pasiva 

**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Libro del Progreso

TEMAS PARA ESTUDIO DE PROSPECCION

Máquina para lavado de partes productos biodegradables 

Máquina cambio refrigerante 

Máquina cambio líquido de frenos 

**ina** Instituto Nacional de Aprendizaje  
Libro del Progreso

TEMAS PARA ESTUDIO DE PROSPECCION

**Perfil de los docentes del grupo ejecutor (GE)**

- ✓ Poseer una excelente capacidad de iniciativa
- ✓ Poseer habilidad de pensamiento creativo
- ✓ Poseer capacidad para trabajar en equipo
- ✓ Facilidad para la expresión escrita
- ✓ Conocimiento técnico en alguna (s) áreas tecnológicas modernas relacionadas con el transporte y los procesos de conducción, operación, mantenimiento y reparación
- ✓ Poseer espíritu investigativo
- ✓ Practicar diversos valores tales como; cordialidad, humildad, tolerancia, respeto, calidad en el trabajo, responsabilidad.
- ✓ Capacidad para captar instrucciones con facilidad
- ✓ Capacidad para resolver situaciones inesperadas o fortuitas

TEMAS PARA ESTUDIO DE PROSPECCION
Vehículos híbridos gasolina / eléctrico
Vehículos híbridos diesel / eléctrico
Vehículos eléctricos
Conversión de vehículos de combustión interna a VE
Sistemas en vehículos para reducir contaminación ambiental
Sistemas en vehículos para mejorar eficiencia energética
Sistemas de comunicación multiplexada en vehículos
Equipos para cambio de líquido refrigerante sistema enfriamiento
Equipos para cambio de líquido de sistema de frenos
Equipos modernos de diagnóstico
Equipos modernos para el lavado de vehículos

Figuras Profesionales existentes en C.R. según COCR 2010
<b>7231 Mecánicos reparadores de vehículos de motor</b>
1. Afinador de motores
2. Ajustador de motores
3. Mecánico de transmisiones de automóviles
4. Reparador del sistema de frenos
5. Técnico en autotrónica de vehículos livianos
<b>9122 Lavadores de vehículos</b>
1. Lavador de carros
2. Encerador de carros
3. Pulidor de carros