



PROYECTOS DESARROLLADOS PARA GM DE MÉXICO,
CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE BAJO LOS TÍTULOS:
“LANZAMIENTO DE PRODUCTO: CHEVROLET SONIC Y
CHEVROLET AVEO 2012” Y “SISTEMAS ELÉCTRICOS GLOBALES
DE GM”

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

“TRABAJO PROFESIONAL”

NOMBRE DEL ALUMNO: ABEL TALAMANTES SÁNCHEZ

NÚMERO DE CUENTA: 408011941

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

ASESOR: DR. ADRIÁN ESPINOSA BAUTISTA

AÑO: 2013

Índice

▪ Raytheon	5
• Soluciones de Capacitación en la Industria Automotriz	5
• Productos y servicios de Raytheon	6
• Organigrama de Raytheon Professional Training Services de México	9
▪ ¿Cuál es el trabajo de un Diseñador de Sistemas Instruccionales?	10
• Professional Training Services de México	10
• Instructional Systems Designer	10
• Equipo de trabajo necesario para la realización de un curso de capacitación	11
▪ Proyectos desarrollados para GM de México, Centroamérica y el Caribe	15
• Lanzamiento de Producto: Chevrolet Sonic y Chevrolet Aveo 2012	15

• Serie de cursos VCT: Sistemas Eléctricos Globales de GM	18
▪ Conocimientos adquiridos durante la carrera y aplicados al trabajo profesional	28
▪ Conclusiones	30

Raytheon.

Raytheon es líder global en desarrollo y provisión de servicios completos, brinda soluciones impulsadas por tecnología que proveen de sistemas integrados específicos para cubrir las necesidades críticas y no críticas de sus clientes así como soluciones integradas de capacitación para las agencias gubernamentales y algunas de las más grandes organizaciones alrededor del mundo. En Raytheon se han gestionado exitosamente algunos de los programas de capacitación por subcontratación más complejos del mundo, brindando una cantidad importante de soluciones de capacitación y servicios de expertos así como procesos que ayudan a sus clientes a tener ventajas en cuanto a disponibilidad operacional, mayor preparación y un mejor rendimiento, al tiempo que se optimiza la eficiencia y la reducción de costos.

Las áreas de negocio de Raytheon aseguran el éxito de cualquier requerimiento del cliente, pues se ofrece una amplia gama de productos y servicios en electrónica, tecnologías de información, servicios técnicos, negocios; tanto para áreas gubernamentales, industria privada así como para el sector aeroespacial.

Raytheon es también un proveedor de sistemas de capacitación de amplia gama que brinda apoyo en el entrenamiento de clientes militares y gubernamentales alrededor del mundo. Entre sus clientes están: el Ejército de Estados Unidos, la NASA y la Administración Federal de aviación de Estados Unidos.

Soluciones de Capacitación en la Industria Automotriz

Raytheon es líder global en soluciones combinadas de aprendizaje. Durante más de una década, sus expertos automotrices han diseñado, gestionado y entregado soluciones de capacitación a la medida a través de miles de ubicaciones en todo el mundo.

Hasta la fecha, se han entregado millones de horas de capacitación, (incluida la capacitación para lanzamientos de productos para más de 600 productos automotrices) a las organizaciones más exitosas del mundo. El resultado final, una y otra vez: ventas a corto plazo, a largo plazo la lealtad del cliente y la rentabilidad de los concesionarios. En otras palabras: todo lo que se necesita para hacer crecer cualquier negocio.

Raytheon trabaja con sus clientes para analizar, poner en práctica y dar seguimiento a las soluciones de aprendizaje alineados perfectamente con las necesidades del negocio. Desde el lanzamiento de productos hasta los componentes y servicios de capacitación al área de ventas así como la capacitación para servicios de post-venta, aprovechando las tecnologías más avanzadas de aprendizaje para comprometer a los empleados y que estos se conviertan en empleados con pasión por la marca.

Capacitación para Lanzamientos de Producto

Raytheon tiene un enfoque multimedia por etapas para dar soluciones de capacitación cuando se requiere lanzar un nuevo producto al mercado; se construye y mantiene el entusiasmo para asegurar el éxito en el lanzamiento del producto. Los programas se basan en un conocimiento profundo de los objetivos del cliente, respaldados por prácticas con creatividad que apoyen eficazmente a los equipos encargados de ventas y de servicio.

Servicio de Capacitación

Raytheon crea, distribuye y administra programas de capacitación automotriz, tanto técnicos como no técnicos. Con soluciones de aprendizaje permitidos por la tecnología vehicular altamente sofisticada (incluyendo simulaciones dinámicas con animaciones en 3D) se capacita a los técnicos de todo el mundo para que sean capaces de diagnosticar los sistemas automotrices más complejos.

Capacitación en Ventas y Servicios de Post-Venta

Aprovechando más de diez años de experiencia, Raytheon ayuda a los líderes automotrices a reinventar la manera de brindar capacitación a las áreas de ventas y post-venta de toda la empresa. A través de un mapa de procesos de ventas, investigación, evaluación, plan de estudios, análisis de las deficiencias y gestión de ventas, las soluciones de aprendizaje maximizan el potencial de las ventas así como la lealtad del consumidor final con la marca.

Productos y servicios de Raytheon

Raytheon Convertix™

En un ambiente de negocios altamente competitivo, cambiando constantemente con grandes demandas y pocos recursos, cambiar a una Capacitación Basada en la Web (*WBT-Web Based Training*) puede representar un cambio de estrategia importante. Una solución mediante el uso de WBT's puede representar desafíos importantes, convertir un curso presencial (*ILT-Instructor Led Training*) a uno WBT puede resultar costoso y consumir una considerable cantidad de tiempo en desarrollo y diseño. Raytheon Convertix ofrece una alternativa ganadora, se ofrece una solución completa con el uso de todas las herramientas disponibles, procesos, metodologías y el soporte que el cliente necesite para que la migración de un ILT a un WBT sea rápida, fácil y de costo moderado.

Raytheon Convertix transforma el material que forma parte de cursos ILT a un esquema basado en WBT, no se trata solamente de pasar a la Web la presentación Power Point que usaría el instructor en el ILT; se mejora la experiencia de aprendizaje adicionando características interactivas así como otros elementos visuales y de diseño que incrementan considerablemente el interés y la retención del contenido por parte de los participantes. Durante todo el proceso de conversión, los expertos de Raytheon colaboran de manera integral con todo el equipo de desarrolladores, programadores y traductores así como con los representantes del cliente para asegurar que los WBT desarrollados cumplan al 100% con las necesidades de la organización a la que están destinados.

Beneficios de una conversión a WBT.

- Costos reducidos en la entrega de la capacitación y al mismo tiempo hace que la capacitación sea más accesible
- Contribuye a incrementar las competencias de los participantes de manera rápida al reducir el tiempo requerido en horas de clase presencial
- Provee de todas las herramientas, procesos y servicios requeridos para crear cursos WBT de alta calidad
- Los empleados de Raytheon permiten que el proceso de migración de un ILT a un WBT sea rápido y eficiente
- Con las características interactivas y el diseño instruccional optimizado en los WBT's, se obtiene una transferencia rápida del conocimiento y se mantiene la misma esencia de una presentación en vivo con un instructor
- El WBT como producto final está listo para usarse en cualquier momento y en cualquier lugar siempre y cuando se tenga una conexión a internet.

Capacitación Virtual

Para la mayoría de las compañías y organizaciones empresariales, la capacitación a través de aulas virtuales ofrece numerosos beneficios, pero un enfoque en específico, no encajaría con todos los clientes, Raytheon entiende que cada organización empresarial tiene sus propios procesos, valores, identidad así como filosofía. Por lo tanto, Raytheon ofrece una suite de soluciones en capacitación virtual que permite a los clientes escoger el enfoque que encaje correctamente con los objetivos a cumplir, retos específicos y cultura. Con este set de soluciones, el cliente puede migrar a un entorno virtual toda una experiencia de un aula de clase o solamente una parte de ella. Sea cual sea la elección del cliente, se obtiene una ventaja significativa en competitividad, se reduce los tiempos de capacitación presencial, y al mismo tiempo se reducen los costos totales pues la capacitación virtual puede entregarse a un gran número de participantes al mismo tiempo y con interacción en tiempo real entre ellos y con el instructor.

Las opciones incluyen:

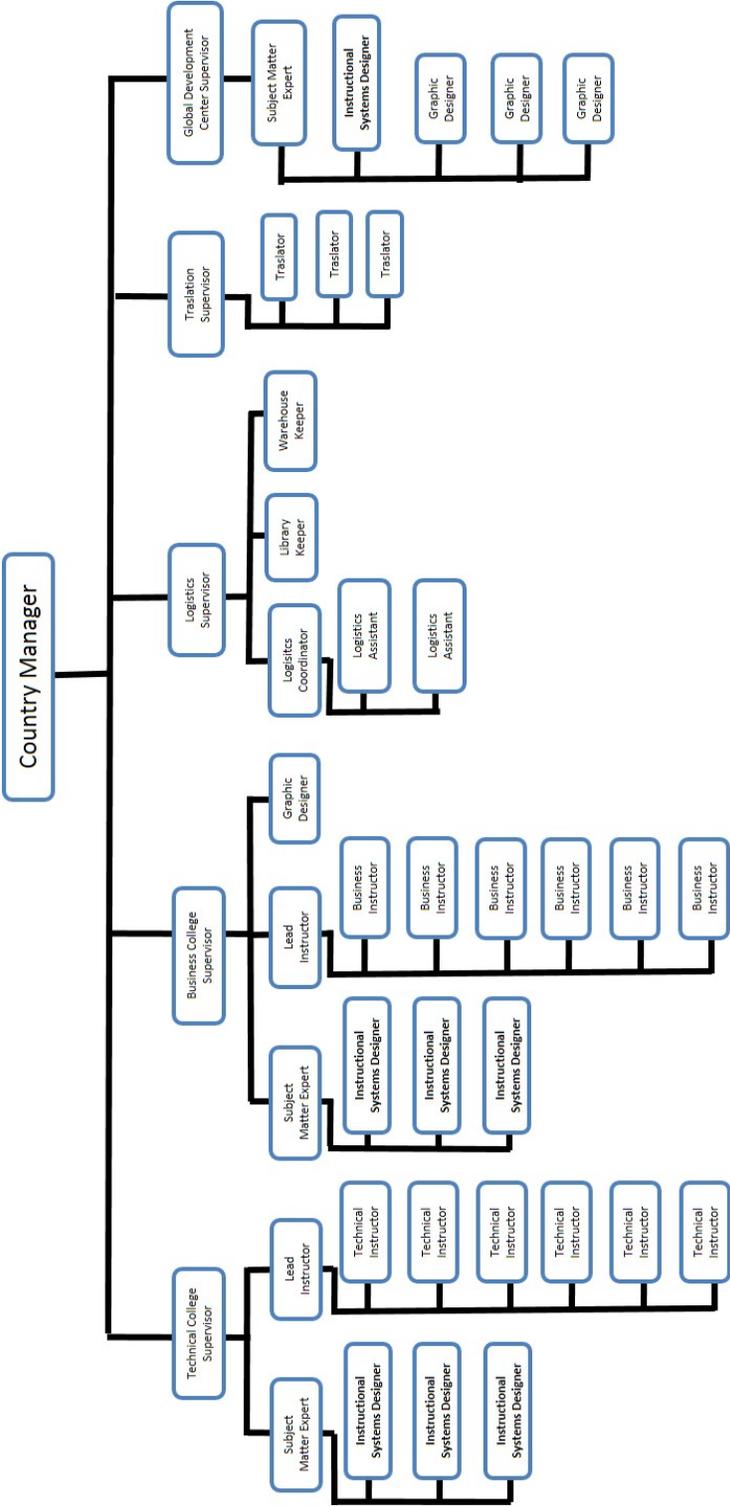
- VILT360 - Un primer paso cómodo en la integración con la capacitación virtual. Los participantes todavía se dan cita en el salón de clases, pero los instructores son virtuales.
- VCT360 - La clase entera es virtual. Los cursos están registrados para su reproducción por pedido.
- vBroadcast360 - Como una emisión de televisión. Para cuando se tenga que informar, no capacitar. Transmite información importante de manera rápida a una audiencia geográficamente dispersa.

Beneficios de la Capacitación Virtual Raytheon

- Las soluciones son desarrolladas por un reconocido líder mundial en soluciones de capacitación
- Costos significativamente menores comparados con los métodos tradicionales para ofrecer capacitación dirigida por un instructor en un aula presencial

- Optimizados por Raytheon:
 - El desarrollo de contenidos
 - Capacitación del Instructor
 - Tecnología
 - Servicios de Apoyo
- Aumenta el alcance de la capacitación y accesibilidad – Las sesiones grabadas hacen a los cursos disponibles en cualquier momento y en cualquier lugar
- Acepta múltiples estilos de aprendizaje para un interés y retención óptimos
- Proporciona consistencia en toda la organización mediante la presentación de contenidos comunes a todos los participantes
- Se integra con un sistema de gestión de aprendizaje para un eficaz seguimiento y presentación de informes
- Hace que los instructores titulares y los expertos en el tema sean ampliamente accesibles.

Organigrama de Raytheon Professional Training Services de México



¿Cuál es el trabajo de un Diseñador de Sistemas Instruccionales?

Professional Training Services de México

Raytheon Professional Services es una empresa subsidiaria de *Raytheon Technical Services*, empresa líder en soluciones de capacitación. En México, Raytheon tiene presencia a través de *Professional Training Services de México* cuyo cliente principal es General Motors Company, cliente para el cual *PTS* gestiona un complejo sistema de capacitación que involucra el diseño, desarrollo, entrega, instrucción, planeación y seguimiento de la capacitación para todo el personal de los centros de distribución (dealers o agencias) con los que cuenta GM y sus diversas marcas (Chevrolet, Cadillac, GMC y Buick) en todo México, Centro América y el Caribe.

Professional Training Services de México tiene sus oficinas centrales en el edificio Siglo XXI, edificio emblemático en la Ciudad de México, lugar donde GM de México tiene también sus *headquartes*. Es en este lugar donde el equipo de PTS administra todo el sistema de capacitación para GM, tanto para su Colegio de Negocios como para el Colegio Técnico.

Una parte fundamental de PTS, es su equipo de desarrolladores. El área de Desarrollo está conformada por Desarrolladores de Sistemas Instruccionales (*ISD – Instructional Systems Designers*) los cuales se encuentran divididos en dos áreas o colegios: Colegio de Negocios y Colegio Técnico.

El Colegio de Negocios se encarga de desarrollar, impartir y administrar la capacitación a todo el personal operativo de los distribuidores (gerentes de ventas, asesores de servicio, jefes de taller, dueños, promotores, etc.) mientras que el Colegio Técnico es el encargado de entregar la capacitación a todos los técnicos automotrices de la red de distribuidores.

Instructional Systems Designer

Un ISD tiene como objetivo desarrollar todo el plan de capacitación para un proyecto o curso en específico, tomando en cuenta las necesidades y los requerimientos del cliente (en este caso GM). El ISD puede basar todo su trabajo en una gran variedad de modelos de diseño instruccional, pero teniendo siempre en mente que el proceso a elegir debe tomar en cuenta la relación existente entre el estudiante (participante), el instructor y los materiales con los que se cuenta.

En PTS el modelo a seguir durante el desarrollo de un plan de capacitación es el modelo ADDIE. Este es un modelo simple para desarrollar cualquier tipo de capacitación ya que su simplicidad permite utilizarlo como guía para el desarrollo de un programa o curso. El modelo ADDIE está basado en el tradicional sistema instruccional centrado en el instructor, sin embargo tiene una

gran ventaja, y es que permite al diseñador regresar a fases anteriores durante el proceso, dependiendo de los resultados (salidas) de cada una de las fases que componen al proceso.

En cualquier proyecto de capacitación o lanzamiento de curso, cualquiera que sea la solución considerada para una correcta entrega de la capacitación (ILT, WBT o VCT), esta debe de estar completamente sustentada en la estrategia de capacitación de General Motors de México, de cualquier otra forma sería ineficaz. Como proveedores de servicios de capacitación, se trabaja en conjunto con los representantes correspondientes de GM (ventas, desarrollo de distribuidores, marketing, finanzas, servicio al cliente y post-venta) para diseñar una solución que vincule los resultados de la capacitación con las necesidades de GM y que al mismo tiempo estén alineados con su estrategia. Se tendrá que hacer uso de herramientas y metodologías probadas (como la metodología ADDIE o *Raytheon Six Sigma*), para permitir el análisis de la situación actual de la empresa y el diseño de una solución inteligente para satisfacer las necesidades identificadas.

Como se mencionó, la solución de capacitación debe de estar alineada al 100% tanto con el giro de la empresa (en este caso el giro es automotriz evidentemente) así como con los requerimientos específicos de GM. Al tener como cliente a una de las empresas más grandes del mundo (5° lugar en la lista de las empresas más grandes) se tiene que identificar la parte o partes de la cadena de valores necesarios para la capacitación así como sus respectivas áreas de oportunidad, como en todo sistema complejo, estos elementos son interdependientes. Para enfrentar este reto, se aporta un enfoque sistémico para el diseño de la solución que tendrá que gestionar estas interdependencias y alinear las variables de este complejo sistema.

Durante el desarrollo del plan de capacitación se debe de tener en mente que la solución en capacitación a desarrollar debe de ser formulada debidamente para aumentar de manera significativa la satisfacción del cliente final (en este caso los participantes de cursos técnicos) y sobre todo reducir los costos totales. Para poder hacer frente a todos los retos antes mencionados, se usa una metodología con patente en curso llamada *Raytheon Six Sigma*. Con esta metodología en el desarrollo de la solución de capacitación se asegura que cada objetivo de capacitación esté alineado, organizado y proporcione el método más apropiado y también sea de costo efectivo. Un aspecto sumamente importante a tomar en cuenta durante el desarrollo del plan de capacitación consiste en elaborar todo el contenido en un formato modular que permita facilitar su reutilización sin fisuras y readaptar o actualizar a través de múltiples formatos de entrega. El resultado será un proceso integrado de diseño y desarrollo donde el contenido es elaborado más rápidamente, es flexible y el producto final se entrega de manera óptima.

Equipo de trabajo necesario para la realización de un curso de capacitación

Una vez que se han establecido los requisitos del cliente, negociaciones, y a través del uso de metodologías como la *Raytheon Six Sigma*, se logra establecer con cuales productos se va a dar solución a la necesidad de capacitación, es decir, los managers del área de desarrollo a distribuidores así como los supervisores correspondientes a cada colegio determinan que

productos de Raytheon cubren perfectamente la necesidad del cliente y al mismo tiempo minimizarán los costos. Como se mencionó anteriormente se tienen a grandes rasgos 3 opciones:

ILT: Instructor Led Training – Curso presencial

WBT: Web Based Training – Curso vía web

VCT: Virtual Classroom Training – Salon de Clases Virtual

Generalmente el plan que se sigue para dar solución a una necesidad en capacitación es el siguiente:

Primero se establecen cuales contenidos de todo el plan de capacitación (ya sea un plan de capacitación de motores de combustión de interna, transmisiones automáticas o manuales, frenos y suspensión etc.) pueden ser tratados por medio de un WBT. Un WBT contiene los temas que se consideran como básicos durante el proceso de capacitación y en los cuales se considera que no es necesaria la interacción con un instructor para que el participante adquiera los conocimientos, (principios básicos de electricidad por ejemplo) y pueden ser un solo curso WBT o toda una serie de cursos a cubrir. Estos cursos WBT están realizados en su mayoría bajo la plataforma de animación FLASH. Durante el desarrollo de un WBT el ISD tiene que trabajar en conjunto con el equipo de animación de Raytheon. El equipo de animadores es un conjunto de diseñadores gráficos que se encargan de elaborar las animaciones que el ISD necesite para poder llevar a cabo el desarrollo del WBT. Para *Professional Training Services de México* se tienen dos equipos de animadores, uno ubicado en el edificio Siglo XXI en los *headquartes* de GM de México y otro en Detroit, U.S.A. El ISD encargado del proyecto tiene que tener una estrecha comunicación con su equipo de animadores para que el material entregado cumpla no solo con la calidad requerida por el cliente sino que las animaciones concuerden con los principios de la marca así como el contenido del WBT; por ejemplo, en un WBT de principios de funcionamiento del sistema VVT (variable valve timing) del nuevo Chevrolet Camaro, las animaciones mostradas en el WBT tienen que coincidir en su totalidad con los sistemas propios de la marca Chevrolet, sería inaceptable que se mostrara imágenes o animaciones de sistemas de otras marcas propias de GM (Buick, Cadillac o GMC) e impensable que fueran de otra empresa automotriz, como VW por ejemplo.

Cuando el material para los WBT ha sido desarrollado en Detroit y es necesario que se introduzca en los planes de capacitación para la red de distribuidores de México, Centro América y el Caribe, el ISD ahora tiene que trabajar con el equipo de traducción de PTS. El equipo de traducción es el encargado de traducir el material desarrollado proveniente de Detroit bajo la supervisión del ISD y de un SME (Subject Matter Expert). Esto es debido a que en la industria automotriz existen conceptos o palabras que no tienen una traducción exacta al idioma español, por esta razón es de suma importancia la supervisión, revisión y corrección del material entregado por parte del equipo de traducción.

Una vez que el/los cursos WBT's han sido revizados por el ISD y el SME, se procede a subir el contenido al servidor para que toda la red de distribuidores de México, Centro América y el Caribe tengan acceso a ellos.

Dentro de un plan de capacitación complejo, el siguiente paso sería el desarrollo de un VCT, la realización de un VCT es uno de las mejores soluciones en capacitación que Raytheon ha creado. Al igual que en los WBT's se puede desarrollar un solo VCT o toda una serie de ellos que tendrán que ser cubiertos por el personal técnico de las distribuidoras. El VCT, como su nombre lo indica es entregar la capacitación a través de la web. A diferencia de los WBT's donde el participante tiene acceso a información mostrada a través de animaciones, ejercicios, pruebas y evaluaciones; un VCT es toda un aula virtual que puede contener hasta a 150 participantes de toda la red de distribuidores, los cuales estarán interactuando con un instructor en vivo.

Para poder desarrollar un VCT, el ISD tiene que tener toda la información disponible que pueda proporcionar el departamento de diseño e ingeniería. Con todo ese mar de información se tiene que seleccionar cual es la información de utilidad para poder desarrollar un curso de capacitación técnica, y más aún, cual de esa información es pertinente para poder ser incluida en un VCT.

Finalmente, el último material a entregar durante un plan de capacitación consiste en el desarrollo de un ILT (Instructor Led Training), el cual como se ha venido mencionando consiste en un curso presencial. El ISD tiene que desarrollar el ILT teniendo en mente que un técnico automotriz de la red de distribuidores, para que tome un ILT, es porque ya ha cursado de manera exitosa tanto los WBT's como los VCT's correspondientes al plan de capacitación; por lo tanto el curso ILT tiene que estar completamente enfocado a procedimientos de reparación en un ambiente totalmente práctico, de tal forma que el tiempo destinado a abordar teoría de operación de los sistemas o componentes asociados al curso sea mínimo, puesto que estos objetivos ya se cubrieron cuando el técnico aprobó de manera satisfactoria su capacitación vía web.

Para el desarrollo de un ILT, el ISD tiene a su disposición todo un laboratorio, equipado con la más alta tecnología en cuestiones de mantenimiento automotriz: herramientas especiales (Special Service Tools), vehículos último modelo con el más alto equipamiento así como cualquier requerimiento que se necesite. Al momento de plantear las prácticas que van a formar parte del curso ILT, se tienen que tomar en cuenta muchos factores, no solo la duración del curso. Si bien en los *headquarters* de GM se cuenta con todo el equipo y herramienta disponible, Raytheon implementa una estrategia muy singular al momento de realizar la entrega final de la capacitación; al tener como clientes finales a más de 2500 técnicos automotrices distribuidos en todo el país a través de más de 300 distribuidores y con una matriz de capacitación que incluye más de 17 cursos ILT, resultaría totalmente ineficaz que se tuviera un centro de capacitación central en el país. Raytheon da solución a esto a través de un plan que consiste en tener varias sedes en puntos estratégicos del país, las cuales, los instructores pertenecientes al Colegio Técnico visitarán en reiteradas ocasiones durante el año (un instructor técnico puede recorrer hasta 3 veces el país al año). Con esta logística, si bien se da solución de una manera inteligente e integral a la entrega final de la capacitación, representa un enorme reto para el ISD al momento de desarrollar o actualizar algún ILT; esto es debido a que las sedes que visitan los instructores son distribuidores que prestan sus instalaciones para que se den los cursos presenciales y no centros especializados de capacitación propios de GM. Esto representa un gran inconveniente pues no todos los distribuidores y no todas las sedes cuentan con la herramienta ni con el material necesario para poder llevar a cabo de manera adecuada los ILT, y mucho menos se pueden llegar a comparar con

las instalaciones de primer mundo que se tienen en los *headquarters*. Por lo tanto, al momento de plantear el desarrollo de las prácticas que se incluirán en el ILT, el ISD tiene que tener en mente en que sedes específicas se van a dar ese curso, que material y herramienta es necesario y por lo tanto evaluar la viabilidad de la práctica final. Cuando se tiene toda la información recolectada junto con los borradores de las prácticas, el ISD tiene la responsabilidad de crear el material que se le entregará al participante (guía de participante) un manual para el instructor (guía del instructor) así como la presentación Power Point correspondiente para el ILT.

Una vez que se han desarrollado las prácticas para el curso, llega el momento de evaluar su impacto y la viabilidad de su implementación durante el curso, es en este punto donde se llega a un momento crucial durante todo el desarrollo de todo el plan de capacitación, pues es el momento de realizar un Train The Trainers (T3).

Un T3 consiste en entregar el curso ILT terminado a todo un grupo de instructores técnicos para que este sea cursado por ellos. La intención de realizar este curso piloto es para que como su nombre lo indica, capacitar a los instructores y familiarizarlos con las actualizaciones que se hayan implementado en la materia (nuevas tecnologías, nuevos procedimientos, nuevos componentes, etc.); el T3 también se realiza a cabo con la intención de que los instructores técnicos den su retroalimentación con información que ellos hayan adquirido durante sus visitas a las sedes así como dan su opinión acerca de las posibles áreas de oportunidad que tenga el curso antes de ser lanzado oficialmente a la red de distribuidores.

Proyectos desarrollados para GM de México, Centroamérica y el Caribe

Durante el tiempo que laboré para Raytheon, y teniendo como cliente a General Motors de México, desempeñe las funciones de un *Instructional Systems Designer* (ISD), desarrollando y participando en múltiples proyectos en el área de Desarrollo a Distribuidores de GM, específicamente dentro del Colegio Técnico.

Los diversos proyectos en los que participé consistieron en el diseño, desarrollo, implementación así como en la entrega final de diversos planes de capacitación para toda la red de distribuidores de todas las marcas de GM (Buick, Cadillac, Chevrolet y GMC) en México, Centroamérica y el Caribe.

Los proyectos en los que participé fueron los siguientes:

Lanzamiento de Producto: Chevrolet Sonic y Chevrolet Aveo 2012

Durante el invierno del 2011 y los primeros meses del 2012 participé en el desarrollo del curso de capacitación (ILT) referente al nuevo lanzamiento de los vehículos Chevrolet Sonic y Chevrolet Aveo. El curso tenía el objetivo de mostrar las nuevas tecnologías así como los nuevos procedimientos de diagnóstico que estos vehículos incorporarían. Dado que Chevrolet Sonic y Chevrolet Aveo son vehículos desarrollados bajo la misma plataforma, y por lo tanto comparten muchos elementos, el diseño del curso consistió en mostrar las semejanzas así como las diferencias entre dichos vehículos.

Al ser mi primer proyecto en el que participaba como empleado de Raytheon, no contribuí como un ISD titular, sino que recibí el apoyo de un SME (Subject Matter Expert) para que me pudiera familiarizar con los procedimientos y requerimientos necesarios al momento de desarrollar un proyecto de dicha índole; sobre todo porque el curso no solo se iba a impartir a los técnicos de México, sino que también a todo el personal técnico de Centroamérica y el Caribe.

Se me ordenó que el curso tuviera una duración de 2 días, por lo que tuve que seleccionar la información que fuera relevante para que formara parte del curso. Otro aspecto importante que tuve que tomar en cuenta fue que el curso tenía que ser dirigido hacia una audiencia de MDT's (Master Diagnostic Technician) es decir, a los técnicos de mayor rango y de mayor experiencia de todo México, Centroamérica y el Caribe. Además, como el curso tenía que ser impartido en el Caribe, tuve que desarrollar un curso en español para la región de México y Centroamérica así como una versión en inglés para la región del Caribe.

Durante cuatro meses estuve en mi laboratorio en los *headquartes* de GM de México desarrollando e implementando las prácticas correspondientes para el curso ILT. Poniendo especial atención a los sistemas que representaban una novedad tecnológica así como en procesos nuevos de diagnóstico y nuevas SST's (Special Service Tool).

Evidentemente para poder realizar el desarrollo de este ILT fue necesario que tuviera en existencia los dos vehículos (Chevrolet Sonic y Chevrolet Aveo 2011) en sus versiones más equipadas. Con los vehículos en mi laboratorio, con todas las SST's correspondientes en existencia, así como con las transmisiones (automáticas [Aisin-Warner AF81-40LE y Hydra-matic 6T30/40/45/50] y manuales [D16]) y los motores (E-TEC II y ECOTEC) procedí al desensamble de cada uno de ellos, siguiendo los manuales de reparación respectivos y comparando las especificaciones con sus respectivas partes relacionadas. Otra cosa que tuve que hacer durante el desensamble de los componentes fue identificar aquellos componentes que mostraran un avance tecnológico en comparación con las versiones anteriores; por ejemplo, la transmisión D16 cuenta con sincronizadores de triple cono para las marchas de primera y segunda, así como sincronizadores de doble cono para las demás marchas, además, para que la selección de marchas se realice de la forma más cómoda y suave posible, los sincronizadores cuentan con material de fricción a base de carbono en sus caras interiores.

En cuanto a las transmisiones automáticas, hice énfasis en los nuevos conjuntos de engranes Ravigneaux (Aisin-Warner AF81-40LE) y en el procedimiento de desensamble y ensamble para el conjunto conocido como "cuerpo de válvulas", esto es debido a que en la transmisión Hydra-matic 6T30/40/45/50 el cuerpo de válvulas tiene un ensamble en el cual se incluye el módulo de control de la transmisión (TCM – Transmission Control Module), además de que ahora se incluye un procedimiento nuevo para reinicializar los valores adaptativos para los cambios de marchas.

En cuestión de los motores de combustión interna, puse especial interés al sistema de sincronización valvular variable (VVT – Variable Valve Timing) pues si bien no es un concepto exclusivo de los motores GM, si representan una novedad en los procedimientos de diagnóstico (se emiten DTC's [Diagnositc Trouble Code] en caso de que el sistema llegara a presentar una falla), servicio, reemplazo así como la introducción de SST's durante el procedimiento de reemplazo de la distribución, pues un mal procedimiento de sincronización debido a una incorrecta instalación de los actuadores hidráulicos del sistema VVT puede ocasionar daños severos al motor de combustión interna. Otra característica que tuve que tomar en cuenta durante el desarrollo, fueron los nuevos diseños de los múltiples de admisión; este nuevo diseño recibe el nombre de "múltiple de admisión variable" pues consiste en cambiar la geometría interna del múltiple de admisión dependiendo de los requerimientos del motor de combustión interna en determinadas condiciones de operación. Para realizar el cambio de geometría en los múltiples de admisión se usa un ingenioso mecanismo de compuertas activadas por vacío, el cual a su vez es regulado por una válvula VSV (Vacum Switch Valve), evidentemente estos sistemas al igual que el sistema VVT necesitan de procedimientos de diagnóstico especiales pues ambos detonan DTC's bajo determinadas circunstancias.

En los que se refiere a sistemas de suspensión, dirección y frenos, la novedad tecnológica más notable que encontré fue el uso de sensores tipo efecto Hall para monitorear la velocidad de cada neumático en el sistema ABS. Los sensores de efecto Hall reemplazaron a los sensores de bobina captadora (también llamados sensores generadores), en este caso tuve que hacer referencia a un nuevo procedimiento para calibrar los sensores con respecto a su aro dentado, además, el procedimiento de diagnóstico de dichos sensores es totalmente diferente a los antiguos sensores con bobina captadora.

Finalmente, los temas que considero importantes de mencionar en este reporte son los sistemas SRS (Supplemental Restraint System) más conocidos como sistemas *Air Bag* y lo correspondiente a los diversos protocolos de comunicación que se pueden encontrar en los vehículos antes mencionados.

Con respecto al sistema SRS, tuve que realizar mucha investigación y trabajar de la mano con el departamento de ingeniería en Detroit, pues realizar procedimientos de diagnóstico, reemplazo o inclusive el simple hecho de trabajar cerca de líneas del sistema SRS y no tomar las medidas de precaución necesarias pueden llegar a causar heridas graves e incluso la muerte a los técnicos. Es por eso que hice mucho énfasis en las medidas de precaución que se deben de tomar al momento de realizar dichos procedimientos. En cuanto a innovación tecnológica encontré bolsas de aire de segunda etapa de última generación así como la incorporación de pretensores activados por gas en los mecanismos de sujeción de los cinturones de seguridad.

En el aspecto de los protocolos de comunicación que se manejan en los vehículos Chevrolet Sonic y Chevrolet Aveo fueron temas en los cuales tuve que abordarlos con mucho detenimiento, pues en la actualidad el tema de los protocolos de comunicación se considera parte del tronco común que cualquier técnico de GM debe de tener cursado, además de que no es un tema sencillo y los procedimientos de diagnóstico e identificación de las áreas afectadas pueden resultar muy confusos y complicados. A este rubro agregué un apartado en donde se hace referencia al uso del osciloscopio con fines de diagnóstico en señales automotrices, así como señales esperadas según los diferentes protocolos de comunicación con los cuales cuentan los vehículos.

Una vez que terminé con la selección de la información que sería parte del curso, así como me cercioré de que las prácticas propuestas fueran completamente realizables y contribuyeran con los objetivos del curso; con la ayuda del equipo de diseñadores gráficos y con guías de estilo elaboré todo el material necesario para poder impartir el curso, es decir, las guías del instructor, la presentación en Power Point así como las guías de los participantes, en español y en inglés.

Con el material terminado, tuve que impartir el Train The Trainers (T3). Un Train The Trainers consiste en impartir un curso ILT terminado al equipo de instructores técnicos de GM de México. El objetivo del Train The Trainers como su nombre lo indica es capacitar a los instructores técnicos y actualizarlos en las nuevas tecnologías, nuevas tendencias, nuevos procedimientos de diagnóstico, nuevas SST's, etc. El Train The Trainers también cumple con la función de pulir el contenido final del curso, pues los instructores técnicos son el personal que tiene más contacto con los técnicos de la red de distribuidores y por lo tanto su retroalimentación es muy valiosa. Si

bien los objetivos del Train The Trainers son muy claros y el cumplimiento de estos conlleva a un desarrollo perfecto de un curso, la realidad resulta ser un poco diferente.

En Agosto de 2011, cuando entré a trabajar para Raytheon, tenía la edad de 21 años, para cuando tuve que impartir el Train The Trainers en enero de 2012 ya contaba con 22 años. En el área de Training, existen hasta la fecha, instructores técnicos que llevan trabajando para GM de México más de 35 años, por lo que el hecho de que un joven de 22 años, con apenas 4 meses en el puesto, tuviera la responsabilidad de actualizarlos a través de un Train The Trainers no fue de su total agrado. Quisiera mencionar que durante toda la etapa de desarrollo de este proyecto, y de los subsecuentes (que en las siguientes paginas mencionaré) tuve que lidiar con una actitud bastante nefasta, soberbia y egoísta por parte de mis entonces compañeros instructores. En lo personal, hasta el día de hoy, el reto más grande en mi corta carrera profesional dentro del área de Training en la industria automotriz ha sido poder lidiar con este tipo de actitudes, así como demostrar ante todos porque a mi corta edad ya soy considerado como un experto automotriz dentro de la rama técnica.

Serie de cursos VCT: Sistemas Eléctricos Globales de GM

Uno de los productos que ofrece Raytheon para poder satisfacer las necesidades de capacitación de sus clientes, es a través de VCT's (Virtual Classroom Training). El VCT consiste en entregar la capacitación vía web, como su nombre lo indica, un VCT es toda un aula virtual que puede contener hasta 150 participantes de toda la red de distribuidores, los cuales estarán interactuando con un instructor en vivo.

El proyecto que lleva como título "Sistemas Eléctricos Globales" consistió en todo un plan de capacitación que en cuya primera etapa se necesitaba el desarrollo de toda una serie de VCT's (4 en total).

Para el proyecto de "Sistemas Eléctricos Globales", fui designado como ISD titular del mismo; para poder desarrollar los VCT's correspondientes a este ambicioso proyecto, como ISD, tuve que tener a la mano toda la información disponible que me pudiera proporcionar el departamento de diseño e ingeniería. Con todo ese mar de información tuve que seleccionar cual era la información de utilidad para poder desarrollar un curso de capacitación técnica, y más aún, cual de esa información era pertinente para poder ser incluida en un VCT.

Durante la etapa de desarrollo de estos VCT's, tuve que crear una presentación en Power Point muy especial; no se trataba de una presentación cualquiera, tenía que ser una presentación creada teniendo en mente que si bien el instructor estaría interactuando con los participantes, estos no tendrían físicamente los dispositivos, mecanismos así como tampoco podrían observar de manera presencial algún procedimiento de reparación o de diagnóstico. Lo anterior se complicó más cuando se tuvieron que abordar los temas más complejos referentes a los diferentes protocolos de comunicación en los módulos de control automotrices, a esto hay que añadir el tipo de audiencia de los cursos. La audiencia de los cursos técnicos están conformadas por técnicos

automotrices que en su mayoría no tienen cursado el bachillerato o incluso hasta la primaria. Con lo anterior en mente, me hubiera resultado ineficaz crear una presentación común y corriente.

Todos los ISD que pertenecen al Colegio Técnico de General Motors son ingenieros, e incluso se les denomina como expertos automotrices, esto si bien es una ventaja al momento de seleccionar la información relevante para los cursos resulta en una desventaja al momento de realizar la presentación para los VCT's, pues como ingenieros, los ISD no cuentan en su mayoría con el perfil para poder realizar la presentación de una manera pedagógica; por esta razón, al momento de realizar las presentaciones para la serie de VCT's, como ISD titular, tuve que auxiliarme con el equipo pedagógico de Raytheon. Tuve que trabajar con un equipo conformado por psicólogos, pedagogos, licenciados en ciencias de la educación, así como también del equipo de diseñadores gráficos de Raytheon.

Una vez que la presentación está completa, el ISD ahora tendrá que trabajar con el equipo encargado del Estudio de Producción de GM. General Motors de México cuenta en sus *headquarters* con todo un estudio de producción altamente equipado que tiene la misión de transmitir todo el material virtual (VCT, Broadcast, Conferencias, Eventos, Lanzamientos) en la web a toda su red de distribuidores. Cuando todo el material del VCT está terminado, tiene que pasar una revisión por parte del estudio; en esta revisión se verifica que el material del VCT (presentación, animaciones, videos, tutoriales, ejercicios) cumplan con las especificaciones que marca GM (duración, tipo de archivos, extensiones). Una vez que el estudio ha dado por concluida su revisión y se hacen las correcciones pertinentes. Se procede a realizar una serie de pruebas junto con un instructor para verificar finalmente que el VCT esté listo para ser transmitido.

El contenido que formó parte de la serie de VCT's bajo el título de "Sistemas Eléctricos Globales" fue el siguiente:

1. **Sistemas Eléctricos Globales Sesión 1.**

Los objetivos de este primer VCT consistieron en poder describir los 9 tipos de circuitos eléctricos que se manejan en los diagramas eléctricos así como en las cartas de diagnóstico de GM. Explicar el orden lógico de pruebas para los 9 tipos de circuitos eléctricos; y por último, diferenciar la forma correcta para probar los circuitos de tierra y voltaje.



Tipos de circuitos eléctricos.

Orden Lógico de Pruebas:

1. Circuito de Tierra (Tierra física o tierra de chasis)
2. Circuito de Baja Referencia
3. Circuitos con Voltaje Positivo de Batería
4. Circuitos con Voltaje de Ignición
5. Circuitos de Corriente Alterna
6. Circuitos con Voltaje de Referencia
7. Circuitos de Datos Seriadados
8. Circuitos de Señal (entradas)
9. Circuitos de Control (salidas)

Como parte de este VCT, también agregué la información pertinente para dar una pequeña introducción al uso del multímetro digital (DMM, Digital Multi Meter) así como el correcto uso de la lámpara de pruebas y de las precauciones y recomendaciones para el uso de estas herramientas de diagnóstico.



Fluke 87V, DMM oficial para el personal de GM.



El uso de una lámpara de pruebas debe de hacerse bajo ciertas circunstancias y consideraciones.

2. Sistemas Eléctricos Globales Sesión 2.

El contenido de este VCT consistió en explicar el enfoque de diagnóstico de los sistemas eléctricos Globales de GM y del mismo modo, dar a conocer los métodos correctos para la realización de pruebas de diagnóstico a los circuitos de señal y de control en los sensores e interruptores usados en los circuitos eléctricos de GM.

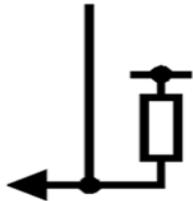
Una de las partes primordiales en el área de capacitación técnica es el proceso de diagnóstico, si bien dentro de la matriz de capacitación del Colegio Técnico de GM, existe un curso ILT referente exclusivamente a la estrategia de diagnóstico a implementar en los vehículos de GM; en este VCT tuve que incorporar un paso muy importante dentro del proceso de diagnóstico, el cual fue la Verificación del Sistema de Diagnóstico del Vehículo (DSC-V, Diagnostic System Check – Vehicle). El DSC-V es de suma importancia pues en este paso se comprueba la integridad del sistema de diagnóstico a bordo del vehículo, a su vez el DSC-V cuenta con 8 pasos:

1. Realizar inspecciones preliminares.
2. Conectar la herramienta de exploración y verificar que encienda.
3. Verificar la comunicación con todos los módulos de control del vehículo.
4. Ingresar a los parámetros del modo de potencia.
5. Verificar el correcto funcionamiento del sistema de arranque y encendido del vehículo.
6. Verificar la velocidad en ralentí del motor del vehículo.
7. Obtener DTC's con la herramienta de exploración.
8. Ir al apartado de "Síntomas-vehículo" en el manual de reparación correspondiente.

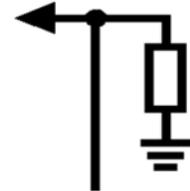
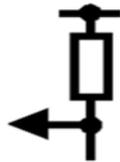


MDI, Multiple Diagnostic Interface, es la herramienta de exploración oficial de GM.

En lo referente al diagnóstico de los circuitos de señal y de control, tuve que abordar en primera instancia el concepto de lo que es un circuito Pull-down y un circuito Pull-up. También consideré importante la correcta identificación de los circuitos eléctricos que son monitoreados por su respectivo módulo de control, esto es de suma importancia pues dependiendo de si el circuito esta monitoreado o no, el técnico podrá saber si esperar o no un DTC.



Identificación de circuitos Pull-up



Identificación de circuitos Pull-down.

Para terminar con los circuitos de señal, tuve que agregar la información correspondiente a los tipos de circuitos de señal que se pueden encontrar en los diagramas eléctricos de GM: discretos, de dos líneas y de tres líneas. Finalmente, expliqué el procedimiento por medio del cual los módulos de control electrónicos pueden llegar a establecer DTC's a través de sus monitores correspondientes; estos monitores tendrán la capacidad de auto diagnosticar su circuito correspondiente a través de la identificación de las fallas eléctricas más comunes: corto circuito a voltaje, corto circuito a tierra, líneas abiertas y alta resistencia en las líneas.

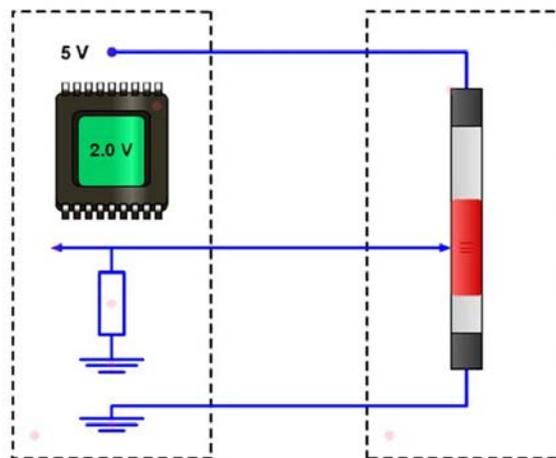
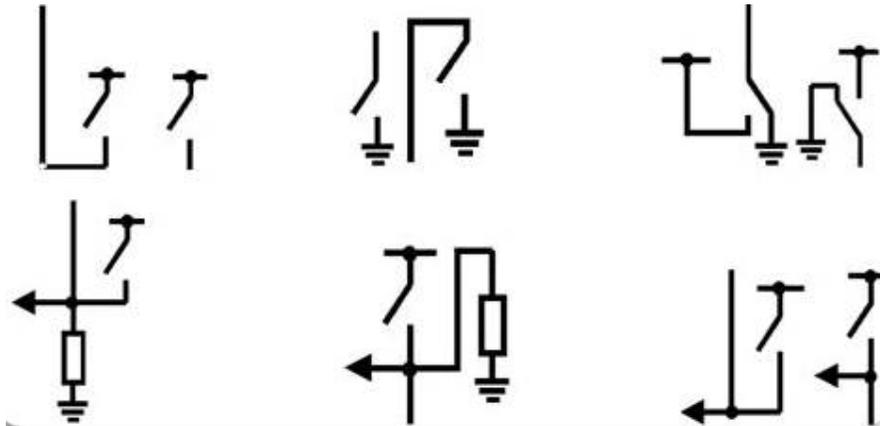


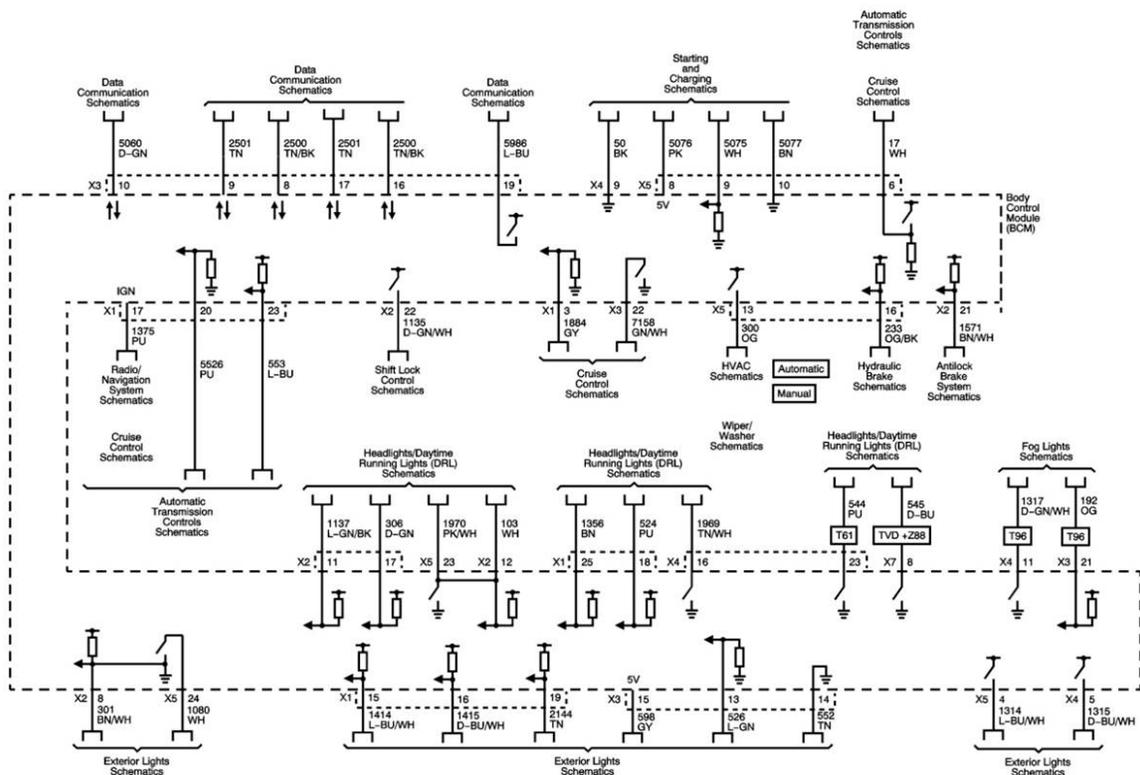
Imagen ilustrativa de cómo el módulo de control puede monitorear un circuito.

En lo que respecta a los circuitos de control, tuve que agregar la información correspondiente al modo de operación de los circuitos de control, expliqué el principio de funcionamiento de los

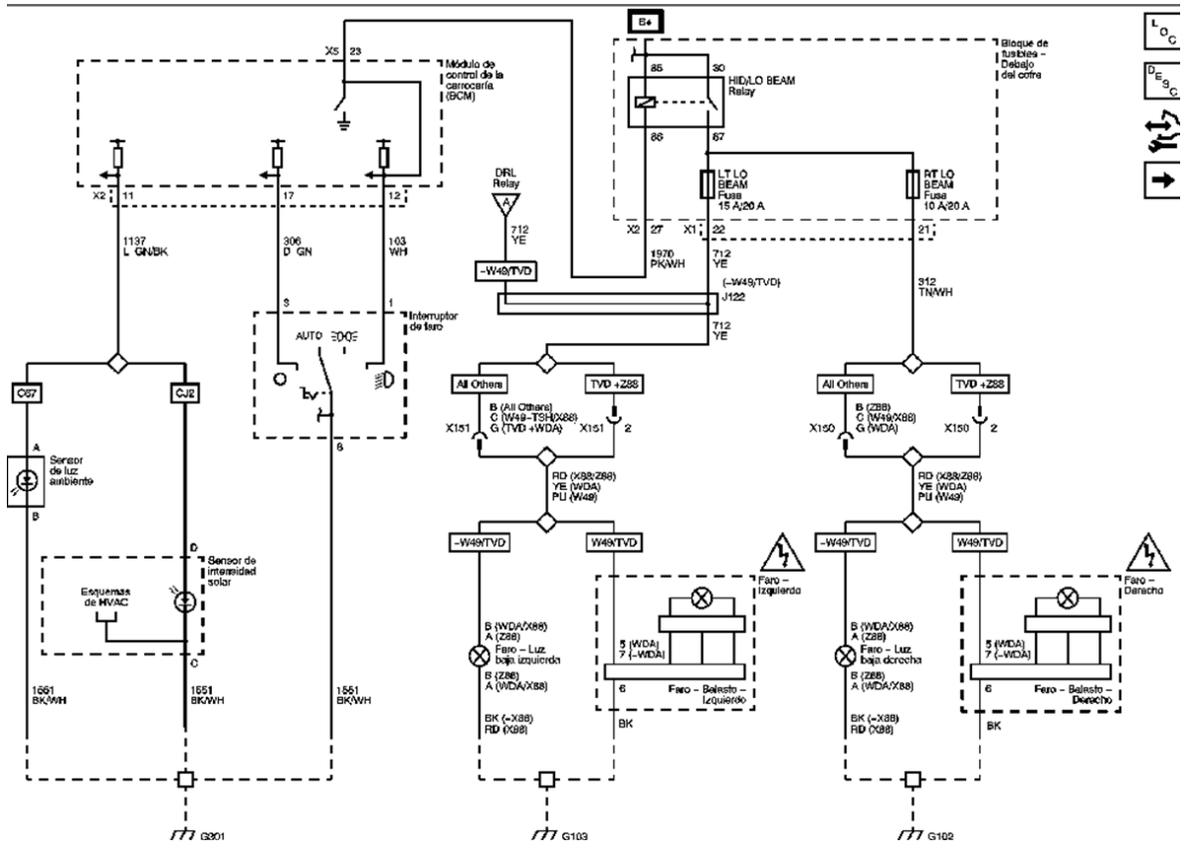
circuitos de control del lado de tierra, de los circuitos de control del lado de alimentación, así como de los circuitos controlados a través de ciclos de trabajo. Del mismo modo, dar la identificación de los diferentes símbolos utilizados en los diagramas eléctricos de GM para la representación de los diferentes tipos de circuitos de control que se pudieran encontrar en los vehículos. Se anexo y explico el procedimiento correcto de prueba de los circuitos de control así como la explicación del funcionamiento de los circuitos de control duales.



Diferentes tipos de representaciones de los circuitos de control.



El técnico tiene que ser capaz de poder interpretar de manera correcta los diagramas eléctricos así como identificar los símbolos que los componen.

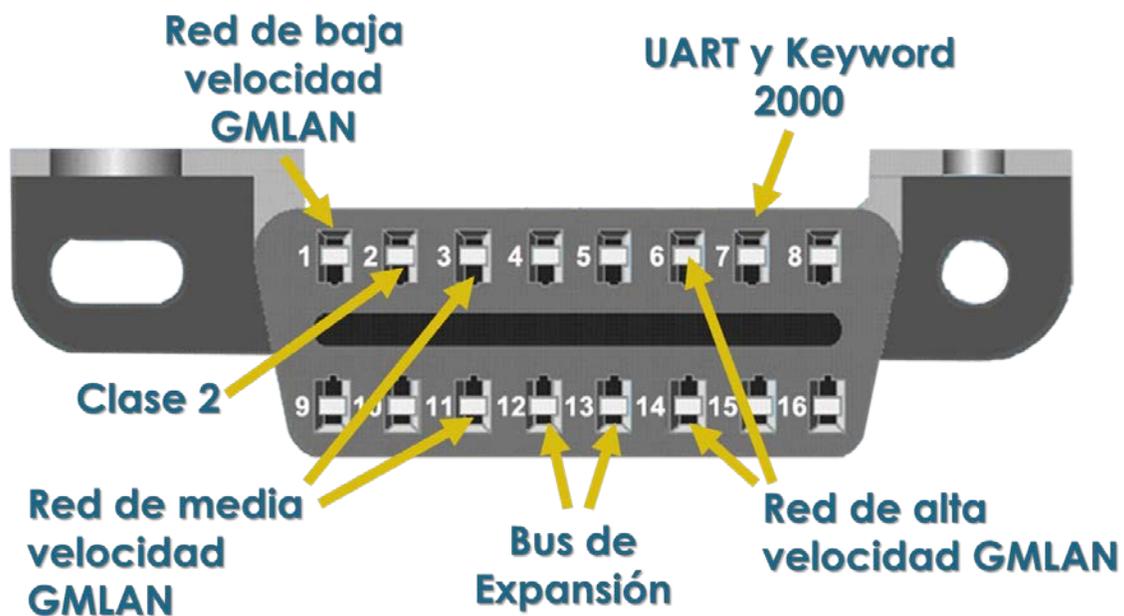


Identificación de los circuitos de control duales.

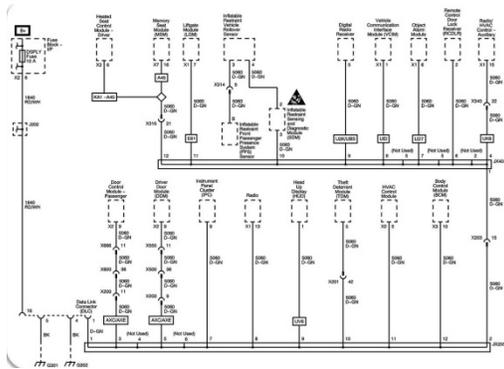
3. Sistemas Eléctricos Globales Sesión 3.

Para la tercera entrega de esta serie de VCT's, tuve que agregar y seleccionar la información correspondiente a los diferentes protocolos de comunicación que se encuentran instalados en los vehículos de GM, así como la explicación de las diferentes topologías que se pueden encontrar.

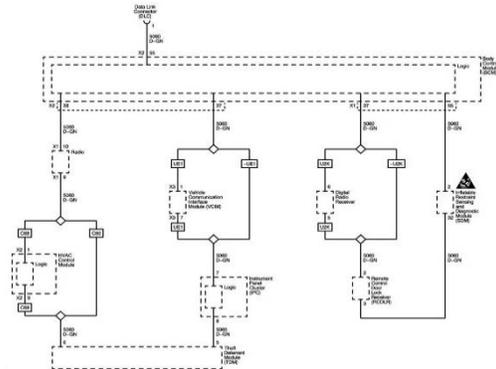
En lo referente a los tipos de protocolos de comunicación, en primer lugar, tuve que enlistar los diferentes tipos de protocolos de comunicación que se manejan en GM. Tuve que hacer dos divisiones; protocolos de comunicación de una sola línea, y protocolos de comunicación de dos líneas. Así mismo expliqué en que consiste el DLC (Data Link Connector) y como identificar los diferentes protocolos de comunicación a través de las terminales del DLC.



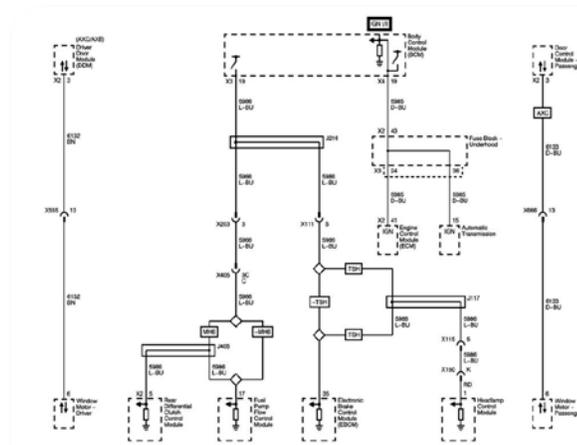
Ejemplos de las diferentes topologías encontradas en los protocolos de comunicación de GM.



Topología tipo estrella



Topología tipo bucle



Topología tipo Maestro-Eslavo

4. Sistemas Eléctricos Globales Sesión 4.

En la última entrega de esta serie de VCT's tuve que explicar de manera metódica como realizar el procedimiento de diagnóstico relacionado con los protocolos de comunicación, tomando en cuenta que todos los protocolos de comunicación tienen una imagen característica en el osciloscopio así como un rango de voltaje establecido. Expliqué de manera clara las diferentes fallas que pueden ocasionar un error de comunicación en el vehículo así como la correcta interpretación de los DTC's tipo U.

Tuve que explicar a manera de introducción la forma correcta de usar el DMM así como el osciloscopio, esto debido a que después de este desarrollo tendría que desarrollar un curso presencial (ILT) bajo el título de "Sistemas Eléctricos Globales". También, consideré de manera importante la introducción de una estrategia de diagnóstico para resolver los problemas referentes a las redes de comunicación, en donde consideré de suma importancia la correcta identificación de la topología de la red para poder identificar en que parte de la red habría ocurrido el problema.

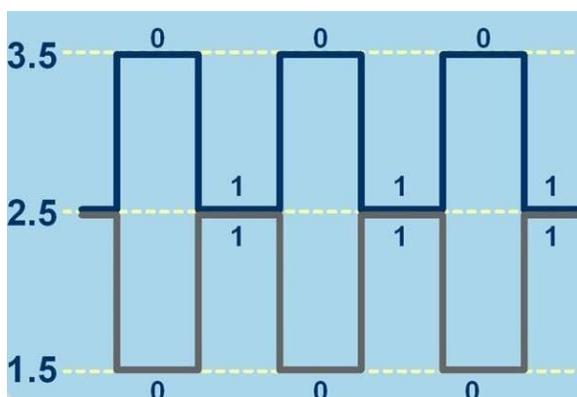


Imagen esquemática de la forma de onda del protocolo CAN.

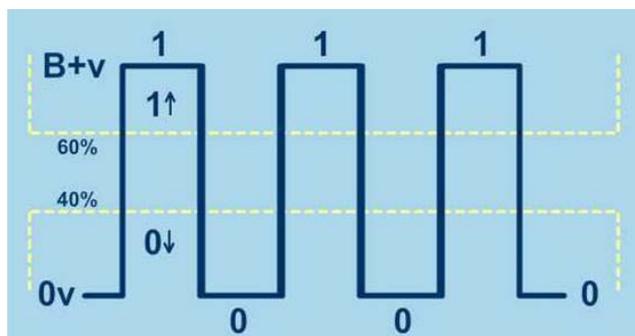


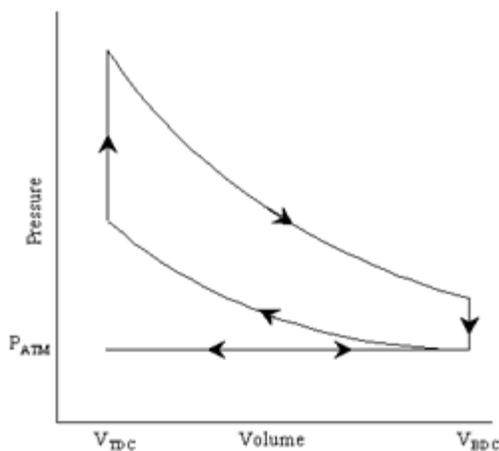
Imagen esquemática de la forma de onda del protocolo LIN.

Conocimientos adquiridos durante la carrera y aplicados al trabajo profesional

Quizás en una primera instancia, pareciera que durante la realización de mi trabajo profesional no se pusieran en práctica de manera clara, los conocimientos obtenidos durante la carrera cursada en la Facultad de Ingeniería; sin embargo la realidad es otra.

Evidentemente el objetivo final de mi trabajo profesional es desarrollar soluciones de capacitación en la rama automotriz, cuyos clientes finales serán los técnicos que trabajan en los *dealers* de todo México. Si bien el resultado final, tiene que ser una manera de presentar la información de tal manera que la audiencia final pueda asimilarla de la mejor forma posible, el trabajo detrás del cumplimiento de este objetivo no consiste solamente en traducir y hacer una presentación Power Point que se vea bonita.

Como mencioné en páginas anteriores, el primer paso es obtener toda la información del sistema en específico del departamento de ingeniería. Con esta información, se tiene que tener la capacidad de analizarla, entenderla y tener el criterio de seleccionar la información que puede ser parte de un curso de capacitación técnica. Por ejemplo, en lo referente al tema de los sistemas de sincronización valvular variable, como desarrollador, tienes que tener la capacidad de entender todo lo relativo al Ciclo Otto, sus respectivos diagramas de $P-V$ correspondientes, el ciclo ideal y el real; se tiene que tener en consideración los conceptos de lo que son las pérdidas de bombeo (Pumping losses) en el Ciclo Otto y como esto afecta a la eficiencia del mismo y por lo tanto explicarle al técnico él porque la tendencia a tener sistemas sin cuerpos de aceleración y trabajar con múltiples de admisión a presiones cercanas a la atmosférica.



Ciclo Otto ideal.

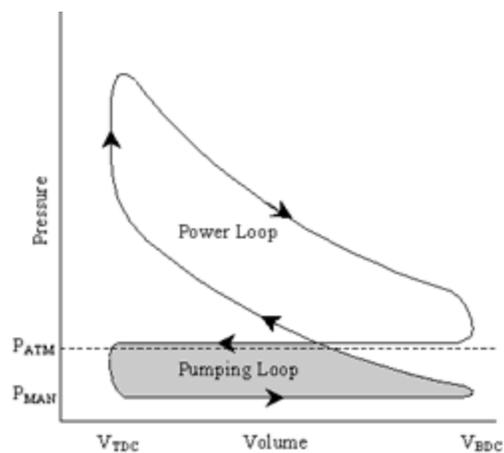
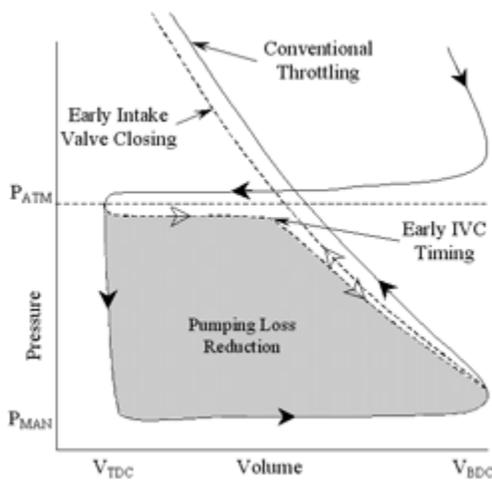
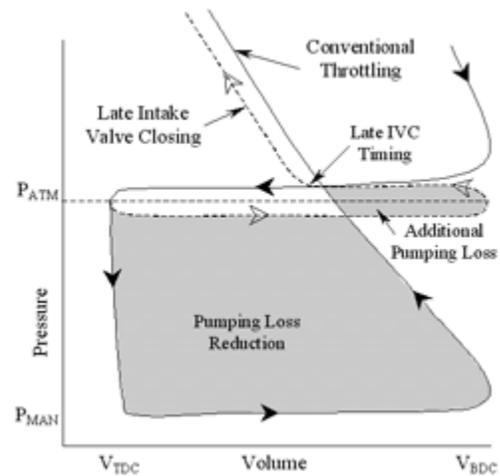


Diagrama P-V para un motor de encendido por chispa y con cuerpo de aceleración.

Continuando con el tema de la sincronización valvular variable, se tiene que explicar cuál es la importancia del traslape valvular y las consecuencias que ocasionan el hecho de abrir de manera temprana las válvulas de admisión y escape, o el hecho de cerrar de manera retardada las mismas.



Consecuencias de cerrar la válvula de admisión de manera temprana.



Consecuencias de cerrar la válvula de admisión de manera tarde.

Evidentemente los técnicos automotrices no esperan recibir un curso de termodinámica de nivel licenciatura, sin embargo, uno como desarrollador de capacitación técnica, tiene que tener completamente claro estos conceptos para poder crear un curso en el cual se aborden estos temas, pero sobre todo, poder plasmar a través de ejemplos y de la manera más simple, la importancia de los mismos, pues para poder realizar un diagnóstico certero a estos sistemas, es indispensable saber el principio de operación de los mismos.

Otro ejemplo podría ser sobre la correcta utilización del DMM (Digital Multi Meter), pues sería un error pensar que solamente a los técnicos se les debe de instruir en la forma correcta de conectar el DMM para poder realizar mediciones de voltaje, intensidad de corriente y resistencia. Para poder entregar una capacitación al nivel que exigen empresas como GM, es necesario que los técnicos conozcan además de cómo conectar correctamente el DMM, la forma en la que el DMM opera, el manejo de los ciclos de trabajo, el manejo del concepto de la impedancia interna que tiene el DMM, las precauciones que hay que tener con el mismo, cuando se tiene que usar un DMM y cuando es preferible usar una lámpara de pruebas; se tienen que tener completamente claros los conceptos de cortos circuitos a voltaje, cortos circuitos a tierra, identificación de líneas abiertas, circuitos con alta resistencia, caídas de voltaje esperadas en elementos conductores, para resumir, se necesita que el técnico tenga una fuerte base teórica en cuestiones eléctricas para poder siquiera pensar en darle una capacitación en el uso de un DMM, y ya ni se diga del uso de un osciloscopio.

Conclusiones

Sin duda alguna, la vida laboral es totalmente diferente a la vida académica. El haber tenido la oportunidad de formar, por poco más de un año, parte del equipo de trabajo de Raytheon, fue una muy grata y sobre todo enriquecedora experiencia en todos los sentidos.

Cuando eres estudiante, tu única preocupación en esa etapa de tu vida (académica) consiste simplemente en obtener buenas calificaciones en las materias en las cuales estas inscrito; en algunos momentos, incluso esa preocupación se reduce a solamente a obtener calificaciones aprobatorias. Con mucha melancolía recuerdo los momentos que pasé en las aulas, pasillos y jardines de la Facultad de Ingeniería; recuerdo como en algunos momentos podía existir cierta rivalidad con algunos compañeros por ver quien obtenía las mejores notas, también llegábamos a criticar a aquellos que eran muy “matados” y no podían aceptar obtener una calificación menor a 9, del mismo modo recuerdo a todos aquellos compañeros que se expresaban diciendo que nunca aceptarían un trabajo donde no aplicaran al 100% lo que habían aprendido en la facultad, generalmente eran aquellos que no aceptaban calificaciones menores a 9; y más aún, ¿Cómo olvidar todas las veces que rechazábamos las clases de ciencias sociales, humanidades y administrativas?, aludiendo que un buen ingeniero no necesitaba de eso.

Ahora que me encuentro del otro lado de la trinchera, puedo aseverar que muchos de esos pensamientos que generalmente tenemos como estudiantes (o que por lo menos yo tuve), eran en su mayoría erróneos. Pero del mismo modo, no hay forma de saber si las ideas que tienes son correctas hasta no estar de los dos lados, es decir, hasta que puedas comparar la vida académica y sus respectivas metas, con los retos a vencer y el estilo de vida que exige estar trabajando para una empresa privada.

Cuando formas parte del equipo de trabajo de una empresa en el sector privado tienes que cambiar la perspectiva con las que ves el mundo. Cuando eres estudiante, como mencioné, compites por una calificación, quizás una beca; en el mundo laboral compites por una posición, compites por un empleo, por un salario, por poder. Y es bajo estas circunstancias, cuando sale a relucir lo peor de las personas. En lo personal, el reto más difícil al que me enfrente y al cual me sigo enfrentando en la vida laboral son las personas. El tener que lidiar con conflictos de intereses, envidias, traiciones, malas interpretaciones y la política empresarial son cosas para las cuales al salir de la facultad no estamos preparados. Sin embargo, no creo que ninguna escuela en el mundo te preparé al 100% para este tipo de escenarios; en la Facultad de Ingeniería se nos enseñó a modelar de forma matemática diversos procesos, mas no puedes modelar ni predecir a las personas con las cuales vas a trabajar. En el primer proyecto en el participé como empleado de Raytheon, tuve que enfrentarme a este tipo obstáculos, como mencioné en su momento, tuve que lidiar con un grupo de instructores bastante difícil, que tomaron una actitud sumamente soberbia

y nefasta. Sin embargo la manera en la que enfrenté esta situación fue preparándome arduamente en cada uno de los temas que abarcaban mis respectivos proyectos y demostrando mi capacidad de análisis y resolución de problemas. Superando este obstáculo, lo siguiente a vencer fue el hecho de poder lidiar con problemas de actitud por parte de algunos técnicos que venían a tomar la capacitación a las instalaciones, del mismo modo, tuve que demostrar a través de la de mi trabajo, mis presentaciones y mi preparación, el por qué me encontraba en esa posición.

El haber trabajado para Raytheon en diversos proyectos fue para mí una gran experiencia, sobre todo en el hecho de que me abrió los ojos en el saber cómo se manejan las cosas en el sector empresarial; aprendí de viva manera como todo lo que hagas, pienses y propongas tiene que estar basado bajo el esquema de “costo-beneficio”, absolutamente todo gira alrededor del dinero; aprendí como lidiar con la envidia de tus compañeros, y sobre todo, aprendí que uno de los peores errores que puedes hacer como profesional es tomar de manera personal cualquier conflicto o choque de ideas que llegues a tener, aunque lamentablemente, habrá personas que querrán que lo tomes de manera personal.

El haber estudiado en la Facultad de Ingeniería y más aún el haber tenido el privilegio de poder realizar mi vida académica dentro de las instalaciones de la UNAM, fue una experiencia inolvidable que me dejó muchísimo aprendizaje no solo en cuestiones propias de mi profesión como ingeniero. El modo en que se desarrolla la vida académica dentro de la Facultad de Ingeniería en donde tienes la libertad de elegir tus materias, tus horarios y tus profesores, además de que durante el desarrollo de tus respectivos cursos tienes la libertad de hacer o no hacer tus tareas, de asistir o no asistir a clases, te permite madurar y aprender que todas las decisiones que tomes tienen consecuencias y tienes que hacerte responsable de las mismas. También aprendí que nadie te va a regalar nada, todo lo que quieras tendrá un costo; aprendí a diferenciar entre “querer” y “desear” algo, todo mundo puede querer cumplir con ciertos objetivos, pero cuando pasas del querer, al desear, nada te va a detener y sacrificaras todo lo necesario para cumplir con tus sueños. Sin lugar a dudas lo aprendido en los años que pase en mi facultad, me dieron las herramientas necesarias para poder hacer frente sin miedo los retos que en estos momentos estos enfrentando.