

# INFOENTRETENIMIENTO E INTERFACES ENTRE CONDUCTOR Y VEHICULO

[Juan Carlos Salavarrieta T.](#) Consultor en Innovación Tecnológica

**Resumen** — La tecnología del infoentretenimiento en la industria automotriz es impulsada por la demanda por parte de los clientes que buscan plataformas y sistemas para interactuar con el vehículo cada vez más amigables y que conserven la misma funcionalidad que el resto de plataformas de información y entretenimiento con las que actúan en sus actividades diarias. A su vez, los conductores, esperan servicios diferenciadores que agreguen valor al momento de compra del vehículo. Esta creación de valor es fundamental y se soporta gracias al desarrollo de tecnologías adecuadas a los mercados actuales, creando segmentos de mercado antes inexplorados. El desarrollo propio de avances tecnológicos requiere de un gran esfuerzo económico y conceptual por parte de las empresas del sector automotor, en donde desde la cultura de la marca se enfoquen los esfuerzos estratégicos en crear productos diferenciadores de alto valor, aprovechando los recursos en investigación y desarrollo enfocados a la satisfacción del cliente.

**Palabras Clave** — Infoentretenimiento, Interfaz, Confort, Módulo Electrónico Central

## 1. INTRODUCCIÓN

Los fabricantes de autos han incrementado sus esfuerzos en la forma de atraer cada vez más clientes por medio de la integración de aplicaciones de informática y entrenamiento al interior de sus vehículos, lo mismo ocurre con sistemas inteligentes asociados con la seguridad pasiva y activa de los vehículos.

Existen en la actualidad sistemas integrados que permite la conexión del teléfonos móviles inteligentes con el vehículo, permitiéndole a los conductores acceder a información que se encuentra en Internet incluyendo redes sociales e información de estado del clima al igual que una variada selección de aplicaciones de acuerdo a la personalización y sincronización con el teléfono móvil, siendo el automóvil un medio para proyectar las interacciones digitales de los conductores (abiresearch, 2017).

Este tipo de tecnologías asociadas con el vehículo se conocen como: infoentretención o *Infotainment* (Information & Entertainment de acuerdo a su significado en inglés: Información y entretenimiento) que al igual que los sistemas asociados con la seguridad y comodidad, su penetración en el mercado se ha expandido a gran velocidad. De acuerdo a estudios conducidos por el departamento de telemática y navegación del ABI Research, se estima que en los próximos cinco años el noventa por ciento de los autos nuevos tendrán este tipo de tecnología incorporada.

Infortunadamente, en la actualidad, y de acuerdo con las tendencias del mercado, dicha tecnología se encuentra en vehículos de gama alta (Minyoung, Jae-Hyun, & Jong-Wook, 2014), impidiendo la penetración de sistemas de seguridad, entretenimiento e información a un segmento más amplio del mercado.

A su vez, las empresas del sector están comprometidas con la seguridad pasiva y activa de sus automóviles. Las tendencias indican que, en la actualidad, las nuevas generaciones hacen un uso frecuente de sus teléfonos inteligentes mientras conducen su automóvil. Estos comportamientos exponen cada vez más la integridad del conductor y sus acompañantes, poniendo en riesgo los demás conductores y exigiendo por parte de las autoridades más control sobre este tipo de comportamientos (Pauzié, 2002).

El artículo se desarrolla con una introducción al concepto de Infoentretenimiento, seguido de una explicación técnica sobre la tecnología de transmisión de datos necesario para que los sistemas interactúen, mediante protocolos de comunicación y control. Luego, se hace una breve descripción de los sistemas de infoentretenimiento más usados de acuerdo con la marca de vehículo finalizando con unas conclusiones.

## 2. ANTECEDENTES

El concepto de entretenimiento convencional dentro del vehículo fue redefinido por el concepto de *infotainment* (infoentretenimiento, definido en español) gracias a la introducción de sistemas digitales para el manejo de la consola de radio y el uso de transmisiones radiales vía Internet. Este tipo de servicios incluidos en el radio, permitían escuchar música ilimitada y de diferentes géneros sin publicidad y de manera continua por artista o estilos musicales (Report Buyer, 2012).

Antes de la introducción de este tipo de servicios, y de sistemas de infoentretenimiento, la tecnología del GPS (sistema de posicionamiento global, por sus siglas en inglés) ya se encontraba en el mercado (Martin, 2018), pero era un producto independiente del automóvil. Sin embargo, el GPS dentro del automóvil fue el inicio de una serie de mejoras enfocadas en la comodidad y seguridad del conductor. La integración del sistema de navegación con los sistemas de infoentretenimiento dentro del automóvil, como un conjunto, dio un gran valor adicional a los modelos que tenían este tipo de sistemas.

Estos sistemas de infoentretenimiento dentro del automóvil fue inicialmente adoptado en autos de gama alta (lujosos y costosos) pero gracias a las tendencias del mercado y a las necesidades de cada fabricante, esta tecnología se ha hecho más asequible a automóviles de sectores medios y bajos, mediante la integración de pantallas LCD (pantallas de cristal líquido, por sus siglas en inglés) reduciendo costos de fabricación e introduciendo equipos electrónicos que reproducen múltiples formatos como CD, MP3, DVD, entre otros. Este tipo de tecnologías cada vez toman más importancia al momento de tomar una decisión para adquirir automóviles (Report Buyer, 2012).

Los sistemas de infoentretenimiento ofrecen servicios de entretenimiento (música, videos) al igual que servicios de información (noticias de interés específico, estado en redes sociales, estado del automóvil) que reemplazan servicios y medios tradicionales, mediante la introducción de interfaces más amigables e información personalizada, haciendo más seguro y confortable el conducir, ofreciendo una experiencia que los clientes valoran y que la hacen determinante al momento de adquirir un vehículo (Aarkstore, 2012).

Tradicionalmente, este tipo de productos son fabricados y comercializados por empresas de tecnología independientes a la marca del vehículo; esto significa que los componentes originales del vehículo se ven afectados en

su diseño y funcionalidad, afectando la garantía y la imagen de la marca. Es por eso, que en la actualidad bajo el modelo OEM (Equipo Original del Fabricante, por sus siglas en inglés) los fabricantes de vehículos están más involucrados en implementar sus propios sistemas de infoentretenimiento, de acuerdo con los diseños y características específicas de cada modelo, esto significa para la industria automotriz inversiones adicionales en tecnología en busca de satisfacer necesidades de seguridad, entretenimiento e información.

El uso de la tecnología en dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes, tabletas electrónicas, etc., ha hecho que cada vez sea más acentuada la necesidad de integrar varios dispositivos, y el caso del automóvil no es la excepción. Es por eso que en los automóviles este cada vez más presente la siguiente línea de productos tales como:

- Sistemas de Navegación
- Tecnología de Audio & Video y mejoras en la reproducción de formatos
- Entretenimiento para los pasajeros (música, video juegos, películas)
- Aplicaciones (propias del vehículo y provenientes de sistemas operativos móviles)
- Conectividad a equipos móviles
- Comunicación externa vía satélite

## 3. TECNOLOGÍA EN TRANSMISIÓN DE DATOS

En los últimos años, los sistemas de control de los automóviles han evolucionado desde sistemas análogos a sistemas digitales, influyendo directamente en los sistemas de comunicación e información. El siguiente paso en el desarrollo de la tecnología es lograr un mayor grado de desempeño e integración de tal manera que se suplan las necesidades que a futuro demandaran aplicaciones complejas dentro del habitáculo del vehículo (Cena, Valenzano, & Vitturi, 2004).

De manera particular las nuevas tecnologías asociadas al infoentretenimiento, telemática y seguridad en automóviles deben concentrar sus esfuerzos en sistemas que reemplacen los sistemas tradicionales de control mecánicos por el uso de sistemas electromecánicos e interfaces hombre-maquina como pedales o timón del vehículo. Por lo tanto, componentes tradicionales de los vehículos como columnas de dirección, ejes intermedios, bombas, mangueras, cinturones, sistemas de refrigeración son eliminados del vehículo o reemplazados por equipos más eficientes y controlados electrónicamente como controles electrónicos del acelerador y frenos inteligentes.

Actualmente se han hecho avances en el uso de herramientas tecnológicas como TTCAN (Time triggered Controller area network), TTP/C, Byteflight, FlexRay y Bluetooth las cuales ya están siendo integradas a los sistemas de navegación y comunicación de los vehículos; la meta para los proveedores y la industria automotriz radica en evaluar las principales características de cada una de las anteriores soluciones y verificar si pueden suplir los requerimientos propios de cada vehículo.

Las aplicaciones multimedia y de telemática necesitan medios de transmisión muy eficientes que soporten gran cantidad de transferencia de datos en intervalos de tiempo muy cortos, tanto para sistemas dentro del vehículo como afuera de este. Es por eso que cobran importancia protocolos de comunicación inalámbrica de tal manera que se permita la conexión de dispositivos móviles personales como teléfonos móviles, computadores portátiles, tabletas y audífonos, a su vez, permite el intercambio de información entre el automóvil y el entorno.

#### 4. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO EN AUTOMÓVILES

Algunos de los protocolos que son usados en la actualidad para potencializar los sistemas de infoentretenimiento, proporcionan soporte nativo para redundancia (replicación espacial de la comunicación de apoyo) y cuentan con eficientes sistemas de comunicación (carga de datos útiles más grande, que permite varias señales reunidas en un mismo marco) se enuncian algunos protocolos a continuación (Nolte, Hansson, & Lo Bello, 2006):

LIN: (Local Interconnect Network) la Red de interconexión local, fue inicialmente propuesta en 1998 por un consorcio de empresas automotrices (Audi, BMW, Daimler-Chrysler, Volcano, Volvo y Volkswagen) en compañía con Motorola. Fue introducida en su primera serie de automóviles de producción en 2001. LIN es una red económica que proporciona velocidades de hasta 20 Kbps. Esta red usa típicamente en el cuerpo y subsistemas de confort para controlar dispositivos como el control eléctrico del asiento, sensores de luz y climatización.

CAN: (The Controller Area Network) fue desarrollado a principios de los años ochenta por la empresa Bosch. En la actualidad CAN es la red vehicular más utilizada en la industria automotriz. A través de los años, varias versiones de CAN se han desarrollado y su normativa ha

evolucionado y utilizado en diferentes aplicaciones.

BYTEFIGHT: Esta red fue introducida por BMW en 1996, y luego desarrollado por BMW, y las empresas ELMOS, Infineon, Motorola y Tyco EC. La principal aplicación prevista está asociada con sistemas críticos para la seguridad, donde posiblemente sea usado CAN sin embargo, en el futuro se desarrollarán mayores aplicaciones que exigirán mayores anchos de banda en donde byteflight tiene mayores capacidades.

#### 5. EJEMPLO DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN

En la Figura 1 se puede observar como está dividido el sistema de comunicaciones, 1) tren motriz y chasis, 2) electrónica del auto y 3) sistema de infoentretenimiento. Un total de UCEs (sistemas de control electrónico, por sus siglas en inglés, se encuentran en el ejemplo, y el sistema CAN es la red más común utilizada para interconectar estos sistemas de control (Nolte, Hansson, & Lo Bello, 2006).

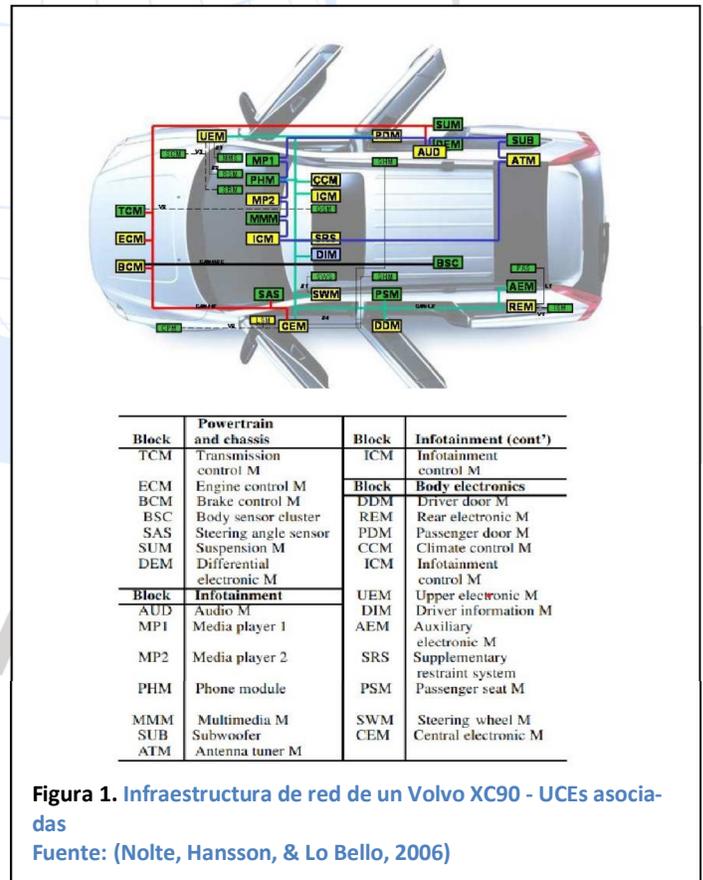


Figura 1. Infraestructura de red de un Volvo XC90 - UCEs asociadas  
Fuente: (Nolte, Hansson, & Lo Bello, 2006)

A su vez, el sistema LIN, se utiliza para conectar nodos esclavos en el sistema. Hay dos buses CAN interconectados entre sí mediante una puerta de enlace. El puerto de salida es el Módulo Electrónico Central (CEM) el cual se puede evidenciar en la figura. Los dos buses de transmi-

sión CAN tienen diferentes velocidades, se utiliza una red CAN de "alta velocidad" de 500 Kbps para el tren motriz y el chasis, y se utiliza otra red CAN de "baja velocidad" de 125 Kbps para electrónica del habitáculo del vehículo y principalmente se utiliza para los sistemas de infoentretenimiento.

## 6. Uso de sistemas Electrónicos / Eléctricos

La creciente interconexión de componentes E/E (Electrónicos / Eléctricos) al igual que el crecimiento en desarrollos tecnológicos basados en software, especialmente de aplicaciones y sistemas operativos en vehículos se deben principalmente a los siguientes desarrollos del mercado (msg systems ag, 2012):

- El rápido y diverso desarrollo de sistemas de infoentretenimiento y elementos electrónicos de consumo. Los clientes esperan conexiones en tiempo real sin contratiempos o retrasos en la señal. Es por eso que se usan la integración de teléfonos inteligentes al sistema de entretenimiento e información de los automóviles. La diferencia entre los ciclos de vida de ciertos avances tecnológicos del automóvil y el desarrollo tecnológico representan un desafío importante que enfrentan los mercados actuales.
- La diferencia competitiva es cada vez más visible en el mercado. Esta se ve en los avances que incrementan el confort para los ocupantes del vehículo, e innovadores sistemas de asistencia que mejoran la seguridad al momento de conducir. A su vez, la tecnología aplicada al exterior de vehículo y su interacción mediante sensores con las condiciones de la vía y su entorno (comunicación car2x) está creciendo considerablemente y pronto, las tecnologías usadas en estos sistemas, serán cada vez más comunes y orientados a las necesidades y preferencias de los clientes.
- La introducción de nuevas plataformas y estrategias modulares que requieren la integración entre Hardware y Software (HW/SW) en donde se busca la integración de tecnologías de acuerdo a las necesidades de los clientes, en donde los fabricantes deberán incrementar sus esfuerzos para ofrecer productos y servicios diferenciadores (Papadimitratos, de La Fortelle, Evenssen, & Brignolo, 2009).

Para los fabricantes de vehículos y proveedores, este escenario significa que deben combinar y considerar cada vez más una diversa gama de especialistas en tecnologías de infoentretenimiento al igual que expertos en el área de negocios conexos de tecnologías de información y su relación con la cadena de suministro en el área de los sistemas E/E de la industria automotriz como se muestra en la siguiente ilustración.

En la siguiente sección, se puede observar cómo los diferentes sistemas de infoentretenimiento, hacen parte de estrategias de desarrollo de vehículos y son exclusivos de cada marca, lo cual se vuelve una característica decisoria al momento de comprar un vehículo.

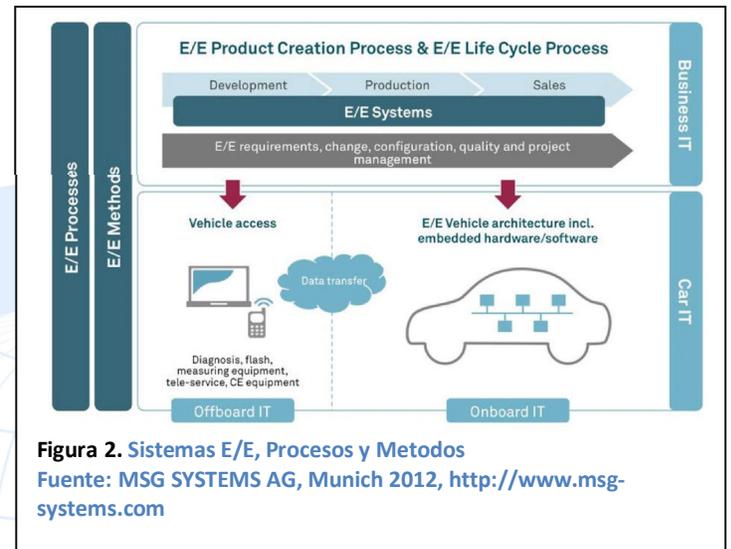


Figura 2. Sistemas E/E, Procesos y Metodos

Fuente: MSG SYSTEMS AG, Munich 2012, <http://www.msg-systems.com>

## 7. SISTEMAS DE INFOENTRETENIMIENTO

De acuerdo con Barney, (2007) una compañía tiene un flujo de ingresos generadores de rentabilidad cuando se genera un producto o servicio de valor. Esta creación de valor puede ayudar a identificar segmentos de clientes y el tipo de valor agregado que esperan de los productos o servicios de la marca. Esta estrategia de generación de valor complementa el modelo de negocio.

Una manera de generar ese valor está determinada por el momento adecuado para lanzar el producto al mercado. Es ahí donde el concepto de innovación abierta crea una oportunidad para que las compañías logren su meta de desarrollar productos y servicios bajo el uso de tecnologías de punta, potencializando capacidades que no se podrían, o que serían muy difíciles de conseguir si dependieran de desarrollos internos (Chesbrough, 2011).

Las plataformas de infoentretenimiento están creciendo debido al gran valor que les genera a los clientes de automóviles actuales (Graph/check). En la actualidad, en el mercado del infoentretenimiento en automóviles, encontramos las siguientes tecnologías de acuerdo con cada fabricante:

### Blue Link

Este sistema de infoentretenimiento y telemática es instalado en vehículos seleccionados de la marca HYUNDAI. Los vehículos que tendrán esta tecnología son con-

siderados de alta gama como son el Sonata y el Veloster (en el mercado nacional) y en el internacional la oferta se amplía a los modelos Genesis Coupé y Azera.

Entre las funciones más destacadas de este servicio encontramos la notificación automática de colisión, asistencia a emergencias (SOS), asistencia en carretera, y reporte de parámetros técnicos del vehículo mensual.

### **Entune**

Este sistema de infoentretenimiento es exclusivo de la marca TOYOTA. Mediante la tecnología desarrollada por este fabricante, se busca la conexión entre las aplicaciones más comunes en dispositivos móviles y el automóvil. De esta manera se genera una familiaridad entre las aplicaciones de común uso, como buscadores, radio en línea y servicios de GPS.

### **UVO (Microsoft)**

El sistema de infoentretenimiento de UVO es usado por los automóviles KIA de origen coreano. Este sistema está integrado en la plataforma Windows para automóviles (Windows Embedded Automotive platform - Microsoft Auto 4.1). Entre sus más importantes atributos encontramos un avanzado sistema de reconocimiento de voz, mejoras en la interfaz y servicios multimedia de música en línea.

### **SYNC (Microsoft)**

El sistema de infoentretenimiento de SYNC es usado por los automóviles FORD. Este sistema, al igual que el anterior está integrado en la plataforma Windows para automóviles. Sin embargo, los desarrollos exclusivos para la marca FORD incluyen servicios como: sincronización directa con el teléfono móvil, sincronización directa con dispositivos de audio y video digitales, navegación vía GPS con servicios de mapas exclusivos, servicio de asistencia en caso de emergencias, servicio de localización de sitios de interés, reproducción (audio) de mensajes de texto, conexión a internet, estado del vehículo, perfiles para mejorar la eficiencia del vehículo.

### **Mylink**

Este sistema exclusivo de infoentretenimiento de autos de la marca Chevrolet integra las funcionalidades de llamada del teléfono y las integra a un sistema de *touchscreen* en la consola del automóvil. Esta pantalla central puede operarse mediante su pantalla táctil o los comandos desde el timón del automóvil. Adicional se encuentra el manejo del radio, al igual que la capacidad de hacer llamadas y controlar el sistema de audio del vehículo mediante comandos de voz.

### **OnStar**

Este sistema se incluye en modelos adicionales de la marca GM, incluyendo Chrysler, GMC y Lincoln. El dispositivo que alberga la tecnología OnStar es el espejo retrovisor del automóvil, y provee un servicio (bajo suscripción) de comunicación en tiempo real que le permite al conductor saber su ubicación o recibir direc-

ciones para llegar a su destino vía audio (*turnbyturn*). A su vez, se integra un servicio de localización del auto y de apertura de puertas remota en caso de olvidar las llaves dentro del vehículo. También se pueden hacer llamadas mediante comandos de voz.

### **Connect**

Es un sistema de conectividad de última generación para automóviles de la marca MAZDA, que le permite disfrutar de forma segura la comodidad de su teléfono inteligente mientras está en su automóvil. El sistema cuenta un HMI (interfaz hombre-máquina, por sus siglas en inglés) desarrollada en línea con el concepto exclusivo de Heads-Up Cockpit (alertas en cabina) que otorga la máxima prioridad a la seguridad y ayuda a los conductores a mantener una posición de conducción estable y concentrarse en conducir de manera segura, incluso mientras se trata de una variedad de información.

### **MBUX**

Es el sistema multimedia más avanzado desarrollado por Mercedes-Benz. MBUX significa Mercedes-Benz User Experience y fue diseñado desde cero en torno a una interfaz táctil. Una característica única de este sistema es su capacidad de aprender a través de inteligencia artificial. El sistema puede individualizarse y adaptarse al usuario. Por lo tanto, crea una conexión emocional entre el vehículo, el conductor y los pasajeros.

### **iDrive**

El sistema de la marca BMW integra las interfaces inteligentes con el teléfono inteligente y otras tecnologías para mantener al conductor informado y en control de todo lo que sucede tanto en su vehículo como en su vida cotidiana. Se utiliza para interactuar con el sistema informático del automóvil, controlando específicamente cosas como la radio, la navegación, los controles climáticos y las comunicaciones.

## **8. CONCLUSIONES**

El uso de sistemas de infoentretenimiento le permiten al conductor un uso adecuado de la tecnología al conducir, ofreciéndole un ambiente de seguridad al hacer uso de sus aplicaciones diarias en su vehículo mejorando la experiencia de conducir.

Tecnologías de reconocimiento de voz y pantallas táctiles hacen parte de la evolución de estos sistemas, a su vez, la integración con equipos de navegación y aplicaciones para teléfonos móviles, hacen de la tecnología una de las más usadas por conductores; su auge ha traído consigo el desarrollo de sistemas cada vez más complejos al interior de los vehículos.

De igual manera, dentro de los sistemas de infoentretenimiento es primordial la adaptación de la tecnología para resolver situaciones específicas de mercados locales, como descripción de estado de vías, peligros en vías, límites de velocidad, señales de advertencia, etc., propios de cada país.

Este tipo de soluciones tecnológicas podría ser un elemento diferenciador entre las diferentes marcas de vehículos, lo que propiciaría la masificación de sistemas de infoentretenimiento haciendo la tecnología más incluyente y asequible.

Para finalizar, los fabricantes de automóviles se enfrentan ante el reto de tener un balance entre el uso de la tecnología dentro de los autos y la seguridad al conducir. Es preciso que, mediante el uso de tecnologías de información y comunicaciones, se integren estos dos entornos, para que el conductor se concentre en los acontecimientos de la vía y que el vehículo reconozca patrones de peligro, anticipando accidentes y haciendo evidentes situaciones de riesgo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aarkstore. (2012). *In-Car Entertainment (Infotainment) [ICE] System Market - Global Forecast & Analysis by OEM & Aftermarket (2011 - 2016)*. Mumbai: MarketsandMarkets.
- abiresearch. (2017). *Vehicle and Smart Mobility Market Data*. EEUU: ABI Research - Smart Mobility & Automotive.
- Cena, G., Valenzano, A., & Vitturi, S. (2004). Advances in automotive digital communications. *Computer Standards & Interfaces*(27), 665-678.
- Chesbrough, H. (2011). *Bringing Open Innovation to Services*. EEUU: MIT Sloan Management Review.
- Martin, H. W. (2018). *Policy Update Munich Satellite Navigation Summit*. Munich: Space-Based positioning navigation and timing (National Coordination Office). Obtenido de <https://www.space.commerce.gov/gps-presentation-from-munich-satellite-navigation-summit/>
- Minyoung, K., Jae-Hyun, N., & Jong-Wook, J. (2014). *Implementation of Smart Car Infotainment System including Black Box and Self-diagnosis Function*. EEUU: International Journal of Software Engineering and Its Applicatio.
- msg systems ag . (2012). *msg-systems - Automotive - E/E Process chain* . Recuperado el 24 de 10 de 2012, de <http://www.msg-systems.com>
- Nolte, T., Hansson, H., & Lo Bello, L. (2006). *Automotive communications-past, current and future*. Catania, Italia: IEEE Emerging Technologies and Factory Automation.
- Papadimitratos, P., de La Fortelle, A., Evenssen, K., & Brignolo, R. (2009). *ehicular Communication Systems: Enabling Technologies, Applications, and Future Outlook on Intelligent Transportation*. EEUU: IEEE Communications Magazine.
- Pauzié, D. (2002). *In-vehicle communication systems: the safety aspect*. Lyon-Bron, France: Injury Prevention.
- Report Buyer. (2012). *In-Car Entertainment (Ice) & Information System Market*. Inglaterra: MarketsandMarkets.

# INNOVACION