

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 es líder en proveer servicios de auditoría, consultoría e impuestos a la industria automotriz, incluyendo a muchas de las marcas más admiradas del mundo y el 80% de las empresas del índice Fortune 500. Nuestra gente trabaja en más de 20 sectores industriales con un objetivo: brindar resultados cuantificables y duraderos. Los clientes cuentan con Deloitte para ayudarlos a transformar la incertidumbre en posibilidad, y el cambio rápido en progreso duradero. Nuestra gente sabe cómo anticipar, colaborar, e innovar, y crear oportunidades aun desde el obstáculo imprevisto.

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 de industria automotriz global para Deloitte Touche Tomatsu Limited, y además es el socio global 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.

Eamonn 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 gerenta 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 e 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
Cuatro futuros a la vez		8
¿Cuánto por kilómetro?		11
El camino del cambio		13
El futuro de la industria automotriz extendida		16
Conclusiones		21
Notas		22
Contactos		26
Agradecimientos		27

Introducción

UN diálogo sobre la evolución futura del transporte y movilidad, de importancia crítica, está teniendo lugar en todo ámbito vinculado con la industria automotriz. El debate está impulsado por la convergencia de una serie de fuerzas con el poder de cambiar la industria y establecer mega-tendencias (ver cuadro 1). Las tecnologías innovadoras están cambiando

cómo las empresas desarrollan y fabrican sus vehículos. Los sistemas motrices (“powertrain”) eléctricos e híbridos tienden a ofrecer mayor propulsión con menor inversión energética, y con menores niveles de emisiones.¹ Materiales nuevos y livianos les permiten a los fabricantes reducir el peso de los vehículos sin sacrificar la seguridad de los pasajeros.²

Cuadro 1. Fuerzas convergentes transforman la evolución futura del transporte automotriz y la movilidad



Mayores adelantos impulsan el advenimiento de los vehículos autónomos; cada día hay más informes con noticias que cuentan que los autos sin conductor pronto serán una realidad comercial.³ Hemos visto avances rápidos en el “auto conectado”, innovaciones que integran tecnologías de comunicación y la Internet de las cosas para proporcionar valiosos servicios a los conductores.⁴ Los vehículos con módulos de control y sensores que pueden establecer comunicaciones vehículo-a-vehículo (V2V) y vehículo-a-infraestructura (V2I) pueden proactivamente recalcular el camino para evitar peligros, y pedir ayuda en caso de accidente.⁵ Muy pronto, va a ser normal para los autos tener conciencia exacta de dónde están en relación a otros vehículos y potenciales peligros, y podrán tomar acción preventiva para evitar accidentes.⁶

Del mismo modo los jóvenes adultos, junto con la población urbana, están gravitando hacia un modelo de consumo de movilidad personal basado en pagar-por-usar en vez de la compra directa de un bien de capital, lo que

implica un cambio fundamental en el modelo de consumo actual, centrado en la propiedad personal de autos.⁷

En resumidas cuentas, un sistema consolidado desde hace un siglo está por sufrir una transformación radical que podría resultar en la aparición de un nuevo ecosistema⁸ de movilidad personal.

El debate actual está centrado en si la industria automotriz extendida evolucionará incrementalmente hacia algún ecosistema futuro de movilidad, o si el cambio ocurrirá a un ritmo más extremo y de forma altamente disruptiva. Nadie sabe el alcance total y la magnitud de los cambios que vendrán, qué implican, o cómo evolucionarán. Sin embargo, estas fuerzas tienen el potencial de alterar las estructuras actuales de la industria, los modelos de negocios, las dinámicas competitivas, la creación de valor, y las proposiciones de valor de cliente. Puede que estemos en el umbral del cambio más grande que haya visto la industria.

La importancia de la industria automotriz

NO es ningún misterio por qué le prestamos tanta atención a las idas y vueltas de la industria automotriz: su cadena de valor extendida es un motor esencial del crecimiento económico global. En EEUU, el sector generó dos trillones de dólares de ingresos anuales en 2014 (ver cuadro 2), lo que representa 11.5%

del PBI de EEUU⁹. Esto proviene de fabricantes de autos, proveedores, concesionarios, empresas de servicios financieros, empresas de petróleo, minoristas de combustible, estacionamiento público y privado, impuestos de sector público, peajes y aplicación de normas de tránsito, atención médica, y otros.

Cuadro 2. Ingresos de la industria automotriz extendida 2014



Fuente: Análisis de Deloitte basado en IBISWorld Industry Reports, IHS, DOT, US Census, EIA, Auto News, TechCrunch. Los ingresos actuales representan cifras de 2014 (o anteriores si no había datos de 2014 disponibles) en EEUU.

^a Los ingresos totales son \$1.99T.



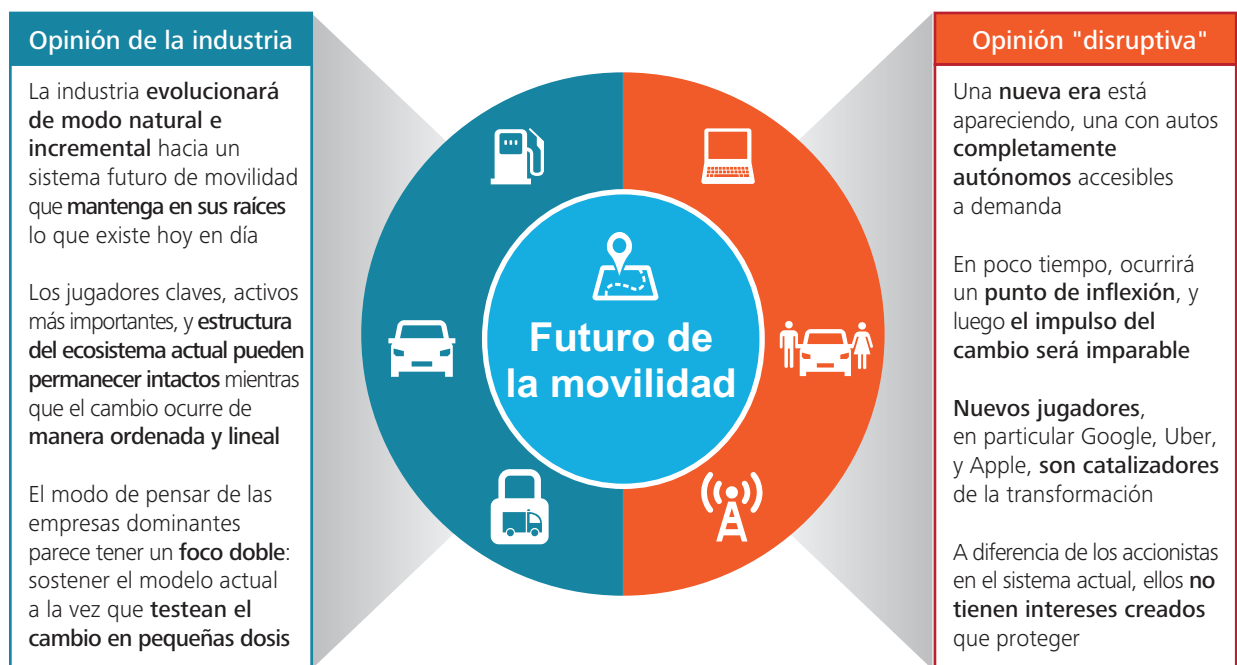
En Deloitte nos hemos embarcado en un estudio profundo y abarcativo de la industria automotriz extendida y el impacto potencial de cada elemento en las industrias relacionadas.¹⁰ Hemos concluido que el cambio sucederá sistemáticamente: una marea creciente, no un tsunami. En ningún momento ocurrirá que el mundo tendrá que decidir entre dos opciones opuestas: o zambullirse completamente en un sistema de movilidad sin conductores y pagar-por-usar, o que no cambie nada. El nuevo ecosistema de movilidad personal probablemente surgirá de forma irregular en diferentes geografías, grupos demográficos, y otras dimensiones, y en el futuro evolucionará en fases.

Dos visiones divergentes

HAY dos visiones profundamente diferentes sobre el futuro de la movilidad. La diferencia fundamental es si el sistema actual de propiedad personal de vehículos controlados por conductores permanecerá relativamente sin cambios, o si en el futuro migraremos a un sistema sin conductores de movilidad predominantemente compartida. También hay una diferencia crítica sobre el camino futuro.

La opinión “de la industria” sostiene que el sistema actual puede progresar de un modo ordenado y lineal, en el que los activos actuales de la industria y la estructura fundamental permanecerán esencialmente intactos. La opinión “disruptora” sostiene que habrá un punto de inflexión con un futuro muy diferente, un futuro con grandes beneficios potenciales para la sociedad.

Cuadro 3. Opiniones "de la industria" y "disruptoras" sobre el 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 tecnológica, las empresas están trabajando para alcanzar algo radicalmente diferente al sistema actual de automóviles de propiedad personal conducidos por humanos. Dentro de esta perspectiva, que llamamos la opinión disruptiva, estamos ante el advenimiento de una nueva era, en la que habrá autos autónomos accesibles a demanda. Puede que el progreso hacia ese objetivo sea inicialmente moderado, pero antes de mucho tiempo ocurrirá un punto de inflexión, luego del cual el impulso del cambio aumentará su velocidad. Imagine un mundo donde todas estas ideas son verdad:

- Los vehículos casi nunca chocan. La conducción autónoma ha eliminado la causa de casi todos los accidentes: el error humano.¹¹
- Los embotellamientos son algo raro, gracias a sensores que permiten que haya menos espacio entre vehículos, y sistemas de dirección con conciencia en tiempo real de las congestiones.
- La demanda energética disminuye, dado que los autos tienen menor masa y peso, y esto les permite ser impulsados por sistemas motrices más compactos, eficientes, y ecológicos.
- Los costos de los viajes se desploman, y el costo promedio de pasajero por milla baja del actual precio de un dólar a 30 centavos, gracias a tasas de utilización de activos dramáticamente más altas.
- La infraestructura se financia por tarifas por uso real, dado que la tecnología de autos conectados permite a los sistemas calcular exactamente el uso de camino por persona.
- Desaparecen los estacionamientos, al disminuir la necesidad de tenerlos, con los autos de conducción autónoma y los modelos en los que se comparten los autos.
- La policía deja de tener relación con el tránsito, dado que los vehículos autónomos están programados para no exceder el límite de velocidad o violar ninguna norma de tránsito.
- La velocidad de los servicios se acelera y los costos se abaratan con el nacimiento de redes completamente autónomas de camiones de largo recorrido que pueden operar durante períodos de tiempo más extendido y cubrir distancias más largas con menores costos laborales.
- El transporte multimodal continuo se convierte en la nueva norma, y la mayor interoperabilidad le permite a los consumidores ir del punto A al punto B mediante modos de transporte múltiples y conectados, y a un costo fijo y único que se cobra en un solo sistema de pagos.

La mayor parte de la tecnología que permitirá convertir esta visión en realidad ya existe, y los disruptores están trabajando en implementarla, y de ese modo catalizar la transformación. Los autos sin conductor de Google ya han recorrido más de un millón y medio de kilómetros en modo autónomo, y la empresa está efectuando programas piloto y de testeo con pequeñas flotas de vehículos autónomos en Mountain View, California, y Austin, Texas.¹² Menos deslumbrantes tecnológicamente pero igualmente disruptivos (y mucho más maduros) son los servicios de autos compartidos y de viajes compartidos: El movimiento que comenzó con el Zipcar últimamente ha engendrado los conceptos de viajes compartidos de Uber y Lyft; Sólo Uber genera un millón de viajes por día en todo el mundo¹³ y está creciendo rápidamente.

Sin embargo, puede que estas tecnologías que redefinen la industria no alcancen a llegar a una escala de transformación total, o al menos que no lo hagan dentro de un tiempo que sea estratégicamente relevante. La industria actual, que ha hecho una gran inversión en mantener el estado actual, opina

que el cambio evolucionará lentamente hacia un futuro que estará basado en lo que existe actualmente.

Vemos a las empresas automotrices más importantes seguir estrategias que se ocupan de modo incremental de las fuerzas convergentes, creando opciones de valor en el futuro al mismo tiempo que preservan la flexibilidad. Estos esfuerzos e inversiones por parte de los jugadores de la industria ya están produciendo un flujo continuo de beneficios para los clientes. Por ejemplo, al incluir tecnología de autos conectados, los fabricantes ofrecen a los conductores muchos de los beneficios asociados con la conducción autónoma sin alterar fundamentalmente la forma en la que los humanos interactuamos con los vehículos.

Los fabricantes de autos están experimentando e inventando, y existen voces apasionadas dentro de sus equipos que describen futuros con grandes cambios. La mayoría han abierto oficinas en Silicon Valley para estar más cerca del desarrollo tecnológico y la financiación temprana. Dentro de los ejemplos más notables de iniciativas orientadas al futuro son los 25 proyectos de movilidad Ford,¹⁴ los iVentures de BMW,¹⁵ los avances de ingeniería de Daimler en el campo de la conducción inteligente,¹⁶ y la funcionalidad “Super Cruise” de Cadillac.¹⁷ Además, sociedades estatales-privadas como la recientemente inaugurada Mcity en Ann

Arbor, Michigan, brindan una plataforma para permitir pruebas más eficientes y efectivas de vehículos (y funciones) automáticos.¹⁸

Este enfoque es consistente con las normas históricas, en las que los fabricantes de autos invierten en nuevas tecnologías, como por ejemplo frenos antibloqueantes, control de estabilidad electrónico, cámaras de retroceso, y telemática. Todas estas tecnologías fueron adoptadas en principio por vehículos de alta gama y luego fueron incluyéndose en modelos más económicos, a medida que de afianzaba la economía de escala.¹⁹ En nuestras continuas conversaciones con líderes de la industria automotriz, ellos postularon repetida y colectivamente que aquellos ajenos a la industria no comprenden la enorme complejidad de desarrollar un vehículo hoy en día, el desafío de incluir tecnologías de avanzada en la arquitectura de un vehículo, o el rigor y la inercia de las regulaciones. Todo esto alienta a las empresas dominantes a creer que podrán gestionar activamente los tiempos y el ritmo de estas fuerzas convergentes.

Pero puede que la interacción de las fuerzas convergentes del cambio sea menos predecible, y que ocasione trastornos más rápido de lo que ellos creen. Puede que los fabricantes de autos estén sobreestimando el poder que tendrán para influir en los eventos futuros.

Cuatro futuros a la vez

CONSIDERANDO la disparidad de fuerzas que configuran el paisaje, imaginamos cuatro futuros diferentes de movilidad personal que surgirán de la intersección de dos tendencias fundamentales (ver Cuadro 4):

- Control vehicular (conductor versus autónomo)

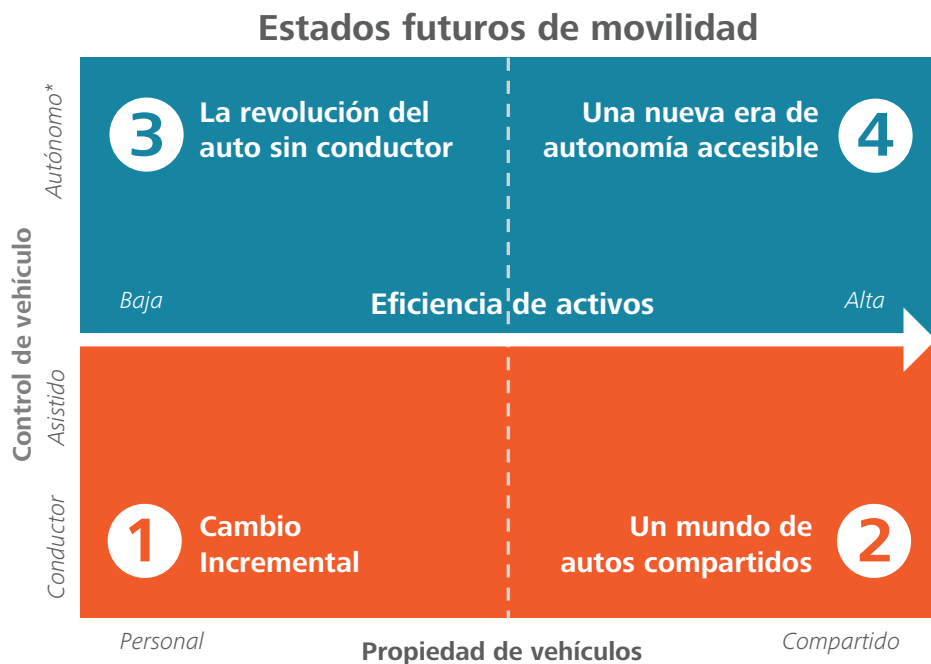
- Propiedad (personal versus compartida)

Nuestro análisis concluye que el cambio sucederá de forma irregular en todo el mundo, con diferentes poblaciones requiriendo diferentes modos de transporte, lo que significa que los cuatro estados futuros bien pueden existir de modo *simultáneo*. En otras palabras,

Cuadro 4. Cuatro estados futuros potenciales

Grado de penetración que han alcanzado las tecnologías de vehículos autónomos:

- Depende de algunos factores claves como catalizadores o frenos (p. ej. tecnología, regulación, aceptación social)
- Las tecnologías de vehículos se volverán cada vez más "inteligentes"; la interfaz humano-máquina se mueve hacia mayor control de la máquina



Grado en el que los vehículos son de propiedad personal o compartidos:

- Depende de las preferencias personales y la economía
- Un grado más alto de propiedad compartida aumenta la eficiencia sistemática de los activos

Nota: Conducción completamente automática significa que la Unidad Central de Procesamiento del vehículo tiene responsabilidad total de control sobre su operación, y es inherentemente diferente de las formas más avanzadas de asistencia de conducción. Está demarcada en el cuadro anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador").

los líderes de negocios deberán preparar sus organizaciones para ser capaces de operar en cuatro futuros diferentes, con distintos grupos de clientes, algunos de ellos de edades tan tempranas como 5-15 años. Aquí ofrecemos una descripción de alto nivel de cada estado futuro y las condiciones que promueven su eventual aparición.

Estado futuro 1: Cambio incremental

La visión más conservadora del futuro da gran importancia a los grandes activos inmersos en el sistema actual, y presupone que los dueños de esos activos no los van a abandonar voluntariamente, ni tampoco van a transferir capital a las nuevas empresas con resultados inciertos. Esta visión sostiene que la propiedad personal continuará siendo la norma, y los consumidores optarán por tener la privacidad, flexibilidad, seguridad, y conveniencia que les da ser los dueños de vehículos. Es importante destacar que esta visión presupone que la conducción completamente autónoma no estará disponible para todos en un futuro cercano, aunque se puedan ir incorporando tecnologías de asistencia de conducción.

Al predecir tan poco cambio, este estado futuro refuerza la confianza de los fabricantes de autos en un modelo de negocios que prioriza las ventas de vehículos. Continúan invirtiendo en el desarrollo y presentación de nuevas líneas de vehículos con tecnologías avanzadas, y los concesionarios siguen a cargo de la responsabilidad de la experiencia de cliente. Otros jugadores de la industria tienen similares incentivos para confiar en las prácticas y estructuras arraigadas hace décadas.

Estado futuro 2: Un mundo en el que se comparten los autos

El segundo estado futuro supone el crecimiento continuo de los servicios en los que se comparte el acceso a los vehículos.²⁰ En este estado, la escala económica y la mayor

competencia impulsan la expansión de tales servicios a nuevos territorios y segmentos de clientes más especializados. En este modelo, los pasajeros valoran fuertemente la conveniencia del transporte punto-a-punto que han creado estos servicios de vehículos y viajes compartidos, porque les ahorran el engorro de navegar por el tránsito y encontrar estacionamiento. Además, el sistema ofrece opciones para los que no conducen, p. ej. los jubilados, familias de bajos ingresos, y menores de edad sin registro.

En este estado futuro, al bajar el costo por milla algunos ven los vehículos compartidos como una forma de transporte más económica, conveniente, y sustentable, especialmente para movimientos cortos de punto-a-punto (ver nuestro análisis a continuación sobre los factores económicos de la movilidad). Al satisfacer los servicios de vehículos compartidos una proporción cada vez mayor de las necesidades locales de transporte, los hogares que los han adoptado pueden reducir el número de autos que tienen, mientras que otros pueden abandonar la propiedad completamente, lo que a su vez reduce la demanda futura.

Estado futuro 3: La revolución de los autos sin conductor

El tercer estado es el que la tecnología de conducción autónoma demuestra ser viable, segura, conveniente, y económica; aun así la propiedad personal continúa siendo la norma. La colaboración entre destacados académicos, agencias regulatorias, y empresas acelera el progreso hacia este futuro.²¹ Tanto las empresas de tecnología como las automotrices continúan invirtiendo fuertemente para aumentar las capacidades “V2X” (V2V y V2I). A la vez, madura la tecnología de autos sin conductor, y el éxito de los primeros pilotos fomenta su rápida popularización.

Este estado futuro presupone que la mayoría de los conductores preferirá ser los dueños de sus propios vehículos. Las personas buscarán tener la funcionalidad “sin conductor” por seguridad y otros beneficios potenciales, pero continuarán siendo dueños por muchas de

las mismas razones anteriores a esta nueva tecnología. Incluso puede que inviertan más en sus vehículos en caso de que comience una nueva era de personalización, y sea atractivo utilizar vehículos adaptados a ocasiones y circunstancias específicas.²² Sin embargo, las prestaciones en las que los dueños quieran invertir pueden cambiar, como también pueden cambiar los diseños de los vehículos mismos. Puede que este nuevo segmento del mercado ofrezca vehículos más livianos y técnicamente avanzados, que adopten principios de diseño muy diferentes del actual, en el que hay cuatro puertas y el conductor está adelante a la izquierda aferrado al volante.

Estado futuro 4: Una nueva era de autonomía accesible

El cuarto estado anticipa una convergencia de dos tendencias: la de conducción autónoma y de servicios de vehículos compartidos. En este futuro, las empresas de gestión de movilidad ofrecen una gama de experiencias de pasajeros para satisfacer diferentes necesidades, a precios diferenciados.²³ Los que adopten este modelo primero y con más ansias serán aparentemente los que viven en las afueras y viajan al centro

para trabajar todos los días, dado que los vehículos altamente automatizados tienen potencial para hacer estos viajes más rápidamente y con distancias reducidas, además de que las rutas se verán mejoradas por el conocimiento en tiempo real de las condiciones de tránsito. Con el tiempo, se expandirá una infraestructura inteligente, y la utilización de conductores llegará a un punto de inflexión, y flotas de vehículos autónomos de propiedad compartida harán el trayecto de centros urbanos a suburbios densamente poblados, y más allá.

Las avanzadas tecnologías de comunicación coordinarán la experiencia de movilidad punto-a-punto del cliente: Las interfaces intuitivas le permitirán a los usuarios encargar que los busque un vehículo en pocos minutos, y los lleve del punto A al B de forma eficiente, segura, y costo-efectiva. Los que podrán tener mayores oportunidades para monetizar el valor de la atención de los pasajeros en tránsito (además de metadatos relacionados con la utilización del sistema) son los operadores de sistemas de redes de tráfico vehicular, los proveedores de contenido y experiencias dentro del vehículo (p. ej. firmas de software e información y entretenimiento), y los dueños de datos (p. ej. empresas de telecomunicaciones).

¿Cuánto por kilómetro?

HEMOS hecho un análisis para calcular el costo promedio por kilómetro en cada uno de estos cuatro escenarios; este análisis muestra que los consumidores podrían beneficiarse de costos más bajos por kilómetro en los estados 2, 3, y 4 (el Cuadro 5 tiene un resumen de estos costos por escenario, y el Cuadro 6 tiene un desglose más detallado de los costos asociados).

De acuerdo con nuestros cálculos, los vehículos de propiedad personal actualmente tienen costos de aproximadamente \$0,60 por kilómetro. Esto incluye la depreciación del vehículo, la financiación, el seguro, el combustible, y el valor individual del tiempo del conductor. Al ajustar estas variables clave en cada estado futuro, hemos desarrollado un análisis

Cuadro 5. Resumen de cálculos de costo por milla para cada estado futuro



Fuente: Análisis de Deloitte, basado en información disponible públicamente (US DOT, AAA, etc.)

Nota: Conducción completamente automática significa que la Unidad Central de Procesamiento del vehículo tiene responsabilidad total de control sobre su operación, y es inherentemente diferente de las formas más avanzadas de asistencia de conducción. Está demarcada en el cuadro anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador").

Gráfico: Deloitte University Press | DUPress.com

Cuadro 6. Desglose del costo por milla para cada estado futuro

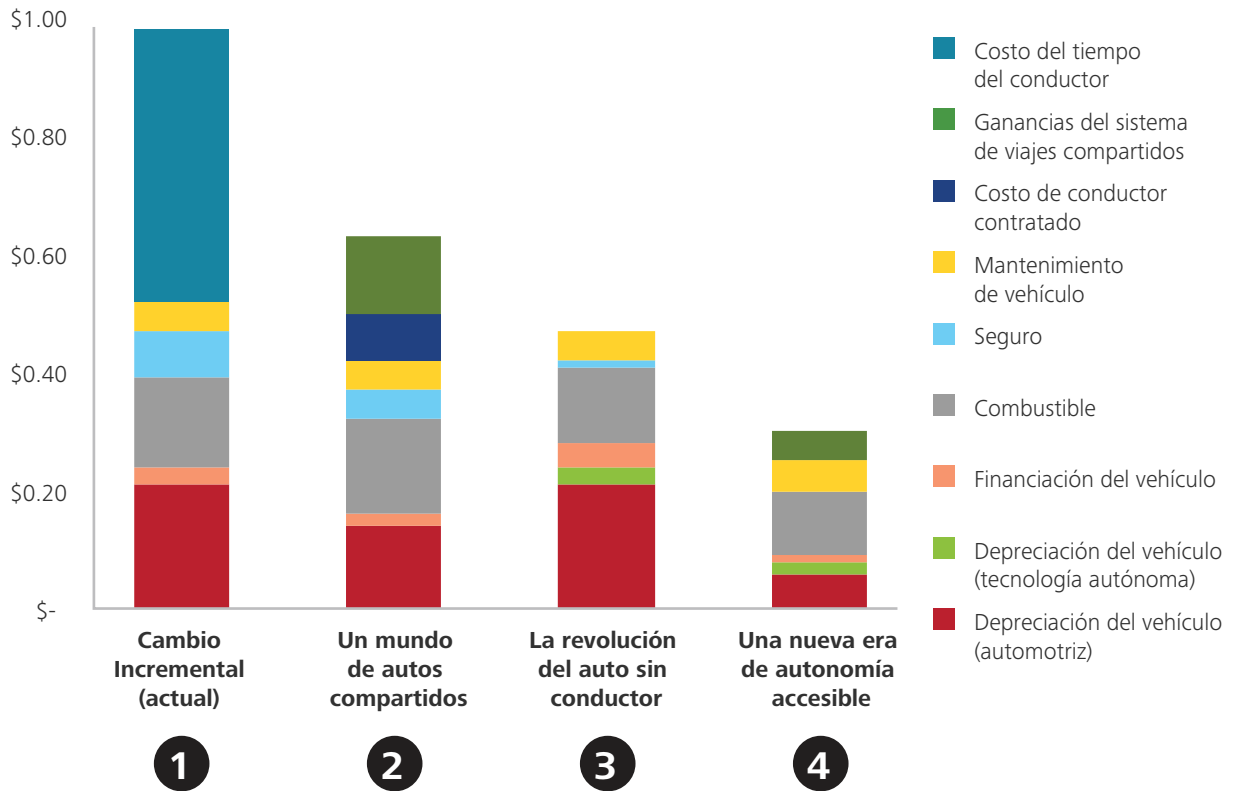


Gráfico: Deloitte University Press | DUPress.com

direccionales de alto nivel de costos estimados por kilómetro de cada escenario futuro en su madurez.

Nuestras proyecciones indican que en el futuro estado 2 de movilidad compartida, la economía se vuelve más favorable en comparación con la propiedad individual de vehículos, a causa de mayor utilización de bienes y menor tiempo del consumidor empleado en conducción. Con el tiempo, la eficiencia de la mayor utilización de bienes compensa los mayores costos asociados con la contratación de un conductor. Nuestro análisis sugiere que un modelo de servicios de vehículos compartidos a escala completa costaría aproximadamente \$0,40 por kilómetro.

Si los vehículos de conducción autónoma de propiedad personal fueran ampliamente adoptados (estado futuro 3), la proyección de costo por kilómetro se vuelve más difícil, dado que los cálculos dependen de las suposiciones

acerca del valor de reasignar el tiempo y la productividad del conductor. Basándonos en estimados conservadores sobre el valor de este tiempo, el estado futuro 3 costaría aproximadamente \$0,28 por kilómetro.²⁴

Y en un mundo de vehículos compartidos con conducción autónoma (estado futuro 4), nuestro análisis concluye que la economía sería altamente favorable: El costo por kilómetro bajaría tanto como \$0,19 por viajes de una sola persona. En otras palabras, bajaría unos dos tercios con respecto al costo de conducir hoy en día. Este ahorro proviene parcialmente de suposiciones clave que giran alrededor de la disponibilidad de vehículos más livianos (por ejemplo, módulos para dos personas con un precio tan bajo como \$10.000), lo que reduciría los costos de capital; altas tasas de utilización de bienes (mucho más altas que el 4% actual), y el valor puesto en liberar tiempo de conducción para propósitos más productivos.

El camino del cambio

CREEMOS que los cambios al estado actual de movilidad ocurrirán más rápidamente hacia el escenario de acceso compartido, lo que a su vez catalizará la (creciente) adopción de la conducción autónoma. Vemos que esta progresión ocurrirá en una serie de pasos, como se ve en el Cuadro 7.

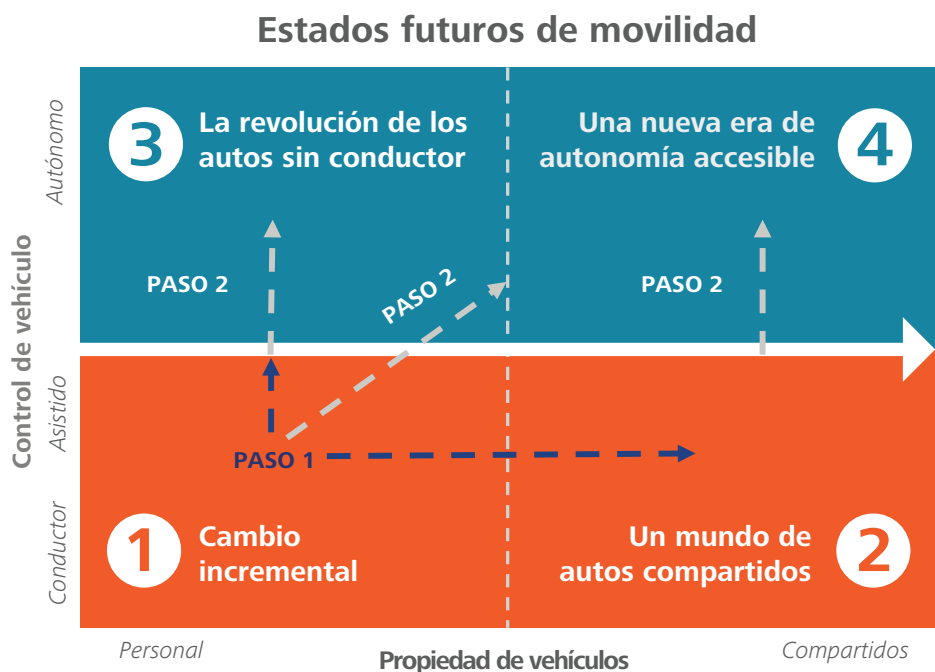
Paso 1: Adopción gradual de acceso compartido

El cambio de propiedad personal pura de vehículos a un sistema que se basa más en acceso compartido (es decir, del cuadrante 1 al

Cuadro 7. El camino del cambio

Grado de penetración que han alcanzado las tecnologías de vehículos autónomos:

- Depende de algunos factores claves como catalizadores o frenos (p. ej. tecnología, regulación, aceptación social)
- Las tecnologías de vehículos se volverán cada vez más "inteligentes"; la interfaz humano-máquina se mueve hacia mayor control de la máquina



Grado en el que los vehículos son de propiedad personal o compartidos:

- Depende de las preferencias personales y la economía
- Un grado más alto de propiedad compartida aumenta la eficiencia sistemática de los activos.

Nota: Conducción completamente automática significa que la Unidad Central de Procesamiento del vehículo tiene responsabilidad total de control sobre su operación, y es inherentemente diferente de las formas más avanzadas de asistencia de conducción. Está demarcada en el cuadro anterior con una clara línea divisoria (un "ecuador").

cuadrante 2 del cuadro 7), ya está ocurriendo en algunas partes de EEUU. Algunos servicios de autos compartidos como por ejemplo Zipcar han duplicado su base de clientes en los últimos seis años,²⁵ mientras que los servicios de viajes compartidos como Uber han estado sumando 50.000 conductores por mes, y han llegado a 140 millones de viajes en todo el mundo sólo en 2014.²⁶ Los sistemas de software y hardware que utilizan estos servicios para conectar a los conductores con sus pasajeros están evolucionando rápidamente, incorporando información sobre comportamientos observados para mejorar las experiencias de tanto los conductores como sus pasajeros.²⁷ Además, la intensa competencia puede bajar los precios del mercado, al afianzarse las mejoras económicas relacionadas con la mayor utilización de bienes.

Paso 2: El punto de inflexión hacia un escenario sin conductor

Actualmente, la aceptación generalizada de la conducción autónoma parece estar más lejos en el futuro que una cultura popular de vehículos y viajes compartidos.²⁸ Algunas de las fuentes de demora son la necesidad de resolver las limitaciones tecnológicas existentes, como por ejemplo que los sensores funcionen en cualquier condición climática, y la amplia disponibilidad de mapas 3D, y también resolver temas de ciberseguridad y responsabilidad civil.²⁹ La velocidad con la que se resolverán estos y otros problemas será un factor determinante en el grado de adopción de la conducción autónoma.

Las empresas automotrices, tanto en sociedad como en competencia con las empresas de tecnología, están siguiendo un camino de cambio de control, de conducción sólo humana a conducción asistida, a conducción autónoma. Si la conducción autónoma fuera el único vector de cambio, la aceptación quizás crecería gradualmente, siguiendo el patrón de adopción que ya es clásico en la industria automotriz. En nuestra opinión, ese es el camino del cuadrante 1 al cuadrante 3, cambio incremental a la revolución de la conducción autónoma, que ya está ocurriendo.

Sin embargo, también vemos que el cambio va por un segundo carril, un vector paralelo con dirección norte: de un mundo de autos compartidos hacia una nueva era de autonomía accesible. En este camino, también está en curso un impulso adicional hacia la conducción autónoma. Recientemente, Uber se asoció con la Universidad Carnegie Mellon y la Universidad de Arizona para inaugurar un Centro de Tecnologías Avanzadas en Pittsburgh, y testear autos de conducción autónoma y óptica para tecnologías de mapeado.³⁰ Los servicios de viajes compartidos tienen incentivos económicos para acelerar la adopción de vehículos autónomos, dado que podría reducir uno de los mayores costos operativos del sistema: el conductor. Estas empresas podrían capturar una porción significativa del valor de superávit del consumidor mediante la reducción de este costo. Si la conducción autónoma es viable para los servicios de viajes compartidos, esto podría acelerar drásticamente su popularización, al tener los consumidores mayores oportunidades para experimentar la tecnología, y al mismo tiempo implementar reducciones significativas en el costo de la movilidad personal.

Finalmente, otros jugadores de alta tecnología están emprendiendo el camino hacia la conducción autónoma. Por ejemplo, el programa de autos autónomos de Google está evaluando autos que no confían en la progresión de asistencia al conductor, sino que inmediatamente hacen el salto a completamente autónomos; Google ha expresado públicamente que “sacar al conductor de la ecuación” es el camino más seguro.³¹ Y a largo plazo, todavía no está claro si la intención de Google es elegir entre la movilidad autónoma compartida, la propiedad personal, o ambas.

Antes que seguir el patrón histórico de innovación tecnológica, la conducción autónoma, cuando llegue, podría ser un cambio radical. Y los cambios resultantes al ecosistema de movilidad personal podrían desplegarse mucho más rápido que lo que muchas de las empresas más grandes podrían imaginar. (Ver “Fuerzas de demora-o aceleración.”)

FUERZAS DE DEMORA - O ACELERACIÓN

Las fuerzas inerciales que demoran el proceso que Joseph Schumpeter llamó “destrucción creativa”³² en el campo de la movilidad personal no deben ser subestimadas. El cuadro siguiente resume los principales impulsores que podrían demorar o acelerar significativamente la adopción de las nuevas tecnologías.

Fuerzas de demora o aceleración	Cambios y/o impactos
Regulación y gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Legislación y regulación global, federal, estatal y local. • Impuestos e ingresos • Leyes que rigen la captación, utilización, almacenamiento, y la transferencia de datos
Actitudes sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Prejuicios sobre el rol de la interfaz humano-máquina, ideas que vienen desde hace mucho sobre propiedad de vehículos y su uso, etc. • Seguridad • Crecimiento continuado de la economía de compartir
Desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de experimentos previos y programas piloto • Surgimiento de innovaciones o descubrimientos tecnológicos
Privacidad y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Estándares y protocolos de ciber-seguridad y comunicación • Protección de la información de identificación personal
Bolsas y Mercados	<ul style="list-style-type: none"> • Tasaciones corporativas • Disponibilidad de capital para invertir • Nivel de inversión (tecnología, presentación al mercado, etc.)
Impacto a las partes interesadas	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios potenciales a modelos de empleo actuales, incluyendo efectos de desplazamiento, costos, y gestión de cambio • Oportunidades de mayor empleo futuro (tipo y tamaño) • Reacciones de las partes interesadas y próximos pasos (p. ej. trabajadores, gremios, concesionarios, empleadores, gobierno, etc.)

El futuro para la industria automotriz extendida

EL reciente informe de *Tendencias de Negocios* de Deloitte “Los Ecosistemas de Negocios Alcanzan la Madurez”³³ describe un patrón general en el que muchas de las industrias que componen la economía global están experimentando un tipo de metamorfosis. Lo que heredamos del siglo 20, son “industrias estrictamente definidas creadas en torno a grandes corporaciones, integradas verticalmente, y sobre todo “autónomas”. Pero en los últimos años, en gran medida gracias a las tecnologías digitales, estos gigantes se han desintegrado en negocios independientes, tremendamente enfocados, y altamente interconectados, muchos de los cuales desempeñan sus funciones especializadas cruzando las antiguas fronteras de las industrias. Nosotros opinamos que “Las fronteras fundamentales que definían las relaciones, interacciones, y posibilidades de la mayoría de los negocios están esfumándose y disolviéndose con rapidez.”³⁴ Todavía existen las necesidades humanas básicas que motivaron la creación de esas industrias, pero actualmente se las satisface mediante ecosistemas mucho más fluidos. En el futuro sistema de movilidad, todavía existen las necesidades de movilidad que motivaron la creación de esas industrias, pero probablemente surgirán ecosistemas mucho más fluidos para satisfacerlas. Y esto presagia que el cambio significativo a los modelos de negocios actuales, y las sociedades (p. ej. entre la industria y los disruptores) serán de importancia fundamental para crear una nueva movilidad.

Un análisis complementario del Center for the Edge de Deloitte sostiene que un nuevo ecosistema de movilidad podría generar una cadena de valor “virtual” en la que la capacidad de capturar, agregar, y analizar datos relacionados a la movilidad serán una fenomenal fuente de valor. En esta visión, el valor aumentará para los que:

1. Proporcionen movilidad continua de punto a punto
2. Gestionen el sistema operativo de redes de movilidad
3. Creen y gestionen la experiencia de dentro del vehículo de forma holística

Podrá haber grandes recompensas para los jugadores que sean capaces de capturar, analizar, y monetizar (con seguridad) el conocimiento de dónde viaja la gente, las rutas que utilizan para llegar, y qué hacen durante el trayecto. Mientras que habrá terceros que sin dudas paguen por acceder a esta información, probablemente el mayor valor será de los nuevos jugadores en el mercado que surjan como “consultores confiables”, y que nos ayudarán a todos nosotros a navegar el nuevo ecosistema y a incrementar nuestro “rendimiento de movilidad”. Puede que estas empresas también permitan al ecosistema monetizar nuevos servicios y modelos de propiedad.

El sistema futuro de movilidad también necesitará empresas para desarrollar y gestionar el sistema de información de redes de tránsito y operación de vehículos que ayuda a dirigir y controlar el movimiento de los vehículos autónomos y flotas de movilidad compartida. Las empresas de tecnología todavía tienen acceso a información sobre pasajeros e intentarán capturar este valor, pero probablemente tengan que enfrentar desafíos con los nuevos jugadores con nuevos modelos de negocios.³⁵ Los fabricantes de vehículos podrían desarrollar vehículos no para satisfacer a los conductores sino para enfocarse en la experiencia de los pasajeros, lo que potencialmente facilitaría la aparición de nuevas estructuras y formas de vehículos.

Mientras tanto, es razonable anticipar una saludable tensión entre las automotrices, altamente atadas al sistema actual centrado en el producto, y los innovadores tecnológicos que buscan un nuevo mundo virtual de opciones de movilidad.³⁶ Y en este caso, dado que los autos de propiedad compartida podrían hacer que disminuyan las ventas totales de autos, las automotrices podrían ser reticentes a aceptar esa visión.

Pero casi no quedan dudas de que surgirá alguna versión, o quizás múltiples versiones, de un nuevo ecosistema, basado en acceso compartido y conducción autónoma. En el momento y en el lugar que ocurran, puede que el cambio sea profundo: menor costo por kilómetro, mayor seguridad, menor necesidad de estacionamientos y control de las normas de tránsito, impacto ambiental significativamente menor, y más. Hay preguntas sobre qué va a pasar con el sector automotriz actual, y cómo afectará todo esto a los Fabricantes de Equipos Originales, proveedores, concesionarios, empresas petroleras, minoristas de combustible, servicios de post-venta y autopartistas, compañías de seguros, estacionamiento público y privado, cumplimiento de normas de tránsito, y otros. Sin importar de qué manera ocurran las fuerzas de cambio, cada empresa deberá determinar, en palabras de Roger Martin, “dónde jugar y cómo ganar.”³⁷

A continuación veremos una reseña inicial de la enorme magnitud del cambio que podrá afectar a las principales partes interesadas en el sistema actual, además del nuevo ecosistema de movilidad.

Los Fabricantes Automotrices Globales deberán tomar decisiones difíciles y trascendentes. La industria automotriz está actualmente luchando contra los factores económicos fundamentales de un negocio intensamente competitivo con enormes exigencias de capital; los márgenes operativos y la rentabilidad se mantienen bajos.³⁸ La industria está operando con un considerable exceso de capacidad productiva. Globalmente, es posible producir 113 millones de vehículos anualmente, mientras que las ventas se mantienen alrededor de los 70 millones.³⁹ Además, las exigencias regulatorias (como CAFE, vehículos de emisión cero, y estándares de seguridad) son cada vez más estrictos y caros.⁴⁰ Y los consumidores demandan constantemente las últimas tecnologías.

Los Fabricantes deberán decidir si quieren evolucionar de ser un negocio de producción de capital (relativamente) fijo, de primera transacción y venta de productos, a un negocio centrado en ser un proveedor de servicios de movilidad de punto a punto. Esto representaría un profundo cambio de modelo de negocios, y el desarrollo de capacidades completamente nuevas para poder ser viables, competitivos, y sustentables.

Como mínimo, deberán sopesar cómo satisfacer las necesidades de un mercado cambiante en el que los consumidores utilizan movilidad compartida cada vez más, y se interesan por vehículos de conducción autónoma, propiedad personal, y altamente personalizados.⁴¹ Puede que esto requiera innovación, transformación del desarrollo de productos, y reconfiguración de las cadenas de suministro y los sistemas operativos de producción para que sean cada vez más eficiente, flexible, y que permita la personalización. Al mismo tiempo, los consumidores podrían comenzar a pedir vehículos autónomos compartidos para diferentes tipos de viaje, lo que puede llevar a la creación de tipos de

vehículo más variados. Esto podría llevar al desarrollo de proyectos de vehículos de alta velocidad y bajo costo, para crear y producir vehículos con marcos livianos, software personalizado y enfocado en la experiencia, e interiores altamente personalizados y con elementos de diseño. Pueden fabricarse vehículos livianos de conducción autónoma para utilizar la energía de modo altamente eficiente y con mayor autonomía de manejo. Esto puede hacer que los vehículos eléctricos sean más viables, y ayudar a las automotrices a cumplir con las estrictas normas regulatorias.

Los proveedores de las automotrices deberán adaptarse a medida que estas se transformen. A medida que crezcan las ventas de los vehículos de conducción autónoma, los proveedores necesitarán que sus operaciones sean eficientes y ágiles para poder satisfacer las demandas altamente variables del mercado de vehículos de propiedad personal. Aunque puede que la mayoría de los principales sistemas de dirección, chasis, frenos, y componentes eléctricos sea standard, lo que le dará a los proveedores algunos beneficios de escala operativa, es probable que el packaging de los vehículos de propiedad personal sea personalizado. La construcción de vehículos más estandarizados (necesarios para la ofrecer soluciones de movilidad compartida) podría significar grandes volúmenes, y la demanda probablemente pase por productos menos complejos y de menor valor agregado. Por lo tanto, la economía en este nuevo mercado favorecerá fuertemente a los productores de menor costo.

Las firmas de tecnología son las que impulsan gran parte del cambio que está sucediendo. Anteriormente nos referimos a estas empresas como disruptoras; su visión estratégica es que derribar antiguas estructuras y marcos institucionales puede generar muchísimo valor. A diferencia de los fabricantes y los dueños de bienes en el sistema actual, tienen pocos intereses creados en el ecosistema automotriz actual, y ven el mercado de la movilidad como una nueva frontera. Comparten la convicción de que la fuente

dominante de valor en el sistema puede ser la creación y gestión del sistema operativo y la experiencia de tránsito, además de minar los datos que se generen.

Estas empresas han demostrado ser expertas en la creación de redes de información y sistemas operativos grandes y complejos, la utilización de inteligencia artificial para minimizar el error humano y el azar, la creación de entornos atractivos que impulsen la conducta del consumidor, y la creación de comunidades digitales. Ven al vehículo como otra plataforma en un mundo con múltiples dispositivos. Los sensores de vehículos y los dispositivos personales podrían generar cantidades de datos cada vez mayores, cuya comprensión podría producir una experiencia de cliente y servicios personalizados.⁴² Los sistemas de información integrada pueden permitir el transporte intermodal. Y los sistemas móviles, inalámbricos, basados en la ubicación pueden crear nuevas oportunidades para que los modelos de precio dinámico, pago único, y basados en el consumo se popularicen. Los líderes tecnológicos en general, en comparación con los líderes tradicionales de la industria automotriz, están en posiciones altamente ventajosas para capturar esta información y valor virtual.

La entrega de carga y el transporte de camiones de larga distancia actualmente enfrentan desafíos significativos que el ecosistema futuro de movilidad podrían aliviar. En la versión más ambiciosa del futuro, el transporte de cargas y los sistemas de suministro podrían ser principalmente autónomos mediante una conexión en cadena u operación remota; un escenario atractivo, considerando que la industria de camiones en EEUU tiene cada vez menos trabajadores: actualmente hay unos 30.000 puestos de trabajo disponibles y una tasa de rotación del 92%.⁴³ Los vehículos autónomos ofrecen una manera de superar las restricciones de horas manejadas, y aumentar la capitalización. Dado que los ingresos anuales del transporte de larga distancia son \$700 mil millones,⁴⁴ las principales flotas, como UPS y USPS, tienen

un importante incentivo económico para explorar activamente cómo operar durante períodos más prolongados, cubrir distancias más largas sin paradas, y reducir el costo de los conductores (actualmente el 26% de los costos operativos).⁴⁵ Con cifras tan contundentes, este sector podría convertirse en uno de los primeros campos de prueba para las tecnologías de conducción autónoma.

Los aseguradores deberán responder una serie de preguntas complejas y estratégicas sobre cómo van a ocuparse de los diferentes segmentos, geografías, y grupos demográficos dependiendo qué estados futuros ocurran. Las apuestas son altas, con más de \$205 mil millones en responsabilidad personal, choque, y seguro contra todo riesgo. Al operar dentro en un mercado altamente regulado, los aseguradores deberán continuar apoyando el modelo de seguros clásico, en el que los accidentes suelen ser a causa de error del conductor, pero al mismo tiempo adaptarse a un mundo de conducción automática en el que el riesgo es más técnico y relacionado a una falla en el sistema de auto-guía. Al cambiar la composición demográfica de los factores de riesgo, también cambiarán las estructuras de costo. 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 de EEUU probablemente deba determinar de qué modo compensar los \$251 mil millones anuales que generan los impuestos al combustible, tarifas de transporte público, peajes, impuestos de ventas de vehículos, estacionamiento municipal, e ingresos por registro y licencia; se prevé que esta cifra disminuya. Todos esos ingresos están atados a la realidad actual de vehículos de

propiedad personal y operados por individuos: por ejemplo, la necesidad de tener estacionamientos disminuye con el advenimiento de la movilidad compartida y la conducción autónoma. Puede que las agencias deban evaluar alternativas, p. ej. cobrar impuestos por “movimiento” y no por propiedad. En el futuro, la monetización del uso de los caminos podría llevar a un modelo mucho más dinámico basado en la hora del día, la demanda de mercado, las rutas utilizadas, la distancia, y la forma del vehículo; esto vincularía la utilización de bienes públicos más directamente que el sistema actual. Por otra parte, al disminuir el volumen de vehículos, puede que las municipalidades vean menor desgaste de su infraestructura, y tengan la oportunidad de reasignar el espacio de estacionamiento (y otros) para propósitos que les den más valor. Los costos del gobierno (como el Registro Automotor) podrían bajar significativamente y potencialmente compensar algo de la baja de ingresos del sector público.

Los cambios de valor para esta y otras industrias podrían tener un impacto tremendo en los ingresos de todo el ecosistema. El Cuadro 8 resume algunos de los efectos posibles que tendría el cambio en el futuro ecosistema de movilidad. El gráfico también incluye los posibles beneficios sociales que se esperan como resultado de la conducción autónoma y de los avances tecnológicos de la movilidad compartida. El análisis todavía no da cuenta de nuevos modelos de negocios que podrían evolucionar dentro del ecosistema futuro; simplemente intenta ilustrar los efectos potenciales y el impacto direccional que los vehículos autónomos y la movilidad compartida podrían tener en el ecosistema actual.

Cuadro 8. Cambios posibles de valor



^a Análisis de Deloitte; la disminución anual de porcentaje se calcula con anterioridad a cualquier cambio de mezcla de combustible, y es equivalente a una disminución de 10% a 25% de las emisiones totales de EEUU.

^b Las cifras de 2013 son sólo para EEUU; la cifra global es 1.24 millones anuales (OMS).

^c Análisis de Deloitte basado en millas que se manejaron en EEUU en 2014 (DOT) y la velocidad promedio de viaje en millas por hora (Universidad de Columbia).

Fuente: Análisis de Deloitte.

Gráfico: Deloitte University Press | DUPress.com

Conclusiones

EN los cuatro escenarios futuros posibles del ecosistema de movilidad, las fuentes de valor cambian profundamente. Dado que esta evolución está formando un nuevo ecosistema, queremos compartir con ustedes algunas reflexiones de las implicancias estratégicas y operativas para las empresas históricamente dominantes, los participantes de la industria extendida, y los disruptores, al analizar todos ellos su futura dirección. Específicamente:

1. **Las industrias se levantan y caen.** Los ciclos tardan mucho tiempo en completarse, pero finalmente el cambio ocurre.
2. **Los posibles beneficios al sistema, y los fundamentos económicos de la visión disruptora son muy convincentes.**
3. **Existe un camino para que la industria automotriz actual sea líder en la transición hacia el futuro de la movilidad personal, pero requerirá un cambio de modelo fundamental y expeditivo.** Será necesario crear capacidades nuevas y diferentes para competir eficazmente en el ecosistema de movilidad futuro. Todos en el sector automotriz extendido actual deben reevaluar cómo operarán y crearán valor durante la existencia de los cuatro estados, y en el largo plazo, cuando la movilidad autónoma y compartida sea más predominante.
4. **Los conocedores de la industria y los disruptores se necesitan mutuamente.** Sin duda alguna, será la competencia feroz lo que caracterice este panorama comercial de movilidad personal. Pero a pesar de su recelo y sus diferentes visiones y perspectivas, los líderes actuales de la industria automotriz y los nuevos jugadores formarán un nuevo ecosistema con altos niveles de interdependencia, prestaciones mutuas, y simbiosis.
5. **La profunda disrupción se extenderá mucho más allá de la industria automotriz.** Cada aspecto de la economía moderna basado en la suposición de que los vehículos son conducidos por humanos y de propiedad personal será cuestionado. Cada empresa en este nuevo ecosistema deberá decidir dónde jugar y cómo ganar. Como siempre durante las transformaciones a gran escala, podemos esperar el surgimiento de nuevos jugadores, con capacidades diferenciadas, que cambiarán la dinámica fundamental de dónde y cómo se crea el valor. Finalmente será el mercado, en su incesante búsqueda de mejores resultados a menores costos, quien decida quién gana y quién pierde.

Deloitte seguirá compartiendo, de modo periódico, reflexiones sobre esta evolución como parte de una serie continua. Nuestro propósito es contribuir al diálogo al mismo tiempo que lidiamos con el impacto y las consecuencias del futuro de la movilidad. Nuestro objetivo es ayudar a construir puentes entre una visión del futuro altamente incierta, las realidades de la industria actual, y caminos posibles hacia realidades alternativas de futuro.

Notas

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, 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/, 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, 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/connecteddive/2013/services_apps/rtti.html; OnStar, “Emergency,” 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/, 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.
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.danone.com/2012/08/14/arthur-tansley-the-founding-father-of-ecology-was-an-honnetehomme/>, 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/news-releases/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, 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, accessed September 14, 2015.
16. Mercedes-Benz USA, “Self-driving,” April 6, 2015. TV commercial, 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.
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/, 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/sites/andrewbender/2015/04/10/ubers-astounding-rise-overtaking-taxis-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, 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://trsc.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/, 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/, 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.
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; 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.
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, 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/; Statista, "Number of cars sold worldwide from 1990 to 2015 (in million units)," 2015, www.statista.com/statistics/200002/international-car-sales-since-1990/, both accessed September 14, 2015.
40. Bill Vlasic, "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; Carolyn Whetzel,

- “California adopts strict new car standards, updates zero-emissions vehicle mandate,” *Bloomberg*, January 30, 2012, 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, 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/, 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, 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, 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/, accessed September 14, 2015.

Contactos

Scott Corwin

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

Elizabeth Cathles

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

Joe Vitale

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

Henna Verburg

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

Eamonn Kelly

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

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.