

# El futuro de la movilidad

Cómo la tecnología del transporte y las tendencias sociales están creando un nuevo ecosistema de negocios



El futuro de la movilidad es una publicación de Deloitte LLP. Deloitte presta servicios de auditoría, consultoría, impuestos y servicios de asesoría especializados en su industria a muchas de las marcas más admiradas del mundo, incluyendo el 80 por ciento de las compañías que aparecen en Fortune 500. Nuestra gente trabaja en más de 20 sectores industriales con un solo propósito: obtener resultados medibles y duraderos. Los clientes confían en Deloitte porque ayuda a transformar la incertidumbre en posibilidad y cambio rápido en progreso consistente. Nuestra gente sabe cómo anticipar, colaborar e innovar, y crear oportunidades, incluso para los obstáculos imprevistos.

# Sobre los Autores

**Scott Corwin** es Director de Deloitte Consultoría en Estrategia y Métodos de Transformación de Negocios. Tiene más de 25 años de experiencia trabajando junto a líderes corporativos desarrollando e implementando transformaciones basadas en la estrategia; específicamente en temas de globalización, I&D avanzado, innovación tecnológica, y nuevos modelos de negocios. Corwin trabaja con clientes en una amplia gama de industrias, incluyendo la automotriz, tecnología, industria, medios, productos para el consumidor, minorista, salud, telecomunicaciones, sector público, y sin fines de lucro. Es el líder de la iniciativa de Deloitte “El Futuro de la Movilidad”, y socio líder de consultoría para varias de las cuentas claves de la firma, incluyendo una de las automotrices líderes.

**Joe Vitale** es el Líder Global de Industria Automotriz para Deloitte Touche Tomatsu Limited, y además es el Socio Líder de Servicio al Cliente para una de las automotrices líderes. Es responsable de brindar las soluciones multidisciplinarias de Deloitte, incluyendo consultoría, gestión de riesgo empresarial, impuestos, y servicios de asesoría financiera a empresas automotrices en todo el mundo. Vitale se especializa en estrategia corporativa, Fusiones y Adquisiciones, optimización de cadenas de suministro, y desarrollo de nuevos productos.

**Eamon Kelly** es Director de Deloitte Consulting LLP y Director de Marketing de la práctica de Estrategia y Operaciones. Durante más de dos décadas ha asesorado a ejecutivos en corporaciones líderes en varios sectores de la industria, agencias públicas clave globales y nacionales, e importantes fundaciones filantrópicas. Antes de formar parte de Deloitte, fue socio de Grupo de Monitoreo y también fue CEO de la Red de Negocios Global, donde fue líder de ideas sobre el futuro, escribió dos libros y numerosos artículos. Brindó su perspectiva y nuevas metodologías para dominar el cambio y la incertidumbre.

**Elizabeth Cathles** es Gerente de la Práctica de Estrategia y Operaciones de Deloitte Consulting LLP. Tiene más de 10 años de experiencia en estrategia e innovación, se especializa en estrategia de crecimiento, estrategia de marketing y cliente, gestión organizativa, I&D, y estrategia de lanzamiento de productos. Su experiencia incluye la creación e implementación de nuevos procesos y estructuras para el desarrollo de productos; estrategias para el lanzamiento y crecimiento de productos en geografías múltiples; asistencia para diseñar sistemas en capacitación organizativa para trabajar con líderes globales; e implementar enfoques innovadores a la experiencia del cliente.

# Índice

Introducción		1
La importancia de la industria automotriz		3
Dos visiones divergentes		5
Coexistirán cuatro futuros		8
¿Cuánto por kilómetro?		11
El rumbo del cambio		13
El futuro y la evolución de la industria automotriz		16
Conclusiones		20
Notas finales		21
Reconocimientos		25
Contactos		26

# Introducción

**S**e está llevando a cabo un diálogo sumamente importante en toda la industria automotriz global sobre la evolución del transporte y la movilidad. A este debate lo impulsa la convergencia de una serie de fuerzas cambiantes de la industria y las mega tendencias (véase la figura 1).

Las tecnologías innovadoras están cambiando la forma en que las compañías desarrollan y construyen vehículos. Los sistemas de propulsión eléctrica y las celdas de combustible tienden a ofrecer mayor propulsión a una menor inversión de energía, obteniendo niveles más bajos de emisión.<sup>1</sup> Los nuevos materiales ligeros permiten que los fabricantes reduzcan el peso del vehículo sin sacrificar la seguridad del pasajero.<sup>2</sup>

**Figura 1. Fuerzas convergentes que transforman la evolución de la industria del transporte y la movilidad**



Otros adelantos están impulsando la introducción de los vehículos autónomos en el mercado. Cada vez más, las noticias diarias sugieren que los autos sin conductor pronto se convertirán en una realidad comercial.<sup>3</sup> Ya hemos visto los rápidos avances en el “auto conectado”: las innovaciones que integran las tecnologías de comunicación y el “internet de las cosas” para proporcionar servicios de valor agregado a los conductores.<sup>4</sup> Los vehículos equipados con módulos de control electrónico y sensores que permiten comunicaciones vehículo a vehículo (V2V) y vehículo a infraestructura (V2I) pueden sugerir cambio de rutas, de manera proactiva, que eviten algunos peligros del camino, así como solicitar ayuda en caso de un accidente.<sup>5</sup> Pronto, los autos consolidarán de manera rutinaria el conocimiento suficiente y preciso del lugar en el que se encuentran con relación a otros vehículos y riesgos potenciales para que puedan tomar acciones preventivas para evitar accidentes.<sup>6</sup>

De manera simultánea, los adultos jóvenes, junto con los habitantes de las urbes, están gravitando hacia un modelo de consumo de movilidad personal basado en el concepto de pago por uso, más que por la compra por anticipado de un

activo fijo que fundamentalmente desafía el modelo de consumo actual centrado en la propiedad personal de los autos.<sup>7</sup>

Dicho todo esto, un sistema que ha estado bien establecido durante un siglo, se encuentra al borde de una gran transformación que podría tener como resultado la aparición de un nuevo ecosistema<sup>8</sup> de movilidad personal.

El debate actual se centra sobre si la industria automotriz evolucionará progresivamente hacia un ecosistema de movilidad futura o si el cambio ocurrirá a un ritmo más radical y de una forma altamente disruptiva. Nadie conoce el alcance y la magnitud de los cambios por venir, lo que conllevan, o cómo van a evolucionar, sin embargo, estas fuerzas tienen el potencial de alterar las estructuras de la industria actual, los modelos de negocio, la dinámica competitiva, la creación de valor, y las propuestas de valor al cliente. Probablemente nos encontramos en los albores de un cambio nunca antes visto en la industria.

# La importancia de la industria automotriz

No existe misterio alguno sobre por qué prestamos tanta atención a los altibajos de la industria automotriz; su cadena de valor ampliada es un motor esencial del crecimiento económico global. En los Estados Unidos, el sector generó USD \$2 billones (B) de ingresos anuales en 2014 (véase la figura 2) —el 11.5 por ciento del PIB de los Estados Unidos<sup>9</sup>— proveniente de los fabricantes de automóviles, los

proveedores, los distribuidores, las empresas de servicios financieros, las compañías petroleras, las gasolineras, los servicios de mantenimiento y refacciones, los seguros, los estacionamientos públicos y privados, los impuestos en el sector público, las casetas y el control de tránsito, la asistencia médica, y otros.

**Figura 2. Ingresos de la industria 2014**



Fuente: Análisis de Deloitte sobre la base de IBISWorld Industry Reports, IHS, DOT, US Census, EIA, Auto News, TechCrunch. El ingreso actual representa cifras del 2014 (o anteriores en caso de que las del 2014 no estuvieran disponibles) en los Estados Unidos.  
MM: miles de millones  
B: billones



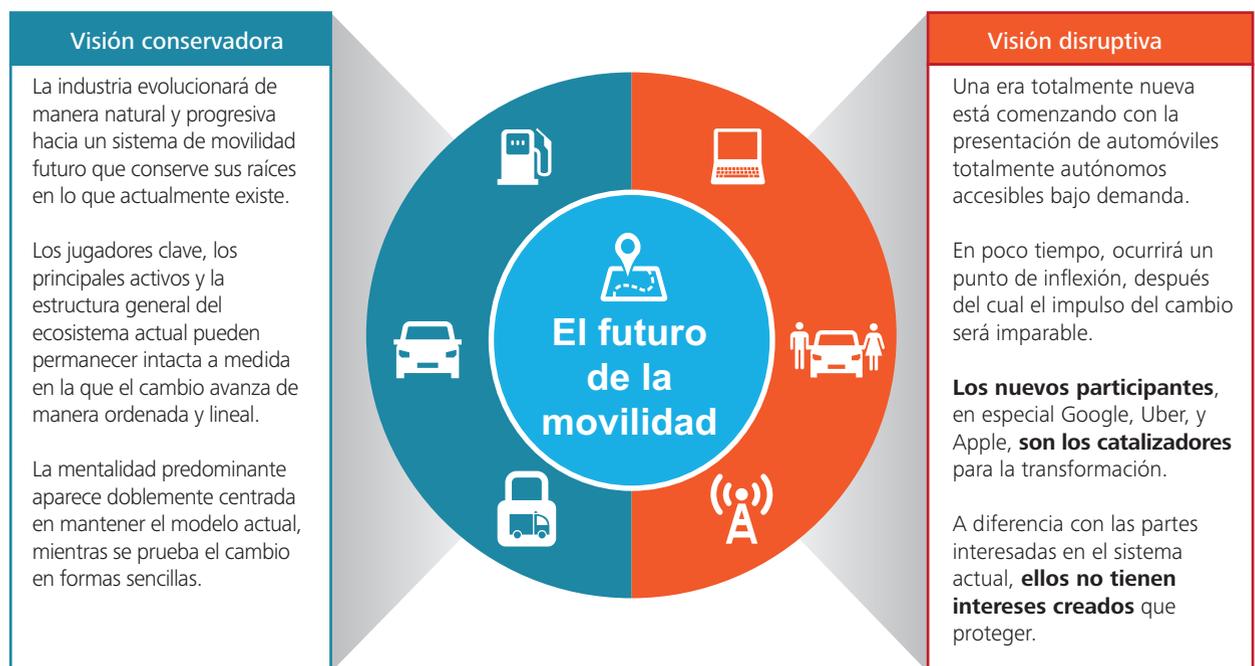
**E**n Deloitte hemos estado enfocados en un estudio profundo y de largo alcance sobre la evolución de la industria automotriz, la economía de los futuros alternativos, así como el impacto potencial de cada una de las industrias relacionadas.<sup>10</sup> Hemos llegado a la conclusión de que el cambio ocurrirá de manera sistemática, es decir: una marea creciente, no un tsunami. En ningún momento se le presentará al mundo una elección entre dos polos opuestos que decidirá de manera colectiva dirigir todo hacia un sistema de transporte sin conductor o de pago por uso; o de lo contrario, a que no cambie en absoluto. Más bien, es probable que el nuevo ecosistema de la movilidad personal surja de manera irregular a lo largo de las dimensiones geográficas, demográficas, y que evolucione en fases a través del tiempo.

# Dos visiones divergentes

**E**xisten dos visiones profundamente diferentes sobre el futuro de la movilidad. Las diferencias fundamentales se centran en torno de si el sistema actual de propiedad privada de los vehículos controlados por un conductor permanecerá relativamente sin cambios, o si nosotros eventualmente migraríamos al sistema sin conductor, de movilidad predominantemente compartida. Asimismo existe una diferencia crítica sobre el camino hacia adelante.

La visión "conservadora" cree que el sistema actual puede progresar de manera lineal, ordenada, donde los activos de la industria actual y la estructura fundamental permanecerán esencialmente intactos. La visión "disruptiva" contempla un punto de inflexión hacia un futuro muy diferente, con grandes promesas y beneficios sociales potenciales (véase la figura 3).

**Figura 3. Visiones "conservadora" y "disruptiva" del futuro de la movilidad**



Fuente: Análisis de Deloitte, basado en información disponible al público y sitios web de empresas.

Gráfico: Deloitte University Press | DUPress.com

Dentro de la comunidad de alta tecnología, las empresas están trabajando para llegar a algo radicalmente diferente al sistema actual de automóviles de pasajeros, con la figura del conductor como dueño. Según esta perspectiva, que etiquetaremos como la visión disruptiva, estamos en los albores de una nueva era que presentará automóviles completamente autónomos y accesibles bajo demanda. Su avance podría ser moderado al inicio, pero en poco tiempo se producirá un punto de inflexión, después del cual el impulso del cambio podría ganar velocidad. Imagine un mundo donde las siguientes afirmaciones sean todas ciertas:

- Los vehículos casi nunca chocan. La operación autónoma elimina la causa de casi todos los accidentes: error humano.<sup>11</sup>
  - Los embotellamientos de tráfico son rarezas, gracias a los sensores que permiten que haya menos espacio entre los vehículos y los sistemas de navegación con conocimiento, en tiempo real, de los embotellamientos.
  - La demanda de energía cae, ya que una menor masa y peso permiten que los automóviles sean impulsados por sistemas de propulsión más compactos, eficientes y amigables con el medio ambiente.
  - Los costos de los viajes se desplomarán, con un costo promedio por kilómetro por pasajero que reducirá de los \*MXP \$9.94 actuales por kilómetro, a \*MXP \$3.18 por kilómetro.
  - La infraestructura se financia por los cargos por el uso real, ya que la tecnología de automóvil conectado permite que los sistemas calculen con precisión el uso personal del camino.
  - Desaparecen los estacionamientos, ya que el incremento de manejo autónomo y los modelos de vehículo compartido disminuyen esa necesidad.
  - Las autoridades competentes dejan de preocuparse por el tráfico, ya que los vehículos autónomos se programan para no exceder los límites de velocidad ni para violar las leyes de tránsito en forma alguna.
  - Se acelera la velocidad de las entregas y disminuyen los costos mediante el incremento de redes completamente autónomas de camiones de largo recorrido que pueden funcionar por periodos más prolongados de tiempo y cubrir grandes distancias con costos laborales más bajos.
- El transporte multimodal eficiente se convierte en la nueva norma, ya que una mayor interoperabilidad del sistema le permite a los consumidores ir del punto A al punto B a través de múltiples medios de transporte conectados con un solo precio fijo cargado a un solo sistema de pago.

Ya existe gran parte de la tecnología para convertir esta visión en realidad, y los disruptores están trabajando hacia su implementación, catalizando la transformación. Los automóviles sin conductor de Google ya han manejado más de un millón y medio de kilómetros en modo autónomo, y la compañía está llevando a cabo programas piloto y de pruebas con pequeñas flotillas de vehículos totalmente autónomos en Mountain View, California y en Austin Texas<sup>12</sup>. Menos tecnológicamente deslumbrante, pero igualmente perturbador —y mucho más maduro— son el auto compartido (carsharing) y el viaje compartido (ridesharing). El movimiento que comenzó con Zipcar generó más recientemente los conceptos del viaje compartido de Uber y Lyft; solamente Uber ofrece 1 millón de viajes por día en todo el mundo<sup>13</sup> y está creciendo rápidamente.

Aun así, estas tecnologías que están cambiando a la industria pueden no alcanzar la escala de transformación, o por lo menos no hacerlo dentro de un marco de tiempo estratégicamente relevante. Aquellos que cuentan con información estratégicamente relevante, y que invirtieron fuertemente en la industria automotriz actual, ven que el cambio evoluciona de manera lenta hacia un futuro que conserva sus raíces en lo que existe hoy en día.

Vemos a las principales compañías automotrices que persiguen estrategias que abordan las fuerzas convergentes de forma incremental, creando valor de opción futura preservando la flexibilidad. Los esfuerzos de estos actores de la industria y las inversiones están proporcionando un flujo constante de beneficios para los clientes. Por ejemplo, al introducir la tecnología del automóvil conectado, los fabricantes ofrecen al conductor muchos de los beneficios asociados con la unidad autónoma sin alterar de manera fundamental la forma en la que los humanos interactúan actualmente con los vehículos.

\* Cálculo hecho a un tipo de cambio de 16.50 MXP por dólar.

Los fabricantes de automóviles están experimentando e inventando y tienen voces apasionadas dentro de sus filas que describen futuros muy alterados. La mayoría ha establecido oficinas en Silicon Valley para estar más cerca del desarrollo de la tecnología y financiación en una etapa temprana. Entre los ejemplos dignos de mención sobre las iniciativas progresistas se encuentran 25 proyectos de movilidad de Ford,<sup>14</sup> BMW iVentures,<sup>15</sup> los avances en la ingeniería de Daimler en la conducción inteligente,<sup>16</sup> y la funcionalidad de "súper crucero" de Cadillac.<sup>17</sup> Además las asociaciones público-privadas, como la recientemente inaugurada Mcity en Ann Arbor, Michigan, que proporciona una plataforma para habilitar las pruebas para un vehículo automatizado más eficiente, eficaz y funcional.<sup>18</sup>

Este enfoque es coherente con las normas históricas, en las que los fabricantes de automóviles invierten en nuevas tecnologías (por ejemplo: frenos antibloqueo, control electrónico de estabilidad, cámaras de asistencia para seguridad y la telemática) en el nivel superior de la gama de

líneas de vehículos para luego bajar dichas tecnologías a gamas inferiores en la medida en la que la economía de escala se afiance.<sup>19</sup> En nuestras conversaciones continuas con los líderes de la industria automotriz, en repetidas ocasiones y colectivamente, afirman que las personas ajenas a la industria simplemente no aprecian la gran complejidad de desarrollar un vehículo en la actualidad, el reto de la introducción de nuevas tecnologías avanzadas en la arquitectura de un vehículo, o el rigor y la inercia de la reglamentación del medio ambiente. Todo esto alienta a los líderes de la industria automotriz para que crean que pueden estar en el centro de la administración activa del ritmo y avance de estas fuerzas convergentes.

Sin embargo, la interacción de las fuerzas convergentes de cambio puede ser menos predecible y llevar a trastornos más rápidos de lo que se piensa. Los fabricantes de automóviles podrían estar sobrestimando el poder que tienen para administrar el curso de los acontecimientos futuros.

# Coexistirán cuatro futuros

Teniendo en cuenta las diferentes fuerzas que configuran el entorno, nosotros visualizamos cuatro futuros de movilidad diferentes que emergen de la intersección de dos tendencias críticas (véase la figura 4):

- **Control del vehículo (conductor versus autónomo)**

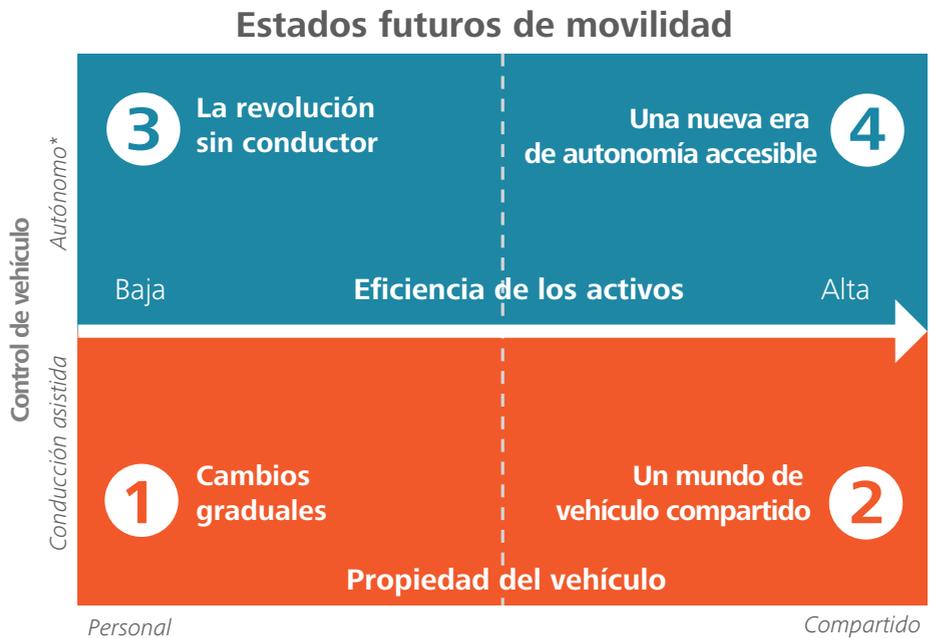
- **Propiedad del vehículo (privado versus compartido)**

Nuestro análisis llega a la conclusión de que el cambio se producirá de manera irregular en todo el mundo, con diferentes poblaciones que requieran de diferentes modos de transporte, lo que significa que los

Figura 4. Cuatro posibles estados futuros

Grado en el que las tecnologías de los vehículos autónomos se generalizan:

- Depende de varios factores clave como catalizadores o elementos de disuasión, por ejemplo, la tecnología, la regulación, la aceptación social
- Cada vez más las tecnologías de vehículos se volverán "inteligentes", la interfaz hombre-máquina cambia hacia un mayor control de la máquina



Grado en el que los vehículos son propiedad personal o compartida:

- Depende en las preferencias personales y la economía
- Un mayor grado de la propiedad compartida incrementa la eficiencia de los activos de todo el sistema

Nota: Unidad totalmente autónoma significa que la unidad central de procesamiento del vehículo tiene toda la responsabilidad de controlar su funcionamiento y es intrínsecamente diferente de la forma más avanzada de asistencia del conductor. Está delimitada en la figura anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador")

cuatro estados futuros bien pueden existir simultáneamente. En otras palabras, los líderes de negocios deberán preparar sus organizaciones para que sean capaces de operar en cuatro futuros diferentes, con distintos grupos de clientes. Aquí ofrecemos una descripción de cada estado futuro y de las condiciones que promueven su eventual aparición.

### Estado futuro 1: Cambios graduales

Esta visión más conservadora del futuro pone el peso en los activos masivos atados en el sistema actual, asumiendo que los propietarios de estos activos no los abandonarán voluntariamente ni transferirán ansiosamente capital a nuevas empresas con una rentabilidad incierta. Ve la propiedad privada como la norma prevaleciente, con consumidores que optan por las formas particulares de privacidad, flexibilidad, seguridad y comodidad que vienen al poseer un vehículo. Es importante destacar que, mientras se incorporan las tecnologías de manejo asistidas, esta visión asume que la unidad totalmente autónoma no estará ampliamente disponible pronto.

Con tan poco cambio previsto, este estado futuro refuerza la dependencia de los fabricantes de automóviles a un modelo de negocio que hace hincapié en las ventas de unidades. Seguirán invirtiendo en el desarrollo y la introducción de nuevas líneas de vehículos con tecnologías avanzadas, y los distribuidores continuarán teniendo la responsabilidad de la satisfacción del cliente. Otros actores de la industria están motivados, de manera semejante, a confiar en las prácticas y estructuras que han sido bien establecidas durante décadas.

### Estado futuro 2: Un mundo de auto compartido

El segundo estado futuro anticipa un crecimiento continuo de acceso compartido a los vehículos.<sup>20</sup> En este estado, la escala económica y el incremento de la competencia conducen a la expansión de los servicios de los vehículos compartidos hacia nuevos territorios geográficos y segmentos de clientes más especializados. Aquí, los pasajeros valoran mucho más la conveniencia de un transporte creado a través del viaje compartido y del auto compartido, ahorrándoles la molestia de navegar por el tráfico y de encontrar lugares de estacionamiento. Además, el sistema ofrece opciones para los no conductores, tales como personas mayores, familias de bajos ingresos, y menores de edad, sin licencia.

En este estado futuro, como el costo por kilómetro disminuye, muchos ven el viaje compartido como una

forma de viaje más económica, conveniente y sustentable, en especial para movimientos cortos de punto a punto (véase a continuación nuestro análisis de la economía de la movilidad). Debido a que la movilidad compartida atiende una proporción mayor de las necesidades de transporte local; los hogares con múltiples vehículos pueden comenzar a reducir el número de automóviles que poseen, mientras que otros pueden abandonar totalmente la propiedad, reduciendo la demanda futura.

### Estado futuro 3: La revolución sin conductor

El tercer estado es aquel en el que la tecnología del vehículo autónomo demuestra ser viable, segura, cómoda y económica; sin embargo, sigue prevaleciendo la propiedad privada. La colaboración entre académicos destacados, agencias reguladoras y empresas, aceleran el progreso hacia este futuro.<sup>21</sup> Tanto las empresas de tecnología como las automotrices continúan invirtiendo fuertemente para aumentar las capacidades de conectividad entre el vehículo y otros actores "V2X" (V2V y V2I); de manera paralela, la tecnología sin conductor madura, con el éxito de los primeros modelos fomentando su rápida adopción.

Dado que este estado futuro asume que la mayoría de los conductores todavía prefieren ser dueños de sus propios vehículos, los individuos buscan la funcionalidad sin conductor debido a su seguridad y otros beneficios potenciales pero siguen siendo los dueños de sus automóviles por muchas de las mismas razones que lo hicieron antes de la llegada de la unidad autónoma. Podrían hasta invertir más en sus vehículos a medida en que comienza una nueva era de personalización y se vuelve atractivo usar vehículos adaptados para ocasiones y circunstancias.<sup>22</sup> Dicho esto, las características en las que los propietarios están dispuestos a invertir, y el diseño de los vehículos por sí mismos, puede cambiar; este nuevo segmento del mercado puede ofrecer vehículos más ligeros, más avanzados técnicamente que abracen principios de diseño en contra de la realidad actual de cuatro puertas y conductor al volante.

## Estado futuro 4: Una nueva era de autonomía accesible

El cuarto estado futuro anticipa una convergencia tanto de las tendencias autónomas como de compartir vehículo. En este futuro, las empresas de gestión de la movilidad ofrecen una gama de experiencias al pasajero para satisfacer las necesidades ampliamente variadas en puntos de precios en los que se note la diferencia.<sup>23</sup> Parece probable que los primeros adoptadores sean los viajeros urbanos, dado el potencial para viajes más rápidos gracias a distancias reducidas entre vehículos altamente automatizados y mejorados por el conocimiento en tiempo real de las condiciones de las rutas. Con el tiempo, y a medida en la que se expande la infraestructura inteligente y el uso de conductor se acerca a un punto de inflexión, las flotas de vehículos autónomos

compartidos podrían extenderse de centros urbanos a los suburbios densamente poblados y más allá.

Las tecnologías de comunicaciones avanzadas coordinan la experiencia de movilidad punto a punto del cliente: las interfaces intuitivas permiten a los usuarios solicitar un vehículo que lo recoja en minutos y viajar del punto A al punto B, de manera eficiente, segura y económica. Los operadores de los sistemas de redes de tráfico y vehículos, proveedores de experiencia de contenido en el vehículo (por ejemplo, empresas de software y contenidos) y los propietarios de datos (por ejemplo, telecomunicaciones) podrían tener más oportunidades para monetizar el valor de la atención de los pasajeros en tránsito, así como los metadatos adicionales concernientes al uso del sistema.

# ¿Cuánto por kilómetro?

**S**e realizó un análisis para calcular el costo promedio por kilómetro bajo cada uno de estos futuros estados; este análisis muestra que los consumidores podrían beneficiarse de costos menores de viaje por kilómetro en los estados futuros 2, 3 y 4 (véase la figura 5 para un resumen de estos costos por estado futuro y 6 para un desglose más detallado de los costos asociados). De acuerdo a nuestros cálculos, los vehículos de propiedad privada en la actualidad imponen costos de

aproximadamente MXP\$9.94 por kilómetro. Esto incluye la depreciación del vehículo, el financiamiento, el seguro, el combustible, así como el valor del tiempo del conductor. Mediante el ajuste de estas variables clave para cada estado futuro, hemos desarrollado estimaciones direccionales de alto nivel para los costos estimados por kilómetro para cada estado futuro en su fase de madurez.

**Figura 5. Resumen de los cálculos del costo por kilómetro para cada estado futuro**



Fuente: Análisis de Deloitte, basado en la información pública disponible (US DOT, AAA, etc.).  
 Nota: Unidad totalmente autónoma significa que la unidad central de procesamiento del vehículo tiene toda la responsabilidad de controlar su funcionamiento y es intrínsecamente diferente de la forma más avanzada de asistencia del conductor. Está delimitada en la figura anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador")

Figura 6. Desglose del costo por kilómetro para cada estado futuro

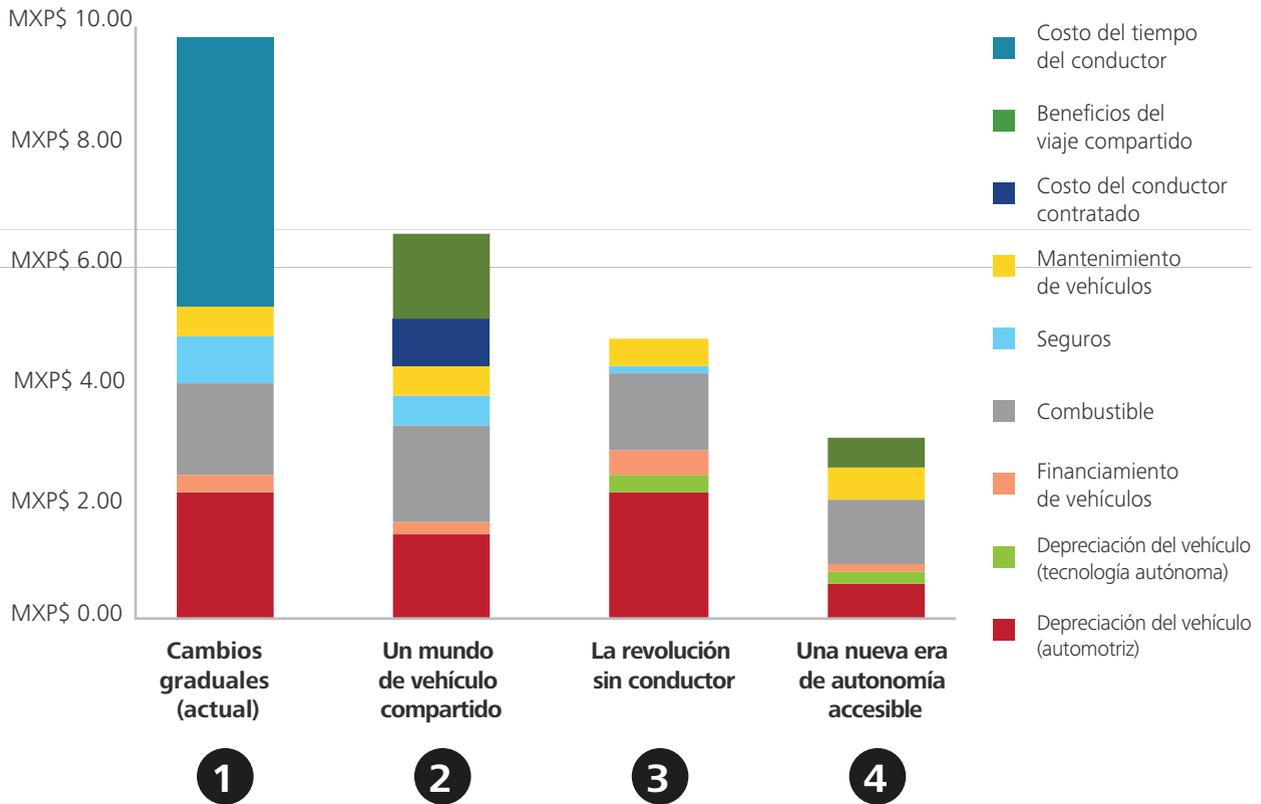


Gráfico: Deloitte University Press | DUPress.com

Nuestras proyecciones indican que en el estado futuro 2 de movilidad compartida, la economía se vuelve más favorable en comparación con la posesión de automóvil privado, debido a una mayor utilización de los activos y un menor tiempo que el consumidor pasa manejando. Con el tiempo, las eficiencias de la utilización de activos compensan los costos más altos asociados con el empleo de un conductor. Nuestro análisis sugiere que un modelo de servicio compartido a gran escala costaría aproximadamente MXP\$ 6.46 por kilómetro.

En caso de que los vehículos de conducción autónoma de propiedad privada sean ampliamente adoptados (estado futuro 3), la proyección de costo por kilómetro se vuelve más complicada, pues los cálculos dependen de las suposiciones formuladas para el valor de la reasignación del tiempo del conductor y la productividad. Basados en estimaciones conservadoras de este valor del tiempo, el

estado futuro 3 costaría aproximadamente MXP\$ 4.71 por kilómetro.<sup>24</sup>

Y en un mundo de vehículos autónomos compartidos (estado futuro 4), nuestro análisis encuentra que la economía es altamente favorable: el costo por kilómetro podría caer hasta MXP\$ 3.18 por kilómetro para viajes individuales, en otras palabras, menor en aproximadamente dos tercios del costo de conducir hoy en día.

Los ahorros en parte son el resultado de suposiciones clave alrededor de la disponibilidad de vehículos ligeros (por ejemplo, un auto con espacio para dos personas por tan solo MXP\$ 165,000) reduciendo los costos de capital, las altas tasas de utilización de los activos (mucho más alta que el 4 por ciento actual), y el valor que se le da a la liberación del tiempo del conductor para propósitos más productivos.

# El rumbo del cambio

**D**esde nuestra perspectiva, es probable que ocurran los movimientos del estado actual de la movilidad con mayor rapidez hacia la dirección del acceso compartido, catalizando, al mismo tiempo la adopción de la unidad autónoma. Vemos que esta progresión ocurre en un número de pasos, como se ilustra en la figura 7.

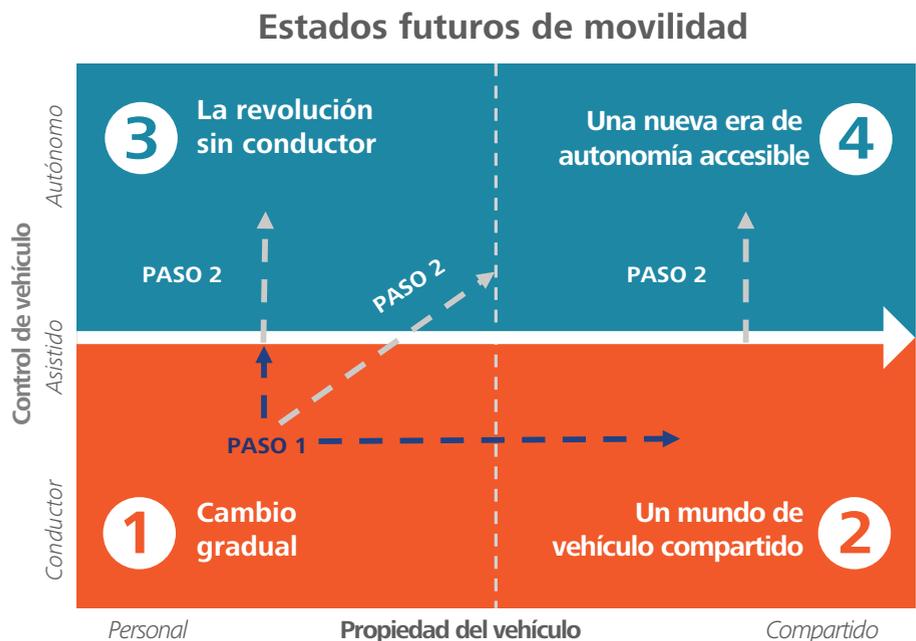
## Paso 1: Adopción gradual del acceso compartido

El paso de la propiedad personal pura de los vehículos hacia un sistema que dependa más en el acceso compartido (es decir, desde el cuadrante 1 al cuadrante 2 de la figura 7), ya está en marcha en algunos lugares de los Estados Unidos. Por ejemplo los servicios de vehículo compartido tales como Zipcar, aproximadamente han duplicado su base de clientes en los últimos seis

**Figura 7. El rumbo del cambio**

Grado en el que las tecnologías de los vehículos autónomos se generalizan:

- Depende de varios factores clave como catalizadores o elementos de disuasión, por ejemplo, la tecnología, la regulación, la aceptación social
- Cada vez más las tecnologías de vehículos se volverán "inteligentes", la interfaz hombre-máquina cambia hacia un mayor control de la máquina



Grado en el que los vehículos son propiedad personal o compartida:

- Depende en las preferencias personales y la economía
- Un mayor grado de la propiedad compartida incrementa la eficiencia de los activos de todo el sistema

Nota: Unidad totalmente autónoma significa que la unidad central de procesamiento del vehículo tiene toda la responsabilidad de controlar su funcionamiento y es intrínsecamente diferente de la forma más avanzada de asistencia del conductor. Está delimitada en la figura anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador")

años,<sup>25</sup> mientras que los servicios de viaje compartido, como Uber, han estado agregando 50,000 conductores por mes y han completado 140 millones de viajes tan solo en el 2014.<sup>26</sup> Los sistemas de software y hardware que estos servicios emplean para que coincidan los conductores con los pasajeros están evolucionando rápidamente, incorporando información sobre los comportamientos observados para mejorar las experiencias del pasajero y del conductor.<sup>27</sup> Además, la competencia intensa ofrece la posibilidad de reducir los precios de mercado mientras que se consolida una mejora de la economía relacionada con la mayor utilización de los activos.

### Paso 2: Punto de inflexión cambio a unidad autónoma

En la actualidad, la amplia aceptación en la utilización de la unidad autónoma parece estar mucho más lejos que la amplia cultura del vehículo compartido/viaje compartido.<sup>28</sup> Las causas de este retraso incluyen la necesidad de abordar las limitaciones tecnológicas existentes, tales como el funcionamiento de sensores en cualquier tipo de clima y la disponibilidad de mapas en 3D, así como las preocupaciones sobre la seguridad y confiabilidad cibernética.<sup>29</sup> La rapidez con la que éstos y otros temas se aborden será un determinante clave para la velocidad de la adopción de una unidad autónoma.

Los fabricantes de automóviles –tanto en sociedad como en competencia con las empresas de tecnología– persiguen de manera sistemática un cambio en el control de solamente conductor a conducción asistida a unidad autónoma. En el caso de que la tecnología sin conductor fuera el único vector de cambio, la penetración podría ganar velocidad gradualmente, siguiendo el patrón de adopción que ya se ha vuelto un clásico en la industria automotriz. A nuestro juicio, este es el camino del cuadrante 1 al cuadrante 3, un cambio gradual a la revolución de la unidad autónoma, que va por buen camino.

No obstante, también vemos un cambio progresivo a lo largo de un segundo vector en paralelo hacia el norte; de un mundo de vehículo compartido hacia una nueva era de autonomía accesible. A lo largo de este camino, un impulso de gran alcance hacia la adopción de la unidad autónoma también está en marcha. Recientemente Uber se asoció tanto con la Universidad de Carnegie Mellon así como con la Universidad de Arizona para abrir un Centro de Tecnología Avanzada en Pittsburgh y probar las unidades autónomas y la óptica para las tecnologías de mapeo.<sup>30</sup> Los servicios de viaje compartido cuentan con incentivos económicos para acelerar la adopción de los vehículos autónomos, debido a que podría reducir uno de los mayores costos operacionales en este sistema: el conductor. Estas empresas podrían captar una parte significativa del valor excedente del consumidor generado mediante la reducción de este costo. En caso de que la unidad autónoma se vuelva viable para los servicios cotidianos, podría acelerar de manera dramática una amplia adopción, ya que los consumidores tienen una mayor oportunidad para experimentar la tecnología mientras que de manera simultánea se llevan a cabo reducciones importantes en el costo de la movilidad personal.

Por último, otros jugadores de alta tecnología están forjando una tercera vía hacia la unidad autónoma. Por ejemplo el programa de Google del automóvil autónomo está probando automóviles que no dependen de la progresión de la asistencia de un conductor, sino que más bien saltan inmediatamente a plena autonomía; Google ha declarado públicamente que “sacar al conductor del circuito” es el camino más seguro.<sup>31</sup> Y en el largo plazo, todavía es incierto si Google tiene la intención de elegir entre apoyar a la movilidad autónoma compartida, a la propiedad personal, o a ambas.

Más que seguir el patrón histórico de la innovación tecnológica, la conducción autónoma, cuando llegue, podría constituir un cambio radical. Y los consiguientes cambios en el ecosistema de la movilidad personal podrían desplegarse con mucha mayor rapidez de lo que muchas empresas imaginan. (Véase el cuadro: “Fuerzas de retraso o de aceleración.”)

## FUERZAS DE RETRASO O DE ACELERACIÓN

Las fuerzas de la inercia que frenan el proceso que Joseph Schumpeter llamó “destrucción creativa”<sup>32</sup> en el ámbito de la movilidad de las personas no deben ser subestimadas. La siguiente tabla resume los factores clave que podrían retrasar como acelerar de manera importante la adopción de nuevas tecnologías.

Fuerzas de retraso o de aceleración	Cambios en y/o impactos
Regulación y gobierno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Global, federal, estatal, y local; legislación y regulación</li> <li>• Impuestos e ingresos</li> <li>• Leyes que rigen la captura, uso, almacenamiento y transferencia de datos</li> </ul>
Actitudes sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepciones sobre el papel de la interfaz hombre y máquina, nociones establecidas desde hace mucho tiempo sobre la propiedad de vehículos y uso, etc.</li> <li>• Seguridad</li> <li>• Crecimiento continuo de la economía compartida</li> </ul>
Desarrollo de la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de experimentos tempranos y programas piloto</li> <li>• Aparición de innovación o avances tecnológicos</li> </ul>
Privacidad y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas y protocolos de la seguridad cibernética y de comunicación</li> <li>• Protección de la información de identificación personal</li> </ul>
Bolsas de valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de empresas</li> <li>• Disponibilidad de capital de inversión</li> <li>• Nivel de inversión (tecnología, introducción en el mercado, etc.)</li> </ul>
Impactos a los actores clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibles cambios en los modelos actuales de empleo, incluyendo efectos de desarticulación, costos y gestión del cambio</li> <li>• Oportunidades de crecimiento de empleo en el futuro (naturaleza y tamaño)</li> <li>• Reacciones de los actores clave y pasos a seguir (por ejemplo, trabajadores, sindicatos, distribuidores, empresarios, gobierno, etc.)</li> </ul>

# El futuro y la evolución de la industria automotriz

**E**l reciente informe de Deloitte Business Trends “Ecosistemas empresariales llegan a la mayoría de edad”<sup>33</sup> describe un amplio patrón por el cual muchas de las industrias que componen la economía mundial están sometidas a una especie de metamorfosis. Lo que heredamos del siglo XX, afirma el documento, fueron “industrias estrechamente definidas en torno a las grandes corporaciones, integradas verticalmente y, principalmente, corporaciones “autosuficientes”; pero en años recientes, gracias en gran parte a las tecnologías digitales, esos monolitos se han estado fracturando en negocios independientes, bien enfocados, altamente interconectados, muchos de los cuales realizan sus funciones especializadas a través de líneas de la industria anterior. Argumentamos, “los límites fundamentales que han especificado las relaciones, las interacciones y las posibilidades de la mayoría de las empresas rápidamente se están saliendo de foco y disolviendo”.<sup>34</sup> Las necesidades humanas básicas por las que se construyeron las industrias para servir, permanecen, pero darles servicio ahora es el trabajo de ecosistemas mucho más fluidos que ciertamente surgirán. Y esto augura un cambio significativo en los modelos de negocio actuales –y en las asociaciones (por ejemplo, entre los líderes actuales y los disruptores) que serán fundamentales para brindar la nueva movilidad.

Un análisis complementario del Center for the Edge de Deloitte argumenta que un nuevo ecosistema de la movilidad podría provocar una cadena de valor “virtual” en la que la capacidad de capturar, agregar y analizar datos relacionados con la movilidad se convierta en una enorme fuente de valor. En esta visión, el valor se acrecentará a aquellos que:

1. Proporcionen movilidad ininterrumpida de punta a punta
2. Administren el sistema operativo de la red de movilidad
3. Creen y administren de manera holística la experiencia en el vehículo

Las recompensas podrían ser muy buenas para los actores que sean capaces de capturar, analizar y monetizar (firmemente) el conocimiento de hacia dónde viaja la gente, las rutas que toman para llegar, y lo que hacen en el camino. Mientras que terceros sin duda pagarán para tener acceso a esta información, tal vez el mayor valor se realizará por nuevos actores que emerjan como “consejeros de confianza” para ayudarnos a todos a navegar

el nuevo ecosistema y aumentar nuestra “ganancia de la movilidad”. Estas empresas también pueden habilitar el ecosistema para que monetice los nuevos servicios y los modelos de propiedad.

El sistema de movilidad futuro también requerirá de empresas para desarrollar y gestionar la operación de los vehículos y de la red de los sistemas de información de tráfico que ayude a dirigir y controlar los vehículos de circulación autónomos y las flotillas de movilidad compartida. Las empresas de tecnología ya tienen acceso a datos de los pasajeros y buscan captar este valor, pero será probable que enfrenen retos de los participantes con nuevos modelos de negocio.<sup>35</sup> Los fabricantes de vehículos podrían diseñar y desarrollar vehículos que no lleven conductores pero, por el contrario, para acentuar la experiencia de los pasajeros, potencialmente dando lugar a nuevas estructuras y formas de vehículo.

Mientras tanto, es razonable anticipar una tensión saludable entre los fabricantes de automóviles, quienes han hecho grandes inversiones en el sistema centrado en el producto de hoy, y los innovadores tecnológicos que buscan realizar un mundo más virtualmente dependiente de opciones de movilidad.<sup>36</sup> Y en este caso, ya que los automóviles autónomos compartidos podrían reducir las ventas totales de autos, no es de extrañar por qué los fabricantes de automóviles podrían estar reacios a adoptar esta visión.

Pero nadie se cuestiona que vaya a emerger alguna versión, o tal vez varias versiones, de un nuevo ecosistema basado en el acceso compartido y la conducción autónoma. Dónde y cuándo lo haga, el cambio podría ser profundo: menor costo por kilómetro, mejora de la seguridad, reducción en la necesidad de estacionamientos y control de tránsito, reducción dramática del impacto ambiental global y más.

Las preguntas giran en torno a qué le va a pasar al sector automotriz actual y cómo afectarán a los fabricantes de automóviles (OEMs), a los proveedores, a los distribuidores, a las compañías petroleras, a las gasolineras, a las empresas de servicios del mercado de accesorios y de refacciones, a los seguros, a los estacionamientos públicos y privados, al control de tráfico del sector público y a otros. Sin embargo, se despliegan las fuerzas de cambio, puede ser necesario que cada empresa determine, en expresión sucinta de Roger Martin, “dónde jugar y cómo ganar.”<sup>37</sup>

Lo que sigue es un resumen inicial de las enormes posibilidades de cambio que pueden afectar a los actores clave en el sistema actual, así como en el nuevo ecosistema de la movilidad:

Los fabricantes de automóviles (OEMs) se enfrentan a decisiones trascendentales y difíciles. La industria automotriz actualmente lucha con la economía fundamental de un negocio muy competitivo con enormes requerimientos de capital; y márgenes de operación y de rendimiento sobre el capital invertido que se han mantenido bajos.<sup>38</sup> La industria opera con capacidad de producción excedente considerable: a nivel mundial, es posible producir 113 millones de vehículos anualmente, mientras que las ventas fluctúan alrededor de los 70 millones.<sup>39</sup> Además, los requerimientos regulatorios (como las regulaciones en Estados Unidos relacionadas con la economía de combustible promedio corporativa “CAFE”, vehículos de emisiones cero y las normas de seguridad) son cada vez más estrictos y costosos.<sup>40</sup> Y los consumidores implacablemente exigen que los fabricantes de automóviles integren las últimas tecnologías.

Los OEMs deberán determinar si deben evolucionar desde una producción de capital relativamente fijo, primera transacción, negocio de venta de producto a un negocio centrado en ser un proveedor de servicios de movilidad de punta a punta. Esto representaría un cambio profundo de modelo de negocio y el desarrollo de capacidades completamente nuevas para ser viable, competitivo y sostenible.

Como mínimo, tendrán que sopesar cómo satisfacer las necesidades de un entorno cambiante en la medida en la que los consumidores usan cada vez más la movilidad compartida y se interesan en los vehículos muy a la medida, personalizados, de propiedad personal y sin conductor.<sup>41</sup> Esto podría requerir capacidades de desarrollo de transformación de producto y de innovación y de reconfiguración de las cadenas de suministro y de sistemas operativos de producción aún más eficientes, flexibles, así como de la habilitación de la “Personalización inteligente” Al mismo tiempo, los consumidores podrían comenzar demandando vehículos autónomos compartidos para diferentes tipos de viajes, que podrían estimular la creación de formas más variadas de vehículo. Esto podría conducir al desarrollo de las operaciones de montaje de alta velocidad, bajo costo del vehículo para crear y producir vehículos con plataformas y marcos livianos, software a la medida basado en la experiencia y altamente personalizado, enfocado en el diseño del interior. Los vehículos ligeros de conducción autónoma pueden ser altamente eficientes y con un rango de manejo más largo, podría viabilizar más los vehículos eléctricos y ayudar a que los fabricantes de automóviles cumplan con los estrictos estándares regulatorios.

Los proveedores de autopartes tendrán que ajustarse mientras los OEMs se transforman. A medida que crecen las ventas de los vehículos autónomos, los proveedores necesitarán operaciones eficientes, ágiles para atender las muy diversas necesidades del segmento de consumidores que prefiere la propiedad del vehículo. Mientras la mayoría de los sistemas de propulsión, chasis, frenos y componentes electrónicos en dichos vehículos pueden ser estándar, dando a los proveedores algunos de los beneficios a escala operativa, es probable que el embalaje para los vehículos de propiedad personal sea adaptado y personalizado. La construcción de los vehículos más estandarizados que se requieren para las soluciones de movilidad compartida podrían ofrecer grandes volúmenes, y la demanda probablemente será para los productos menos complejos y de menor valor agregado; por lo tanto, la economía en este nuevo mercado favorecerá fuertemente a los productores de bajo costo.

Las empresas de tecnología están impulsando gran parte de los cambios en curso. Anteriormente nos hemos referido a estas empresas como los disruptores; su visión estratégica es que al derribar muchos años de estructuras institucionales y marcos se puede generar gran valor. A diferencia de los fabricantes y los tenedores de activos en el sistema actual, tienen pocas apuestas creadas en el ecosistema automotriz actual, y ven el mercado de la movilidad como una nueva frontera. Comparten la convicción de que la fuente dominante del sistema de valor podría estar en la creación y gestión del sistema operativo y en la experiencia en tránsito así como la explotación de los datos generados.

Estas empresas han demostrado ser expertas en la construcción de grandes redes de información complejas y de sistemas operativos, introduciendo inteligencia artificial para ayudar a minimizar el error humano y la aleatoriedad, creando entornos convincentes que manejan el comportamiento del consumidor y crean comunidades digitales. Ellos consideran el vehículo como a otra plataforma en un mundo de múltiples dispositivos. Los sensores de los vehículos y los dispositivos personales podrían generar cada vez mayores cantidades de datos, con conocimientos para producir atención personalizada y la prestación de servicios de publicidad dirigida.<sup>42</sup> Los sistemas de información integrados permiten un transporte multimodal eficaz. Y los sistemas basados en la localización móvil inalámbrica, pueden crear nuevas oportunidades para la dinámica de precios, de pago único, y en los modelos basados en el consumo para volverse mucho más predominantes. Los líderes de la tecnología en general, en relación con los líderes de la industria automotriz tradicional, están en posiciones altamente ventajosa para captar esta información y el valor de base virtual.

La logística de carga y los camiones de largo recorrido actualmente enfrentan desafíos importantes que se podrían aliviar con el ecosistema de la movilidad futura. En la versión más ambiciosa del futuro, los sistemas de entrega y el transporte de carga podría volverse sin conductor, de manera predominante, a través de las conexiones en serie u operaciones a distancia —un escenario atractivo, teniendo en cuenta la creciente escasez de mano de obra en la industria camionera de los Estados Unidos, con hasta 30,000 puestos de conductor sin ocupar y un índice de rotación anual de 92 por ciento.<sup>43</sup> Los vehículos autónomos ofrecen una manera de superar las restricciones en horas conducidas y aumentar la utilización del capital. Dados los USD\$700 mil millones en ingresos anuales del transporte de carga de largo recorrido,<sup>44</sup> las principales flotillas como UPS y USPS tienen un incentivo económico considerable para explorar activamente cómo operar por períodos de tiempo más prolongados, cubrir largas distancias sin paradas y reducir el costo de los conductores (que representa el 26 por ciento de los costos de operación).<sup>45</sup> Con tan convincente economía, este sector podría convertirse en un banco de pruebas tempranas para las tecnologías sin conductor.

Las aseguradoras se enfrentan a un complejo conjunto de cuestiones estratégicas sobre cómo van a servir a varios segmentos, geografías y grupos demográficos dependiendo cuál de los estados futuros se afianzará. Con grandes cantidades en primas de responsabilidad civil, colisión, y el seguro sombrilla en juego, las apuestas son altas. Operando en un entorno fuertemente regulado, las aseguradoras tendrán que seguir apoyando el modelo de seguro clásico, en el que los accidentes son a menudo el resultado de un error del conductor, mientras que al mismo tiempo se adaptan a un mundo de la unidad autónoma en la que el riesgo es más técnico, relacionado con una falla sistémica de un vehículo autónomo. Cuando los grupos de riesgo cambian en la composición demográfica, podrían derivarse cambios dramáticos en la estructura de los costos. Otra posibilidad es que el flujo de nueva información proporcionada por vehículos conectados ofrezca la posibilidad de evaluar el riesgo de manera más exacta.

El sector público probablemente tendrá que ingeniárselas para compensar la disminución anticipada de los ingresos generados por los impuestos a los combustibles, las tarifas de transporte público, las casetas, los impuestos de ventas de vehículos, el estacionamiento

municipal, el registro y las cuotas para las licencias.

Todos estos ingresos están ligados a la realidad actual de los vehículos conducidos y de propiedad individual, por ejemplo, la necesidad de estacionamiento disminuye con el aumento de movilidad compartida en una unidad autónoma. Probablemente sea necesario que los organismos evalúen las alternativas—por ejemplo, gravando el “movimiento” versus ser propietario del vehículo. La monetización para el uso del camino en el futuro podría ser la transición para un modelo mucho más dinámico basado en la hora del día, la demanda del mercado, las rutas de recorrido, la distancia y la forma del vehículo, alineando el uso de bienes públicos de manera más directa con el uso en vez del sistema actual. Por otro lado, a medida en que disminuyen los volúmenes de vehículos, los municipios podrían experimentar un desgaste reducido de infraestructura y tienen la oportunidad de reasignar el espacio de estacionamiento a otros a fines con mayor valor agregado. Los costos del gobierno (tales como el costo de renovación de la licencia de conductor) podrían disminuir significativamente y compensar parte de la disminución de ingresos del sector público.

Los cambios de valor de éstas y otras industrias podrían tener un tremendo impacto en los ingresos a través del ecosistema. La figura 8 resume algunos de los efectos potenciales del cambio del ecosistema de la movilidad futura. El gráfico también incluye posibles beneficios sociales esperados como resultado de la unidad autónoma y de los avances tecnológicos de la movilidad compartida. El análisis todavía no cuenta con los nuevos modelos de negocio que podrían evolucionar en el futuro ecosistema; se pretende ilustrar el posible impacto de los efectos que los automóviles autónomos y la movilidad compartida puedan tener sobre el ecosistema actual.

**Cuadro 8. Cambios posibles de valor**



- Los vehículos de las flotas compartidas podrían sustituir la demanda de taxis, limusinas y vehículos tradicionales de alquiler
- El aumento de la automatización crea nuevos modelos de negocio para los camiones de largo recorrido, movimiento de mercancías
- El aumento de la movilidad de los segmentos no atendidos (por ejemplo, la tercera edad) podría aumentar las ventas minoristas
- Expande las opciones de la entrega a domicilio
- Cambia el panorama del minorista en respuesta al cambio en la demografía de la ciudad
- Surgimiento de sistemas operativos para la conducción autónoma
- Probablemente las unidades autónomas y la movilidad compartida darán lugar a la aparición de proveedores de gestión de la movilidad
- La mayor demanda de conectividad y fiabilidad podría tener como resultado una mayor necesidad para ancho de banda adicionales
- Mayor tiempo disponible a través de la unidad autónoma y la movilidad compartida incrementa el consumo de multimedia y de información
- Aumentos en los ingresos por publicidad y suscripción así como oportunidades de monetización de datos
- Menos accidentes y muertes relacionadas con los automóviles podrían reducir los costos de las emergencias médicas y los honorarios legales relacionados

- Disminución en la venta de vehículos para uso personal y aumento de ventas para vehículos en flota debido al cambio hacia la movilidad compartida
- Podría surgir una gama más amplia de diseño de vehículos
- Cambios de valor de la propiedad de activos y desempeño de manejo a software y a la experiencia de los pasajeros
- Los vehículos más ligeros podrían permitir que los OEMs cumplan con mayor facilidad los requerimientos de CAFE y vehículos cero emisión (ZEV)
- Crecimiento en el financiamiento de flotas
- El apartarse un poco de los vehículos personales podría conducir a una disminución en créditos al consumo individual
- Posibles oportunidades para los productos de seguros basados en la experiencia
- El cambio de un sistema de responsabilidad personal a seguros de catástrofes por fallas en el sistema podría conducir a una disminución en las ventas de los seguros
- Posibilidad de incremento en kilómetros manejados
- La mejora en la eficiencia de los vehículos podría llevar a un menor consumo de energía
- La tecnología autónoma además permitiría una transición a combustibles alternos
- Un número reducido de automóviles podría disminuir los ingresos disponibles (por ejemplo, las cuotas por licencias, impuestos sobre los combustibles, etc.)
- Los nuevos modelos basados en el consumo, en la tributación dinámica podrían contrarrestar la disminución en los ingresos por impuestos
- Cambio potencial en la mezcla y el uso del transporte público

<sup>a</sup> Análisis de Deloitte; la disminución del porcentaje anual se calcula antes de cualquier cambio en la mezcla de combustible y es equivalente a una disminución de 10% a 25% de las emisiones globales de los Estados Unidos.  
<sup>b</sup> Cifra del 2013 para los Estados Unidos solamente; la cifra global es de 1.24 millones anuales (WHO)  
<sup>c</sup> Del Análisis Deloitte basado en millas conducidas en los Estados Unidos en 2014 (DOT) y promedio de velocidad en millas por hora (Universidad de Columbia)  
 Fuente: Análisis de Deloitte

# Conclusiones

**E**n los cuatro futuros del ecosistema de la movilidad, las fuentes de valor cambian profundamente. Con esta evolución hacia un nuevo ecosistema formándose, queremos compartir algunas reflexiones sobre las implicaciones estratégicas y operativas para los líderes actuales de la industria automotriz, los participantes del sector ampliado y los disruptores mientras sopesan su dirección futura. Específicamente:

1. Las industrias se levantan y caen. Los ciclos toman largos periodos para llevarse a cabo, pero finalmente se produce el cambio.
2. Los posibles beneficios del sistema y la economía fundamental de la visión disruptiva son convincentes.
3. Hay un camino en la evolución de la industria automotriz existente para llevar la transición hacia el futuro de la movilidad personal, pero requerirá de un cambio de modelo de negocio fundamental y expedito. Competir eficazmente en el ecosistema futuro de movilidad requiere de la construcción de capacidades nuevas y diferentes. Todo el mundo en el sector automotriz de hoy necesita reevaluar la manera en que va a operar y a crear valor, mientras que los cuatro estados conviven en el largo plazo, cuando la movilidad autónoma y compartida se convierten más en la corriente principal.
4. Los líderes actuales de la industria automotriz y los disruptores se necesitan uno al otro. Sin lugar a dudas, una competencia feroz caracterizará el entorno comercial de la movilidad personal. Sin embargo, pese a su cautela y a diferentes enfoques y perspectivas, los jugadores clave en la industria automotriz y los nuevos participantes desafiantes conjuntamente conformarán un nuevo ecosistema con altos niveles de interdependencia, mutualismo y simbiosis.
5. Una alteración profunda se extenderá mucho más allá de la industria automotriz. Cada aspecto de la economía moderna basado en el supuesto de vehículos de propiedad privada conducidos por humanos, será desafiado. Cada empresa en este nuevo ecosistema tendrá que determinar dónde jugar y cómo ganar. Al igual que en cualquier momento de la transformación a gran escala, podemos esperar ver nuevos jugadores, con capacidades diferenciadas salir y cambiar la dinámica fundamental de dónde y cómo se crea valor. En definitiva, el mercado, en su búsqueda implacable de un mayor rendimiento a menor costo, decidirá quién gana y quién pierde.

*Deloitte continuará compartiendo periódicamente puntos de vista sobre esta evolución como parte de una serie en curso. Nuestro objetivo es contribuir al diálogo ya que todos colectivamente luchamos con el impacto y las consecuencias del futuro de la movilidad. Nuestro objetivo es ayudar a construir un puente entre una visión futurista muy incierta, las realidades de la industria de hoy en día, y las posibles vías alternativas a las futuras realidades.*

# Notas finales

1. Consumer Reports, "The pros and cons on alternative fuels," February 2014, [www.consumerreports.org/cro/2011/05/pros-and-cons-a-reality-check-on-alternative-fuels/index.htm](http://www.consumerreports.org/cro/2011/05/pros-and-cons-a-reality-check-on-alternative-fuels/index.htm), accessed September 14, 2015.
2. As an example, Ford Motor is now using aluminum in its new F-150 trucks, reducing weight by 700 pounds per truck. See James R. Healey, "2015 Ford F-150 makes radical jump to aluminum body," USA Today, January 14, 2014, [www.usatoday.com/story/money/cars/2014/01/13/redesigned-2015-ford-f-series-pickup-f-150-aluminum/4421041/](http://www.usatoday.com/story/money/cars/2014/01/13/redesigned-2015-ford-f-series-pickup-f-150-aluminum/4421041/), accessed September 14, 2015.
3. In September 2015, Google hired John Krafcik, an auto industry insider, to head its driverless car project, leading to news sources speculating that the company is moving quickly to commercialize autonomous vehicle technology. Alistair Barr and Mike Ramsey, "Google brings in chief for self-driving cars," Wall Street Journal, September 13, 2015, [www.wsj.com/articles/google-brings-in-chief-for-self-driving-cars-1442199840](http://www.wsj.com/articles/google-brings-in-chief-for-self-driving-cars-1442199840), accessed September 14, 2015.
4. For a more complete discussion of the connected car, see Simon Ninan, Bharath Gangula, Matthias von Alten, and Brenna Sniderman, Who owns the road? The IoT-connected car of today—and tomorrow, Deloitte University Press, August 18, 2015, <http://dupress.com/articles/internet-of-things-iot-in-automotive-industry/>.
5. There are multiple examples of these technologies, including BMW's Real Time Traffic Information, a navigation system for traffic avoidance re-routing, and GM's OnStar automatic emergency crash response. BMW, "Make progress instead of standing still," 2013, [www.bmw.com/com/en/insights/technology/connecteddrive/2013/services\\_apps/rtti.html](http://www.bmw.com/com/en/insights/technology/connecteddrive/2013/services_apps/rtti.html); OnStar, "Emergency," [www.onstar.com/us/en/services/emergency.html](http://www.onstar.com/us/en/services/emergency.html), both accessed September 14, 2015.
6. Liane Yvkoff, "One step closer to autonomous cars: 10 automakers to make automatic emergency braking standard," Forbes, September 11, 2015, [www.forbes.com/sites/lianeyvkoff/2015/09/11/automatic-emergency-braking-to-be-standard-on-10-manufacturers/](http://www.forbes.com/sites/lianeyvkoff/2015/09/11/automatic-emergency-braking-to-be-standard-on-10-manufacturers/), accessed September 14, 2015.
7. Craig Giffi and Joe Vitale, "2014 Gen Y automotive consumer study: The changing nature of mobility," Deloitte Automotive, 2014, [www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-auto-global-automotive-consumer-study-100914.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/manufacturing/us-auto-global-automotive-consumer-study-100914.pdf).
8. What do we mean by "ecosystem"? Botanist Arthur Tansley developed the concept to describe co-evolved and co-dependent networks of organisms in the natural world; by analogy, in the commercial world, it's the set of separate but interrelated entities and capabilities that together comprise a solution to a human need. All these components, in Tansley's words, "influence each other, and their environment; they compete and collaborate, share and create resources and co-evolve; and they are inevitably subject to external disruptions, to which they adapt together." In the realm of transportation, these components include vehicles, infrastructure, forms of energy, services, and more. Danone, "Arthur Tansley: The founding father of ecology was an 'honnête homme,'" Down to Earth, August 14, 2012, <http://downtoearth.com>.

- danone.com/2012/08/14/arthur-tansley-the-founding-father-of-ecology-was-an-honnete-homme/, accessed September 14, 2015.
9. 2014 annual GDP listed at \$17,420.7 billion. US Bureau of Economic Analysis, "Gross Domestic Product: Fourth quarter and annual 2014," released January 27, 2015, [www.bea.gov/newsreleases/national/gdp/2015/pdf/gdp4q14\\_adv.pdf](http://www.bea.gov/newsreleases/national/gdp/2015/pdf/gdp4q14_adv.pdf), accessed September 18, 2015.
  10. The goal of the analysis is to estimate the cost per mile as well as capture the potential gains, losses, or shifts in value for each industry across each of the four future states described in the paper. Deloitte first analyzed the total cost per mile for road passengers today to evaluate consumers' cost of mobility. The components of cost per mile include depreciation, fuel, insurance, cost of driver time, maintenance, etc. Since the cost-per-mile calculation does not capture all of the changes' implications for each industry affected by the transformation to the future mobility ecosystem, we developed a baseline of the revenue generated by each sector in today's extended US auto industry. We then analyzed the impact of the future mobility ecosystem based on industry-specific hypotheses and macroeconomic analysis. We estimated the change in value from the current industry baseline across the four future states by understanding changes to components of cost per mile today and mapping each cost to the industry that collects the corresponding revenue. We conducted further analysis to estimate a future "steady state" that incorporates adoption rates across all future states. The value shifts are summarized at a sector level to illustrate the potential directional impact that autonomous cars and shared mobility could have on today's extended auto industry. Factoring in availability of data and the scope of the analysis, all data and figures used are from the United States as of 2015 (using 2014 dollars). The analysis does not assume a specific timeline or adoption curve. Rather, it is a blended model of four potential future states intended to provide directional insights about the future at maturity. Forthcoming installments of the Future of Mobility series will include a more detailed explanation of the analysis Deloitte conducted as well as the results.
  11. Ninety-four percent of crashes are due to human error. National Highway Traffic Safety Administration, "Critical reasons for crashes investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey," February 2015, [www-nrd.nhtsa.dot.gov/Pubs/812115.pdf](http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/Pubs/812115.pdf), accessed September 14, 2015.
  12. Google, "Google self-driving car project monthly report," July 2015, <http://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/en/selfdrivingcar/files/reports/report-0715.pdf>, accessed September 14, 2015. "One million" in this sentence refers to the amount driven in self-driving mode, vs. the total.
  13. Philip Cardenas, Uber head of global safety, "Our commitment to safety," December 17, 2014, <http://newsroom.uber.com/2014/12/our-commitment-to-safety/>, accessed September 14, 2015.
  14. Ford, "Ford at CES announces smart mobility plan and 25 global experiments designed to change the way the world moves," January 6, 2015, <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2015/01/06/ford-at-ces-announces-smart-mobility-plan.html>, accessed September 14, 2015.
  15. Austin Carr, "BMW to launch NYC tech incubator with \$100 million investment fund," Fast Company, March 31, 2011, [www.fastcompany.com/1743933/bmw-launch-nyc-tech-incubator-100-million-investment-fund](http://www.fastcompany.com/1743933/bmw-launch-nyc-tech-incubator-100-million-investment-fund), accessed September 14, 2015.
  16. Mercedes-Benz USA, "Self-driving," April 6, 2015. TV commercial, [www.youtube.com/watch?v=Tna7rU\\_Tfhg](http://www.youtube.com/watch?v=Tna7rU_Tfhg), accessed September 14, 2015.
  17. Anita Lienert and John O'Dell, "GM and Toyota take major step toward autonomous driving," Edmunds, September 8, 2014, [www.edmunds.com/car-news/2017-cadillac-cts-to-take-major-step-toward-autonomous-driving.html](http://www.edmunds.com/car-news/2017-cadillac-cts-to-take-major-step-toward-autonomous-driving.html).
  18. Michael Martinez, "U-M autonomous vehicle test site to be unveiled Monday," Detroit News, July 17, 2015, [www.detroitnews.com/story/business/autos/2015/07/17/mcity-debut-monday/30316151/](http://www.detroitnews.com/story/business/autos/2015/07/17/mcity-debut-monday/30316151/), accessed September 14, 2015.
  19. Discussion with Lawrence Burns, professor of engineering at University of Michigan, a consultant to Google's self-driving car project, and former corporate vice president of R&D at General Motors, February 2015.
  20. Andrew Bender, "Uber's astounding rise: Overtaking taxis in key markets," Forbes, April 10, 2015, [www.forbes.com](http://www.forbes.com).

- com/sites/andrewbender/2015/04/10/ubers-astounding-rise-overtaking-taxi-in-key-markets/, accessed Aug. 21, 2015.
21. Ninan, Gangula, von Alten, and Sniderman, Who owns the road?
  22. Deloitte's analysis suggests that the added cost to the purchaser of autonomous-drive technology will range between \$3,000 and \$10,000, with an assumed additional cost of \$5,000 for our valuations.
  23. Chad Vanderveen, "A glimpse into the future of fleet management," FutureStructure, June 5, 2014, [www.govtech.com/fs/news/A-Glimpse-into-the-Future-of-Fleet-Management.html](http://www.govtech.com/fs/news/A-Glimpse-into-the-Future-of-Fleet-Management.html), accessed August 21, 2015.
  24. Reasonable people may disagree on the value of redirected driver attention in autonomous vehicles. Even if the analysis excludes the cost of drivers' time, the results still suggest a lower overall economic cost per mile for autonomous vehicles than either of today's approaches, given increased efficiencies and higher asset utilization.
  25. Susan Shaheen and Adam Cohen, "Innovative mobility carsharing outlook," UC Berkeley Transportation Sustainability Research Center, November 11, 2014, <http://tsrc.berkeley.edu/sites/default/files/Fall%202014%20Carsharing%20Outlook%20Final.pdf>, accessed September 14, 2015. Ellen Huet, "Uber says it's doing 1 million rides per day, 140 Million in last year," Forbes, December 17, 2014, [www.forbes.com/sites/ellenhuet/2014/12/17/uber-says-its-doing-1-million-rides-per-day-140-million-in-last-year/](http://www.forbes.com/sites/ellenhuet/2014/12/17/uber-says-its-doing-1-million-rides-per-day-140-million-in-last-year/), accessed September 14, 2015.
  26. Ellen Huet, "Uber says it's doing 1 million rides per day, 140 million in last year," Forbes, December 17, 2014, [www.forbes.com/sites/ellenhuet/2014/12/17/uber-says-its-doing-1-million-rides-per-day-140-million-in-last-year/](http://www.forbes.com/sites/ellenhuet/2014/12/17/uber-says-its-doing-1-million-rides-per-day-140-million-in-last-year/), accessed September 14, 2015.
  27. Bradley Voytek, "Optimizing a dispatch system using an AI simulation framework," Uber, August 11, 2014, <http://newsroom.uber.com/2014/08/semi-automated-science-using-an-ai-simulation-framework/>, accessed September 14, 2015.
  28. As of September 2015, Uber is available in 324 cities and 60 countries. Uber, "Uber cities," [www.uber.com/cities](http://www.uber.com/cities).
  29. Doron Levin, "The cold, hard truth about autonomous vehicles and weather," Fortune, February 2, 2015, <http://fortune.com/2015/02/02/autonomous-driving-bad-weather/>, accessed August 21, 2015.
  30. Byron Spice, Ken Walters, and Kristin Carvell, "Uber, Carnegie Mellon announce strategic partnership and creation of advanced technologies center in Pittsburgh," Carnegie Mellon University News, February 2, 2015, [www.cmu.edu/news/stories/archives/2015/february/uber-partnership.html](http://www.cmu.edu/news/stories/archives/2015/february/uber-partnership.html); Kirsten Kirosec, "Uber's mapping cars have a new high-tech home," Fortune, <http://fortune.com/2015/08/25/uber-self-driving-cars-arizona/>, both accessed September 14, 2015.
  31. Chris Urmson, "How a driverless car sees the road," TED2015, [www.ted.com/talks/chris\\_urmson\\_how\\_a\\_driverless\\_car\\_sees\\_the\\_road?language=en](http://www.ted.com/talks/chris_urmson_how_a_driverless_car_sees_the_road?language=en).
  32. Joseph A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism, and Democracy* (Harper and Brothers, 1942).
  33. Eamonn Kelly, *Introduction: Business ecosystems come of age*, Deloitte University Press, April 15, 2015, <http://dupress.com/articles/business-ecosystems-come-of-age-business-trends/>.
  34. Eamonn Kelly, *Blurring boundaries, uncharted frontiers*, Deloitte University Press, April 15, 2015, <http://dupress.com/articles/business-ecosystems-boundaries-business-trends/>.
  35. Discussion with John Hagel, co-chairman for Deloitte LLP's Center for the Edge, with more than 35 years of experience as a management consultant, author, speaker, and entrepreneur, April 2015.
  36. For a fuller discussion of this tension, see Ninan, Gangula, von Alten, and Sniderman, Who owns the road?
  37. Roger Martin, "Five questions to build a strategy," Harvard Business Review, May 26, 2010, <https://hbr.org/2010/05/the-five-questions-of-strategy.html>, accessed August 21, 2015.
  38. ROE for the automotive industry in the United States is 10.89 percent compared to the 13.24 percent cross-industry average (adjusted to include R&D costs). Aswath Damodaran, "Return on equity by sector (US)," NYU Stern, January 2015, [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/roe.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/roe.html), accessed September 14, 2015.

39. Statista, "Capacity of the global automobile production industry from 2012 to 2017 (in million units)," 2015, [www.statista.com/statistics/266852/capacity-of-the-global-automobile-production-industry/](http://www.statista.com/statistics/266852/capacity-of-the-global-automobile-production-industry/); Statista, "Number of cars sold worldwide from 1990 to 2015 (in million units)," 2015, [www.statista.com/statistics/200002/international-car-sales-since-1990/](http://www.statista.com/statistics/200002/international-car-sales-since-1990/), both accessed September 14, 2015.
40. Bill Vasic, "U.S. sets higher fuel efficiency standards," *New York Times*, August 28, 2012, [www.nytimes.com/2012/08/29/business/energy-environment/obama-unveils-tighter-fuel-efficiency-standards.html](http://www.nytimes.com/2012/08/29/business/energy-environment/obama-unveils-tighter-fuel-efficiency-standards.html); Carolyn Whetzel, "California adopts strict new car standards, updates zero-emissions vehicle mandate," *Bloomberg*, January 30, 2012, [www.bna.com/california-adopts-strict-n12884907528/](http://www.bna.com/california-adopts-strict-n12884907528/), both accessed September 14, 2015.
41. GM, "A car for every purse and purpose," Generations of GM History Timeline, 1924, [https://history.gmheritagecenter.com/wiki/index.php/1924,\\_%22A\\_Car\\_for\\_Every\\_Purse\\_and\\_Purpose%22](https://history.gmheritagecenter.com/wiki/index.php/1924,_%22A_Car_for_Every_Purse_and_Purpose%22), accessed September 14, 2015.
42. Patrick Lin, "What if your autonomous car keeps routing you past Krispy Kreme?," *Atlantic*, January 22, 2014, [www.theatlantic.com/technology/archive/2014/01/what-if-your-autonomous-car-keeps-routing-you-past-krispy-kreme/283221/](http://www.theatlantic.com/technology/archive/2014/01/what-if-your-autonomous-car-keeps-routing-you-past-krispy-kreme/283221/), accessed September 14, 2015.
43. Mamta Badkar, "There's a huge shortage of truck drivers in America—here's why the problem is only getting worse," *Business Insider*, August 4, 2014, [www.businessinsider.com/americas-truck-driver-shortage-2014-7](http://www.businessinsider.com/americas-truck-driver-shortage-2014-7), accessed Aug. 21, 2015.
44. American Trucking Association, "Trucking revenues top \$700 billion for the first time according to new report," May 11, 2015, [www.trucking.org/article.aspx?uid=70210058-bb81-44df-a565-492f899fc139](http://www.trucking.org/article.aspx?uid=70210058-bb81-44df-a565-492f899fc139), accessed August 21, 2015.
45. Trucker's Report, "The real cost of trucking—per mile operating cost of a commercial truck," [www.thetruckersreport.com/infographics/cost-of-trucking/](http://www.thetruckersreport.com/infographics/cost-of-trucking/), accessed September 14, 2015.

# Contactos

**Scott Corwin**

Senior director  
Deloitte Consulting LLP  
+1 212 653 4075  
scottcorwin@deloitte.com

**Joe Vitale**

Global automotive industry leader  
Deloitte Touche Tomatsu Limited  
+1 313 324 1120  
jvitale@deloitte.com

**Eamonn Kelly**

CMO, Strategy & Operations  
Director  
Deloitte Consulting LLP  
+1 415 932 5358  
eakelly@deloitte.com

**Contactos en México****Manuel Nieblas**

Socio Líder de la Industria  
de Manufactura  
+52 (55) 5080 6277  
mnieblas@deloittemx.com

**Elizabeth Cathles**

Manager  
Deloitte Consulting LLP  
+1 510 914 0612  
ecathles@deloitte.com

**Henna Verburg**

Senior marketing manager  
Deloitte Services LP  
+1 703 885 6168  
heverburg@deloitte.com

**Alberto Torrijos**

Socio Líder del Sector Automotriz  
+52 (55) 5080 7087  
atorrijos@deloittemx.com

# Agradecimientos

Los autores querrían agradecer especialmente a los siguientes asesores y colaboradores, cuyas ideas y conocimiento fueron invaluable para la creación de este estudio: **Andrew Adams, Andrew Blau, Matthew Budman, Jonathan Copulsky, Mark Cotteleer, Craig Giffi, John Hagel, Tim Hanley, Julia Kirby, Michelle Drew Rodriguez, and Steve Schmith.**

Externamente, **Lawrence Burns**, profesor de la práctica de ingeniería en la Universidad de Michigan, asesor del proyecto de conducción autónoma de Google, y ex Vicepresidente Corporativo de I&D y planeamiento de General Motors, y **Ron Goldsberry**, director de Deloitte y ejecutivo de Ford (retirado), me brindaron orientación significativa y conocimiento profundo en sus respectivas áreas de conocimiento.

Además, muchos colegas de Deloitte contribuyeron con su tiempo y visión de sus industrias respectivas. Otros colaboradores clave fueron: **Bruce Brown, Andrew Dinsdale, Masa Hasegawa, Joseph Kwederis, Sean Peasley,** y **Thomas Schiller** del sector automotriz; **Christian Grant, Kevin Matthews, y James Hendrickson** del sector energético; **Joe Guastella, Neal Baumann, Cindy MacFarlane, Bill Mullaney, Sandeep Puri, y Malika Gandhi** del sector de seguros; **Gerald Belson** del sector medios; **William Eggers, Tiffany Fishman, Felix Martinez, Jim Templeton, y Peter Viechnicki** del sector público; **Dan Haynes y Joann Michalik** del sector de fabricaciones; **Steve Atkins, David Couture, Atin Gupta, Simon Ninan, Andy Daecher, Arun Perinkolam, e Irfan Saif** del sector de tecnología; **Jack Fritz, Nitin Jain, y Phil Wilson** del sector de telecomunicaciones; y **Karen Bowman y Scott Rosenberger** del sector de transporte.

Apreciamos el fuerte apoyo y respaldo del liderazgo de Deloitte, incluyendo a **Sam Balaji, Michael Canning, Ambar Chowdhury, Amy Feirn, Jason Girzadas, Tom Marriott, Jim Moffatt, y Rich Penkoski.**

Finalmente, los autores querrían agradecer al equipo central que se ocupó de las actividades diarias, y fue fundamental para el desarrollo y la gestión de este informe. El equipo incluyó a **Jacob Darby, Elizabeth Kong, John Krentz, John McGlynn, Katerina Petraki, Veronica Saron, Zach Shore, Andy Sussman, y Philipp Willigmann.**





Seguir a @DU\_Press

Suscribirse a actualizaciones de Deloitte University Press en [DUPress.com](http://DUPress.com)

#### **Acerca de Deloitte University Press**

Deloitte University Press publica artículos originales, informes y publicaciones periódicas que ofrecen ideas para las empresas, el sector público y ONG. Nuestro objetivo es recurrir a la investigación y la experiencia de toda nuestra organización de servicios profesionales y la de los co-autores en el mundo académico y empresarial, para avanzar en la conversación sobre un amplio espectro de temas de interés para los ejecutivos y los líderes del gobierno.

Deloitte University Press es una imprenta de Deloitte Development LLC

#### **Sobre esta publicación**

Esta publicación contiene solo información general y ni Deloitte Touche Tohmatsu Limited, ni sus firmas miembro, ni sus afiliadas están brindando por medio de esta publicación, prestando servicios de asesoramiento profesional. Antes de tomar cualquier decisión o realizar cualquier acción que pueda afectar sus finanzas o negocio, debe consultar a un asesor profesional calificado. Ninguna entidad de la Red Deloitte será responsable por cualquier pérdida que pueda sufrir cualquier persona que confíe en esta publicación.

#### **Sobre Deloitte**

Deloitte se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, una compañía privada del Reino Unido limitada por garantía ("DTTL") y su red de firmas miembro, y sus entidades relacionadas. DTTL y cada una de sus firmas miembro son entidades con personalidad jurídica propia e independiente. DTTL (también denominada "Deloitte Global") no presta servicios a clientes. Consulte la página Acerca de Deloitte si desea obtener una descripción detallada de DTTL y sus firmas miembro.

Deloitte proporciona servicios de auditoría, impositivos, de consultoría y asesoría financiera, a clientes públicos y privados que abarcan múltiples sectores. Con una red de empresas miembro conectadas mundialmente en más de 150 países y territorios, Deloitte lleva a los clientes capacidades de clase mundial y servicio de excelente calidad, proporcionándoles las perspectivas que necesitan para abordar sus desafíos empresariales más complejos. Deloitte cuenta con más de 200.000 profesionales, todos comprometidos a transformarse en el estándar de la excelencia.

© 2015. Para más información, contáctese con Deloitte Touche Tohmatsu Limited.