Contrato de Consultoría No. 97 de 2015

Unión Temporal Arthur D. Little – TelBroad

Revisión del marco regulatorio para la promoción para la adopción del Internet de las Cosas

Bogotá, 18 de Agosto 2016

Comisión de Regulación de Comunicaciones
REPÚBLICA DE COLOMBIA

Objetivos del documento

Presentar los resultados de la consultoría "*La revisión del marco regulatorio para la promoción para la adopción del Internet de las Cosas (IoT)*", relacionados con:

- Breve descripción internacional
- Caracterización del mercado colombiano para el Internet de las Cosas
- Recomendaciones para la promoción del Internet de las Cosas

Contenido

1 Internet de las Cosas

1.1 Referencias internacionales

1.2 Caracterización del mercado colombiano

1.3 Recomendaciones normativas

Contenido

1 Internet de las Cosas

1.1 Referencias internacionales

1.2 Caracterización del mercado colombiano

1.3 Recomendaciones normativas

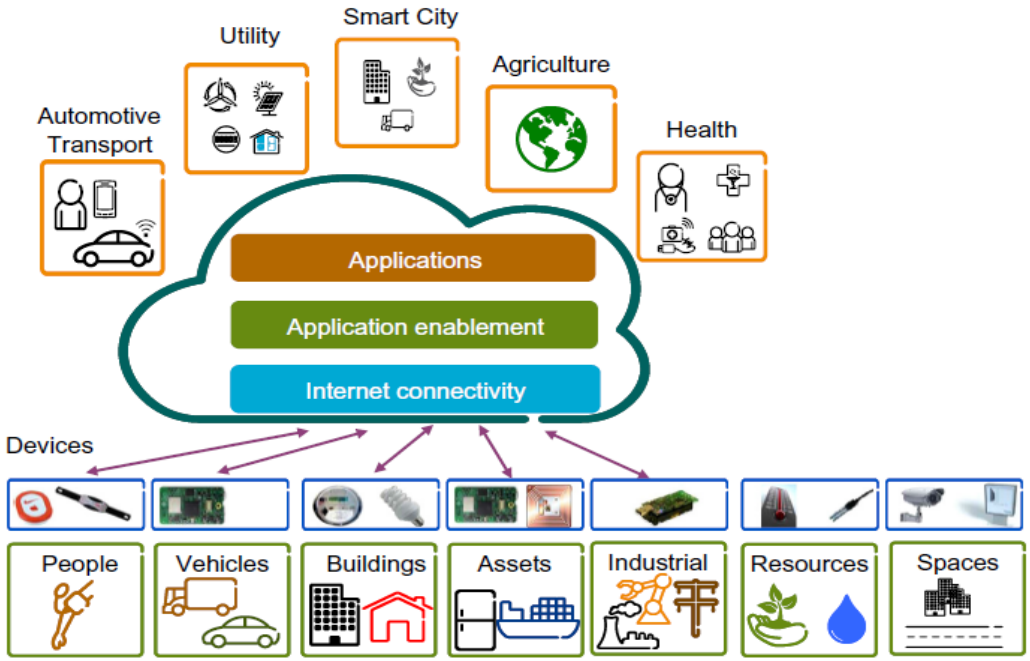
En las últimas décadas, Internet ha evolucionado de forma notable, atravesando distintas fases, llegando hoy al Internet de las Cosas (IoT)…

Definición Internet de las Cosas (IoT)

IoT es la propuesta de colocar sensores y dispositivos en objetos, a fin de que puedan ofrecer información sobre su estado, localización y características a través de redes fijas o inalámbricas.

Permite que los **objetos cotidianos estén también conectados a Internet,** ofreciendo novedosas interacciones entre humanos y máquinas o entre máquinas y máquinas.

Esquema de funcionamiento IoT



… que consiste en un universo dinámico de humanos, máquinas y aplicaciones conectados en red.

Fuente: Elservier. “From Machine-to-Machine to the Internet of things”. (2014)

Internet ha evolucionado de forma notable, llegando hoy al Internet de las Cosas (IoT), consiste en un universo dinámico de humanos, máquinas y aplicaciones conectados en red.

Aplicaciones IoT

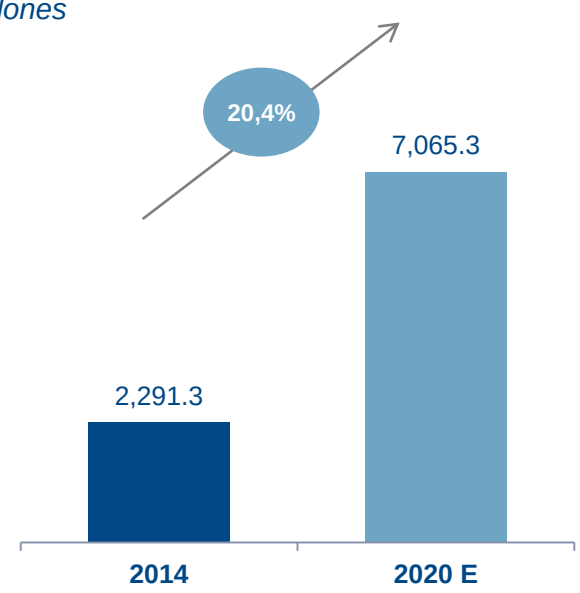
Las posibles aplicaciones de IoT son numerosas y diversas, clasificándose en función de la naturaleza propia de las aplicaciones, dirigidas a los individuos, a la comunidad o a la sociedad en general, para usos privados o empresariales.

Fuente: Elservier. "From Machine-to-Machine to the Internet of things". (2014)

Se pronostica un incremento importante de ingresos para la industria del IoT.

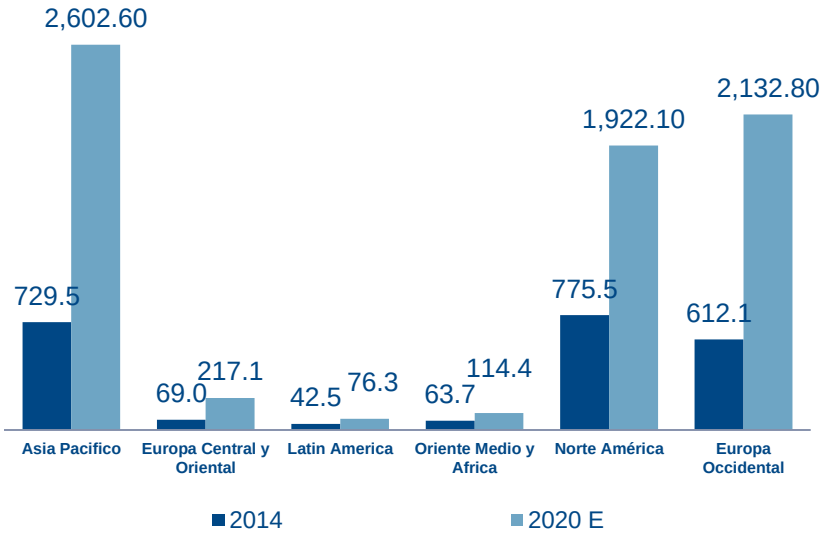
Pronóstico de ingresos ecosistema Internet de las Cosas - global

US$ trillones



Pronóstico de ingresos ecosistema Internet de las Cosas - regional

US$ trillones



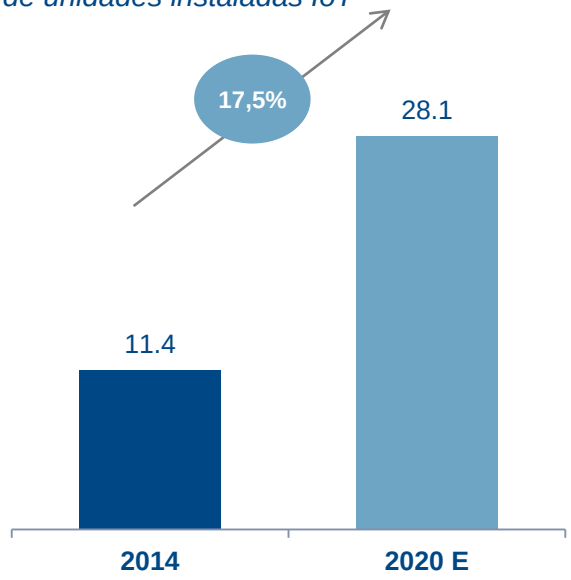
Las previsiones de analistas son todas muy elevadas pero difieren. La participación de las operadores (conectividad) no será la "parte del león" (entre 10 y 15% como mucho).

Fuente: IDC. "Market Analysis: Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014–2020. Forecast, A Virtuous Circle of Proven Value and Demand" (2014)

En 2014 habían 11,4 billones de objetos conectados y las proyecciones establecen que la base instalada de 28,1 billones para 2020 (4 objetos por habitante del planeta) a nivel global.

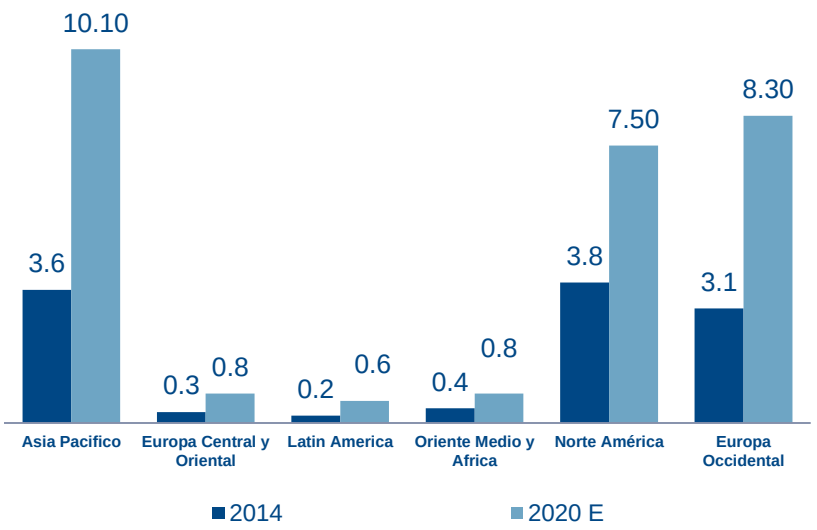
Proyección base instalada Internet de las cosas, 2013–2020 - global

Billones de unidades instaladas IoT



Distribución de la base instalada de unidades de IoT a nivel geográfico

Billones de unidades instaladas IoT



Al igual que ocurre con los ingresos, las previsiones de los distintos analistas sobre la evolución del número de objetos IoT conectados coinciden en vaticinar una explosión de crecimiento en los próximos 5 años. Estas previsiones oscilan entre 25 y 75 billones de objetos conectados en 2020.

Fuente: IDC. “Market Analysis: Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014–2020. Forecast, A Virtuous Circle of Proven Value and Demand” (2014)

El desarrollo del Internet de las Cosas tendrá un importante impacto en la economía y en la sociedad.

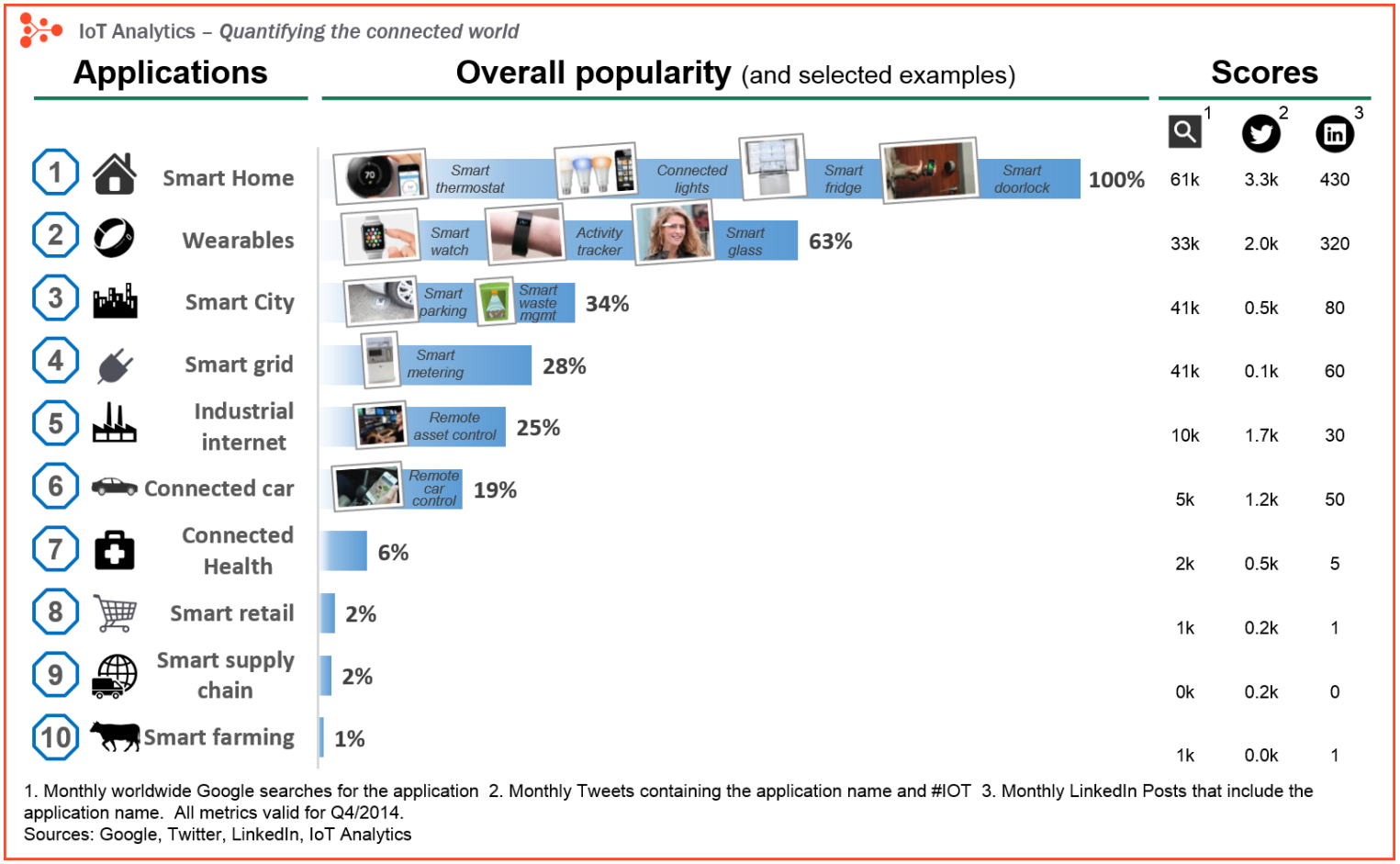
Impacto del desarrollo de la industria IoT en la economía y la sociedad

1. Según Flexeye, se espera que **el impacto de IoT en el producto interior bruto de los países desarrollados llegue a suponer 3,5 puntos porcentuales en 2020.**

2. Cisco estima que el valor aportado a la economía por el IoT será "masivo" y se tangibilizará de la siguiente forma:
   - **Reducción de gastos administrativos y el costo de los artículos vendidos.**
   - **Aumento de la productividad de los trabajadores.**
   - **Mejor eliminación de residuos y mejora de la eficiencia de los procesos en las cadenas de suministro y de logística.**
   - **Mejora de la experiencia del cliente.**
   - **Aumento del rendimiento de las inversiones en I+D y reducción del tiempo de lanzamiento de productos al mercado.**

Fuente: Flexeye. Presentación: "IoT Modularization will disrupt everything" (2014); Cisco Systems, Inc. Informe técnico: "Adopción de Internet of Everything"

El desarrollo del Internet de las Cosas tendrá un importante impacto en la economía y en la sociedad.



Fuente: IoT Analytics, https://iot-analytics.com/10-internet-of-things-applications/

La cadena de valor del Internet de las Cosas implica un número relevante de eslabones de distinta naturaleza en los que tienen su origen una serie de jugadores muy distintos…

Cadena de valor IoT

Componentes	Objetos inteligentes	Conectividad	Operaciones de red	Habilitador de servicios	Integrador de sistemas	Proveedor de servicios	Revendedores (negocio del cliente)	Cliente
■ Tarjetas SIM ■ Sensores ■ Actores ■ Agregadores ■ Transponde-dores	■ Máquinas expendedoras ■ Navegadores ■ Carros ■ Cámaras ■ Computadoras	■ Conectividad	■ Operaciones y mantenimiento de red	■ Plataforma ■ Habilitadores (ejemplo: QoS) ■ Aplicaciones	■ Interfaces ■ Construcción de Soluciones ■ Hardware ■ Backend	■ Empaquetado / bundling ■ Aprovisionamien to de servicio ■ CRM ■ Facturación	■ Uso del servicio ■ Reventa del servicio	■ Compra el servicio ■ Uso del servicio

… dichos jugadores incluyen desde fabricantes de componentes y objetos a operadores de red de telecomunicaciones, a integradores de lo más variado.

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Contenido

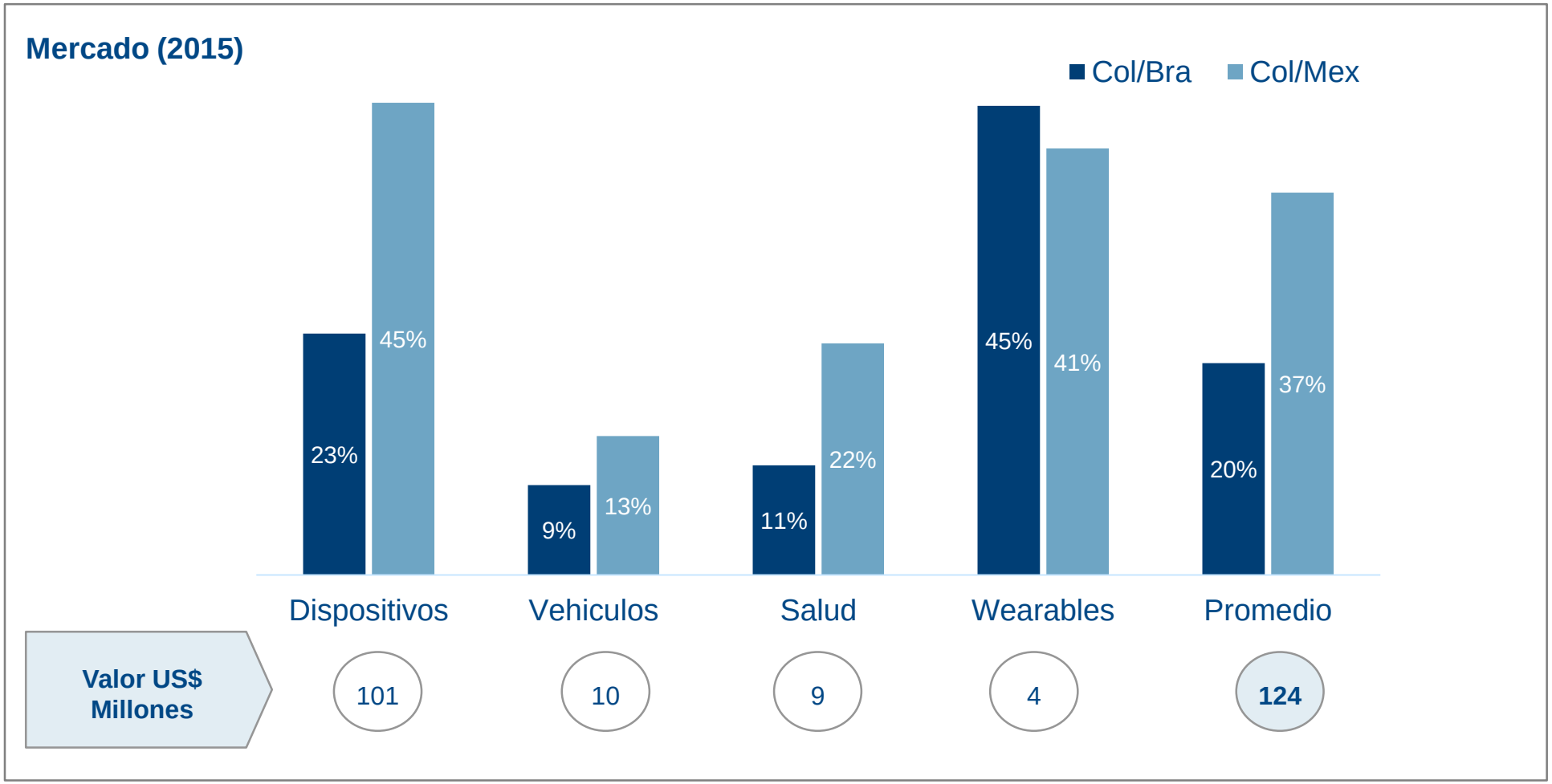
1 Internet de las Cosas

1.1 Referencias internacionales

1.2 Caracterización del mercado colombiano

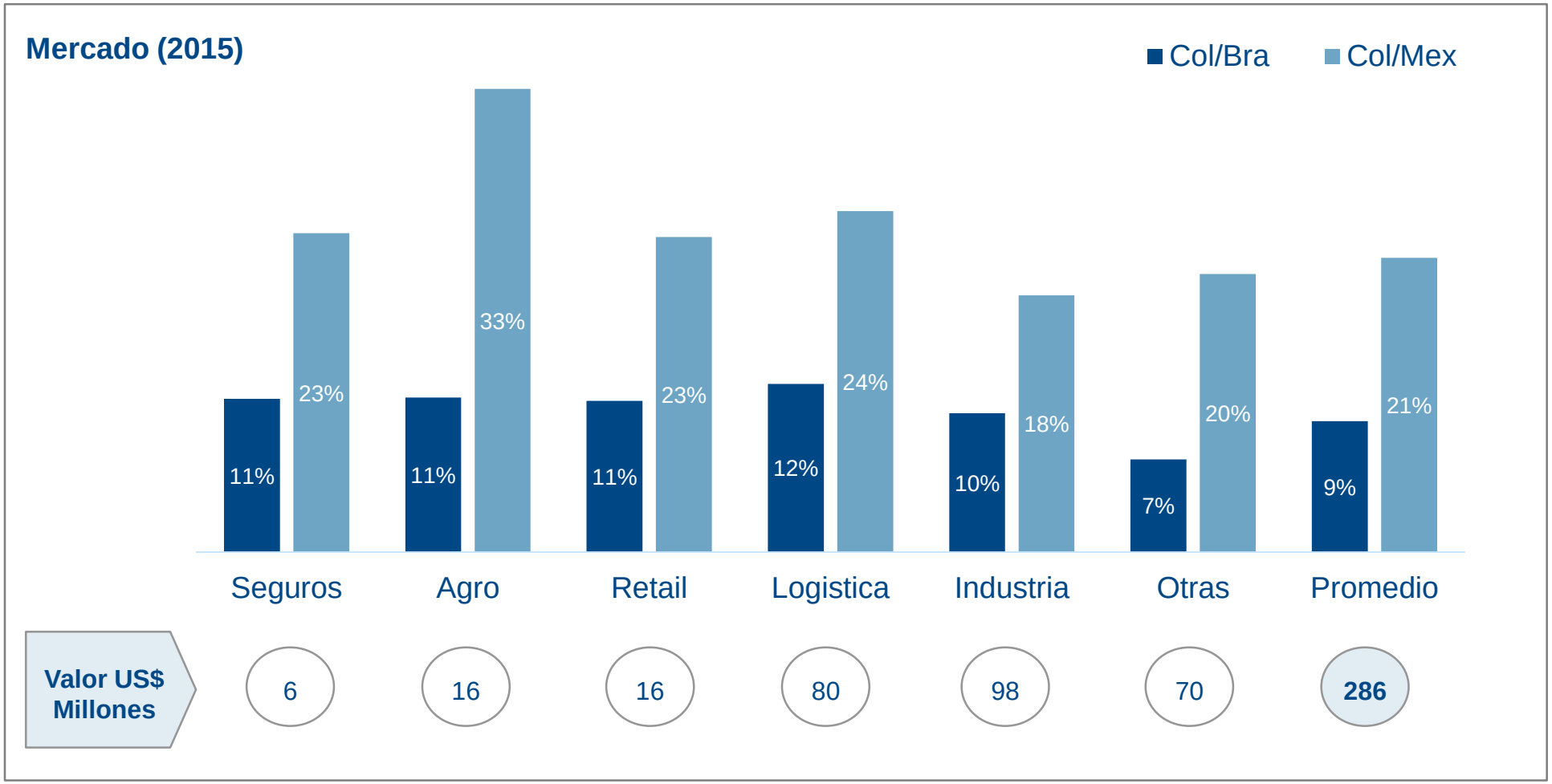
1.3 Recomendaciones normativas

En el mercado masivo Colombia hace mas énfasis en dispositivos y wearables, pero tiene menor desarrollo en salud y vehículos que México y Brasil



Fuente: IDC, Worldwide Internet of Things Spending Guide by Vertical Market

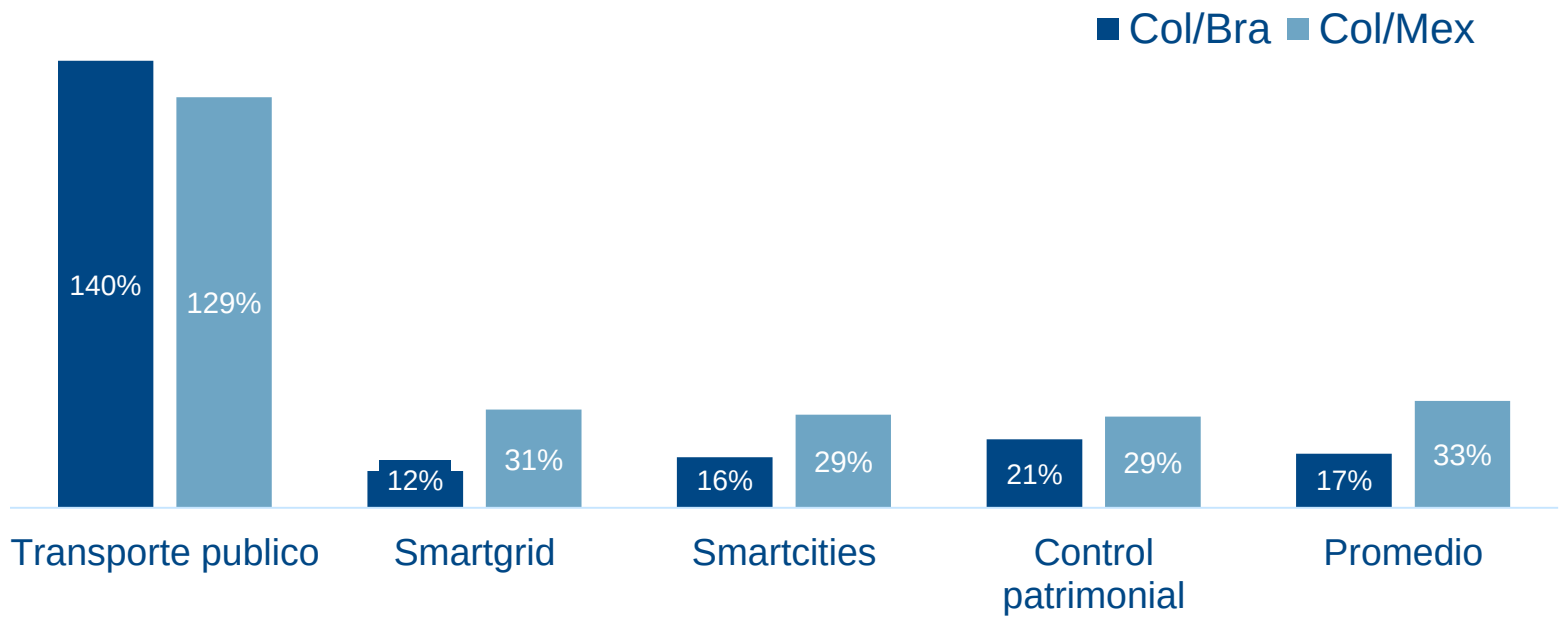
En los mercados verticales Colombia esta cerca al promedio de México y Brasil. En agro esta bastante por encima de México (1/2).



Fuente: IDC, Worldwide Internet of Things Spending Guide by Vertical Market

En los mercados verticales Colombia esta cerca al promedio de México y Brasil. En agro esta bastante por encima de México (2/2).

Mercado (2015)



	Transporte publico	Smartgrid	Smartcities	Control patrimonial	Promedio
Valor US$ Millones	13	20	45	6	**84**

Fuente: IDC, Worldwide Internet of Things Spending Guide by Vertical Market

Verticales analizadas

Verticales analizadas

1	Hogar inteligente
2	Automóvil conectado
3	Industria
4	Logística y transporte
5	Retail
6	Smart Grid

Aspectos analizadas

1	Cadena de valor
2	Aspectos técnicos
3	Empresas actuando en Colombia
4	Modelo de negocio

Hogar Inteligente

Caso de uso típico en Colombia

IoT mercado

Ítem	Valor USD	Cantidad	Subtotal USD
Controlador Z-wave	262	1	262
Sensor on/off	82	3	246
Cámara HD	131	3	393
Sensor movimiento	82	3	246
Sirena	91	1	91
Interruptor	78	3	234
Cerradura	278	1	278
SUBTOTAL			1.750
Adecuaciones y cableado			250
Instalación y programación			350
Imprevistos			175
TOTAL			**2.525**

Fuente: Cálculos Unión Temporal Arthur D. Little – TelBroad con base en precios Linio.com

Hogar Inteligente

Cadena de valor y jugadores

IoT mercado

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

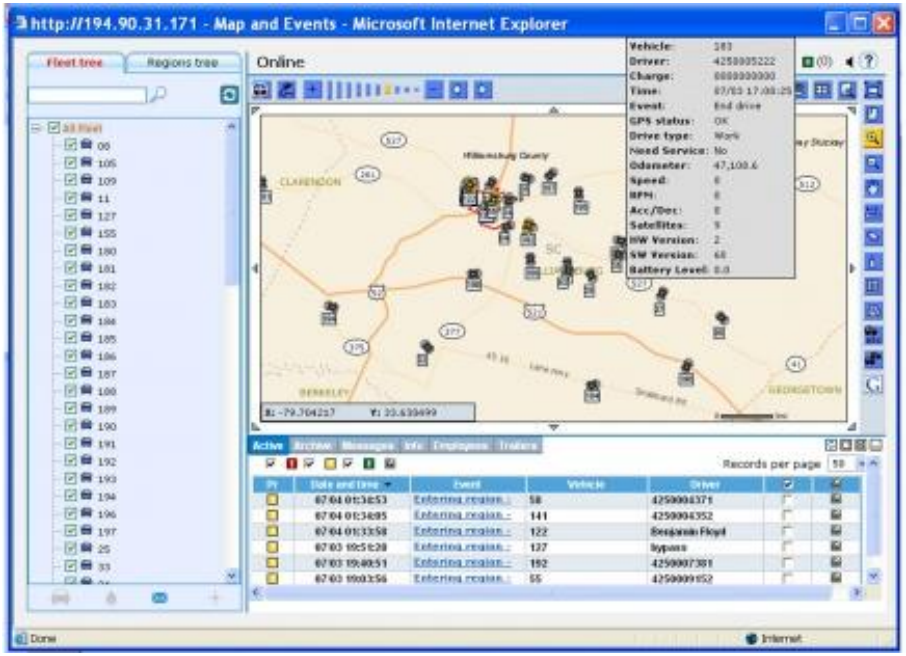
Enfoque en auto conectado de los principales jugadores

IoT mercado

Enfoque en auto conectado de los principales jugadores

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Automóvil conectado
Caso de uso

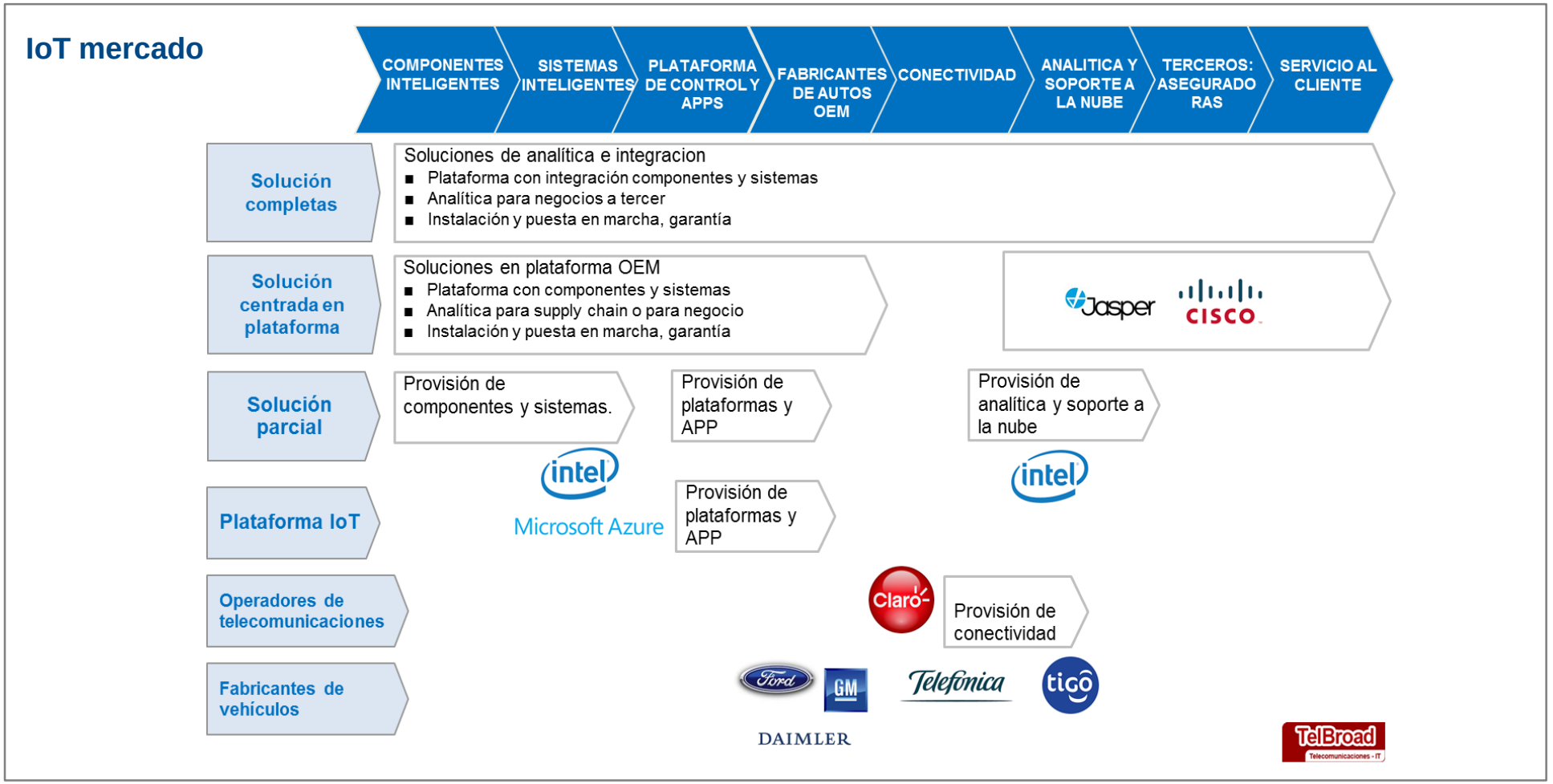


- **Sin conexión**
  - Alertas mantenimiento y servicio
  - Monitoreo velocidad
  - Registro eventos
- **Con GPS**
  - Comunicación en línea
  - Localización automática
  - Productividad
- **Con inalámbrico**
  - Monitoreo conductor
  - Utilización, entregas, clientes, recorridos, velocidad
  - Comunicación video en línea

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Automóvil conectado (solución desde fabrica OEM)

Las siguientes son las empresas que actúan en la cadena de valor (1/2)



Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Automóvil conectado (solución en campo posventa)

Las siguientes son las empresas que actúan en la cadena de valor (2/2)

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

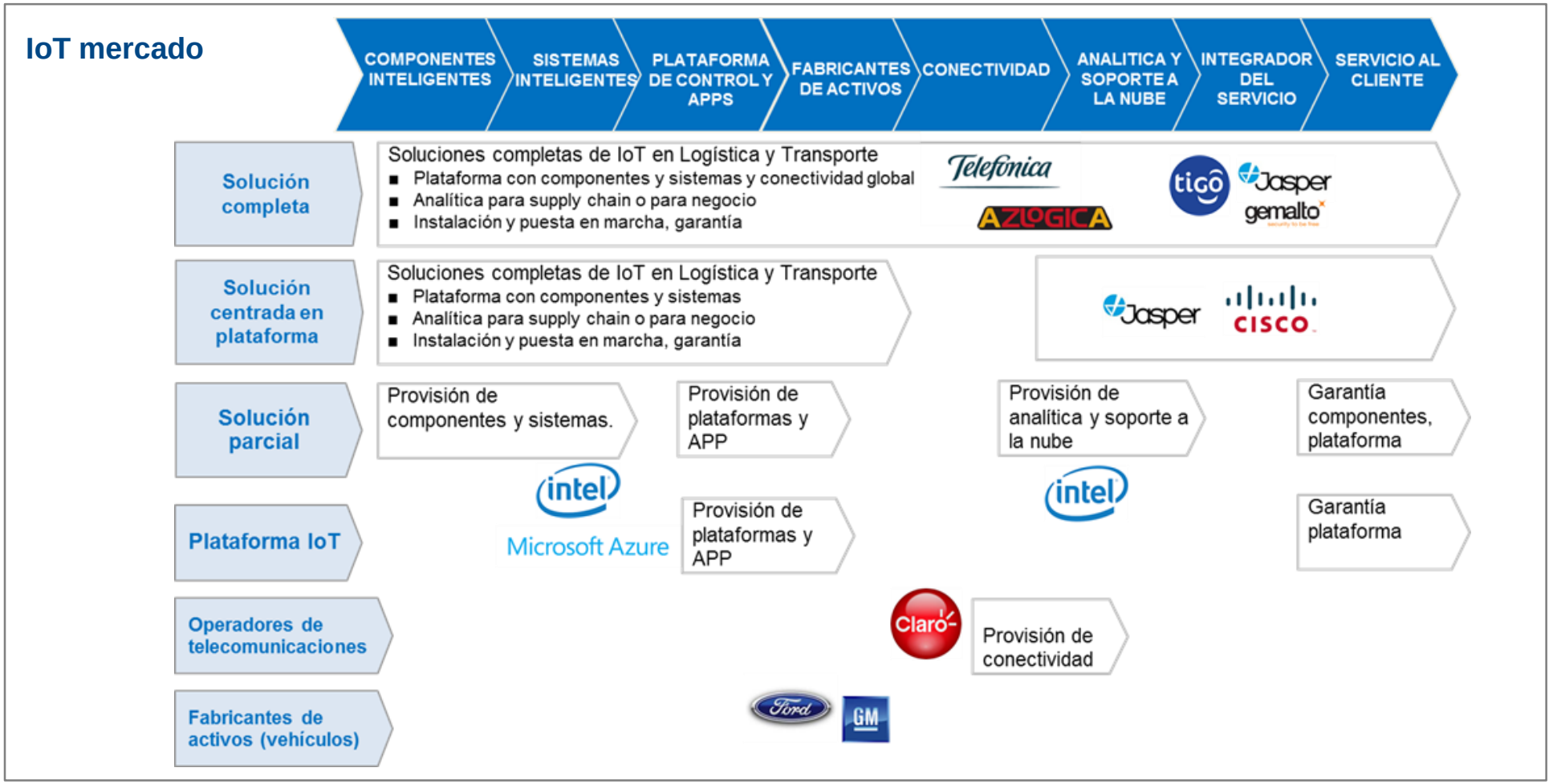
Industria
Caso de uso

- **Control Industrial**
  - Control PLC/PAC
  - Control de movimiento, velocidad, ubicación, condiciones técnicas
  - Monitoreo ambientes
  - Control de procesos
- **Empleado conectado**
  - Comunicación en línea
  - Monitoreo salud y localización automática
  - Productividad
  - Análisis de imágenes
  - Gestión de incidentes

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Industria

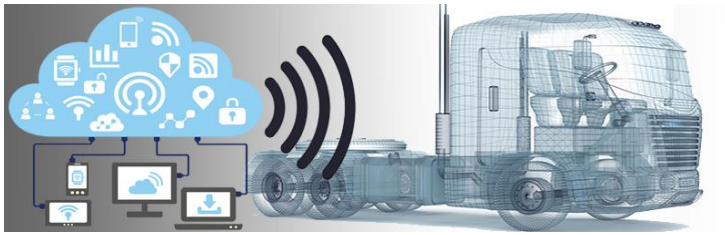
Las siguientes son las empresas que actúan en la cadena de valor



Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Logística y transporte

Caso de uso en sector postal y paquetería.

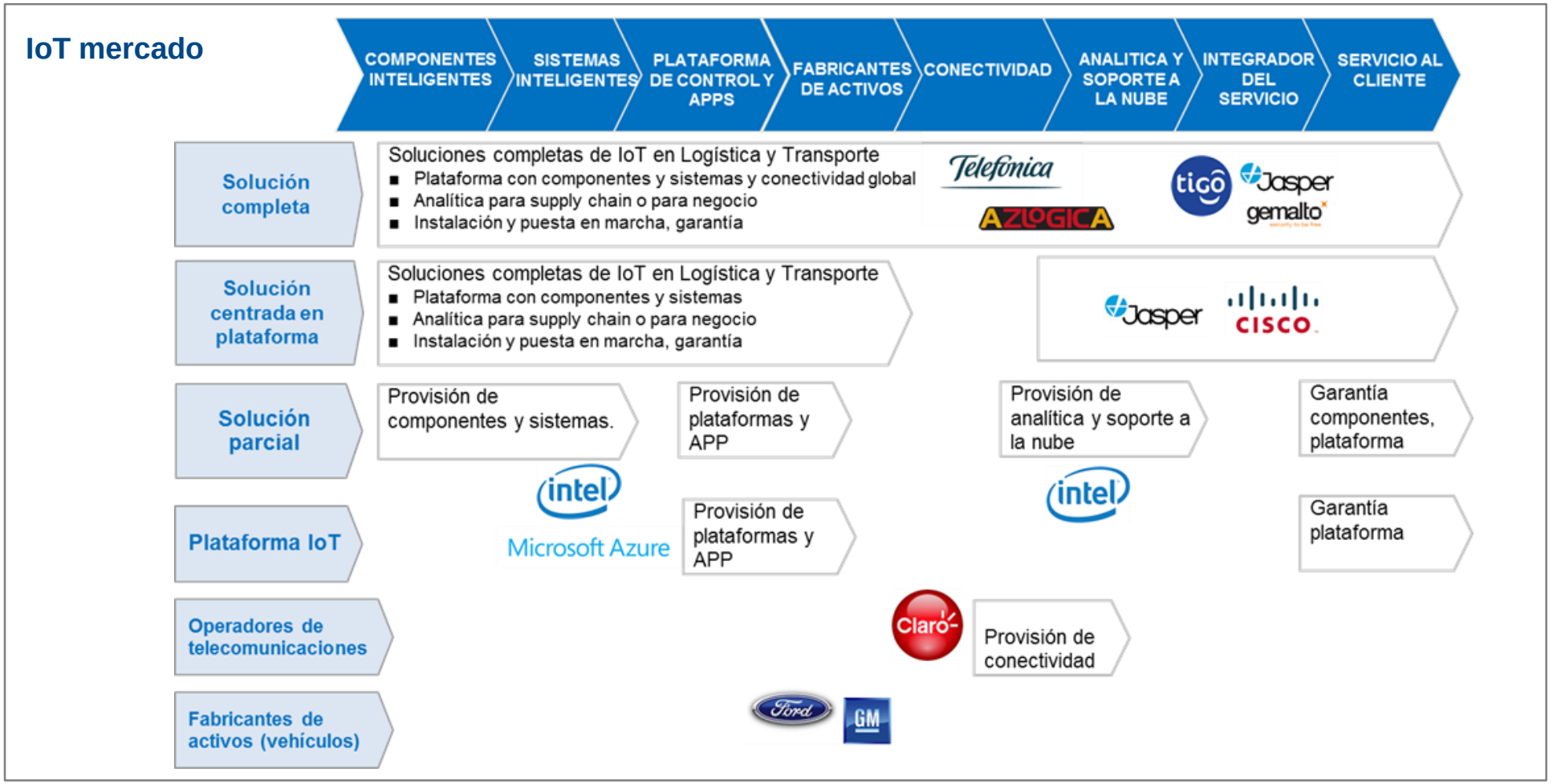


- **Gestión de activos**
  - Monitoreo humedad, temperatura, fechas de vencimiento
  - Control de movimiento, velocidad, ubicación, condiciones técnicas
  - Monitoreo ambientes
  - Gestión de energía
- **Gestión de proceso**
  - Monitoreo salud y localización automática
  - Gestión warehouses e inventario
  - Gestión de ultima milla
  - Mail boxes conectadas
  - Gestión riesgo cadena de valor extremo-extremo

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Logística y transporte

Las siguientes son las empresas que actúan en la cadena de valor



Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Retail
Caso de uso Éxito

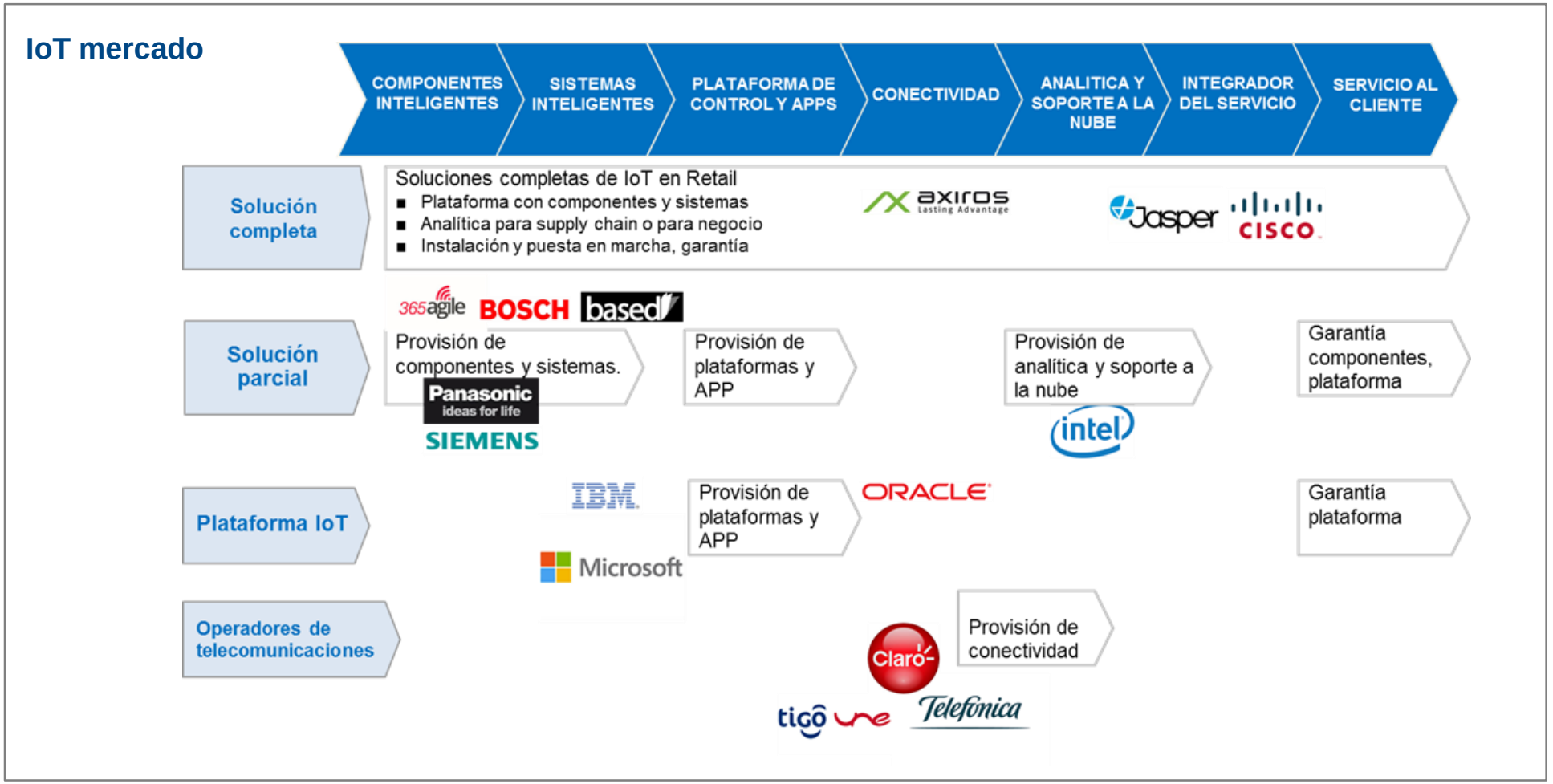
- **Gestión de dispositivos y sensores**
  - Control de switches, puntos de acceso, kioscos, lectores de código de barras, impresoras, tablets, sensores refrigeración y energía
  - Gestión procesos, reducción de costos y tiempos de despacho a PoS
  - Gestión logística para aumentar seguridad y reducir costos de infraestructura

  - Inclusión de tiendas en Colombia y Uruguay, aproximadamente 600
  - Éxito, Carulla, Surtimax, Super Inter (2015)
  - Monitoreo salud y localización automática

Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Retail

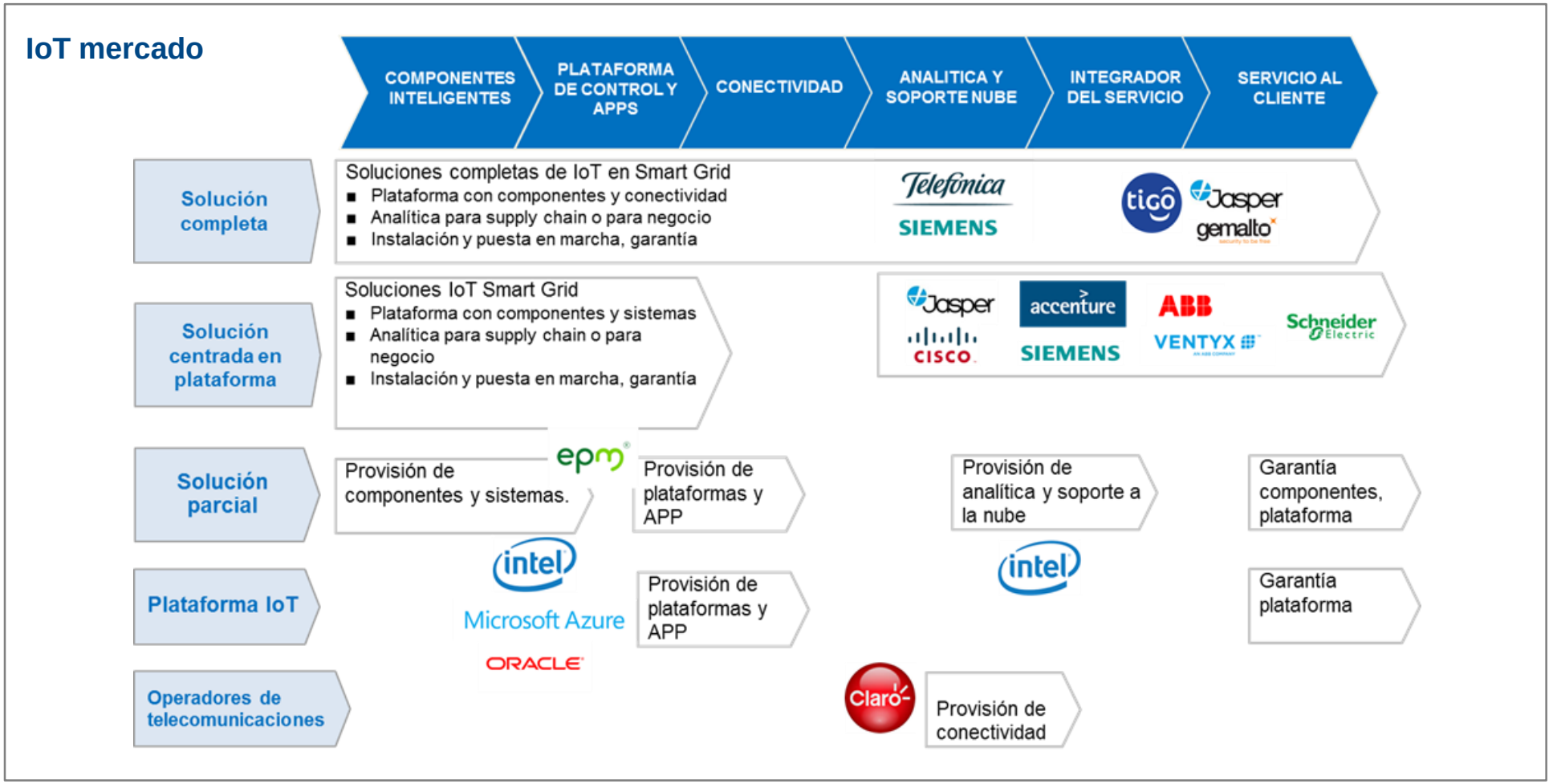
Las siguientes son las empresas que actúan en la cadena de valor



Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Smart Grid

Las siguientes son las empresas que actúan en la cadena de valor



Fuente: Unión Temporal Arthur D. Little - TelBroad

Contenido

1 Internet de las Cosas

1.1 Referencias internacionales

1.2 Caracterización del mercado colombiano

1.3 Recomendaciones

Recomendaciones para IoT

En general, por ahora no se vislumbra una acción regulatoria en materia de Internet de las Cosas y, de llegar a requerirse habría que revisar las competencias de las autoridades correspondientes para ello, pues la CRC tendría facultades parciales para ello.

Lo anterior porque el IoT es transversal a todas las industrias, en donde las competencias regulatorias estarían en cabeza de diferentes entidades del Estado.

Sin embargo, por ahora lo que se requiere es promover la industria del IoT, por lo que no se requiere de regulaciones específicas más allá de las que promuevan el desarrollo de aplicaciones IoT.

Aspectos de seguimiento a nivel internacional

Espectro

- Requerimientos:
  - **Conectividad de corto alcance** mediante conexiones convencionales de **Wi-Fi o Bluetooth**. Ideales para servicios IoT de consumo o entretenimiento como, por ejemplo, los sistemas de salud y seguimiento de ejercicio.
  - **Redes a la medida**.
  - Actividades en curso de las operadoras:
    - Mejoras en tecnología 2G (caso Telenor Group).

- **Disponibilidad de espectro no se plantea como una barrera para el desarrollo de IoT en el corto y medio plazo, ni en países desarrollados.**
- **A pesar del alto número de dispositivos IoT que se van a conectar, las velocidades de transmisión y los volúmenes de datos que exigen actualmente son relativamente bajos.**
- **Monitorizar avance de servicios de video a L/P**

Identificadores

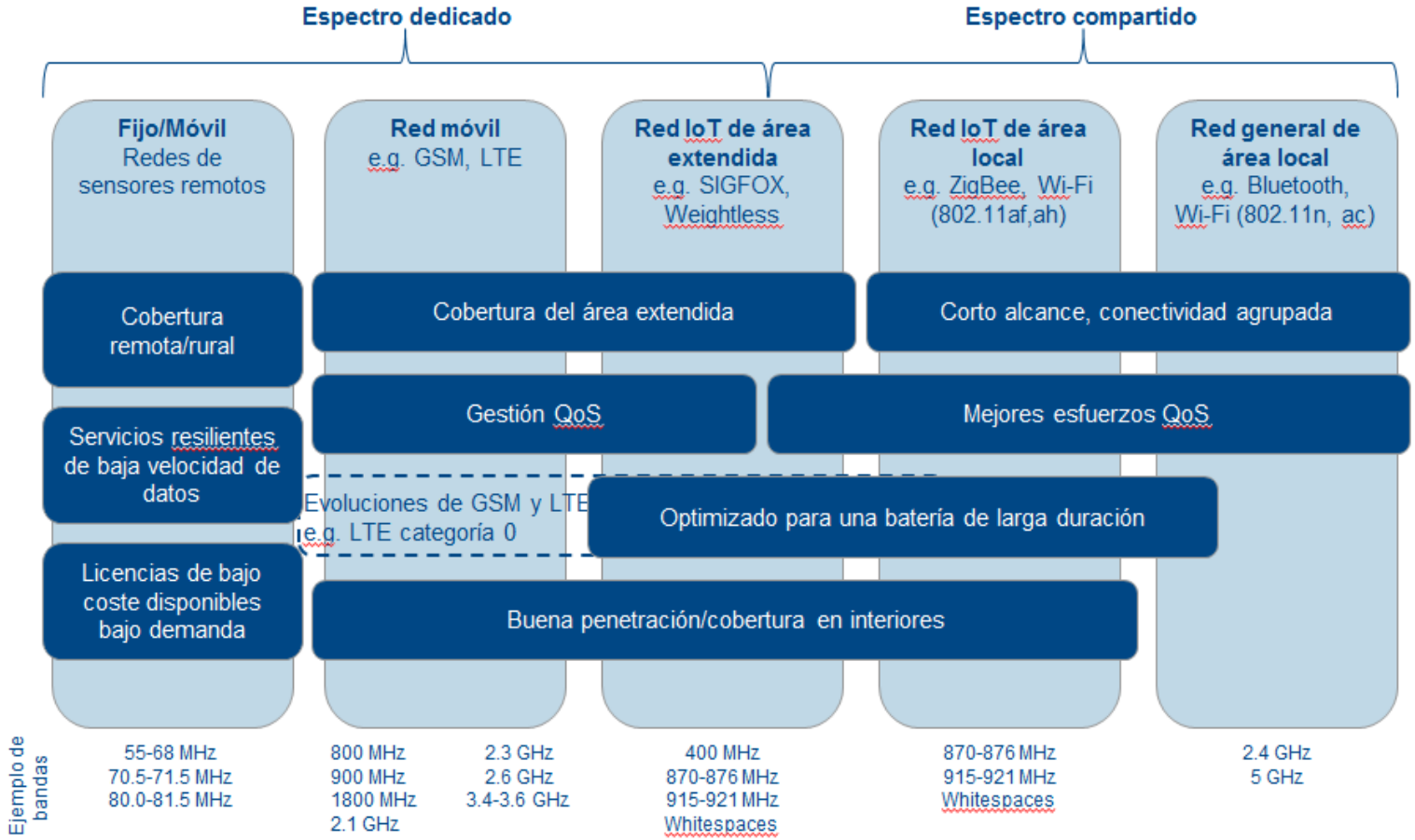
- **Numeración**: la numeración móvil no parece presentar un problema de escasez para el desarrollo de IoT. Las Autoridades Nacionales de Regulación deberán jugar un papel en la asignación de rangos de números. Mayor atención merecen los números MNC que si pueden ser un limitante si se asignan a usuarios M2M.

- **Direcciones IP**: el desarrollo de IPv6 va a ser clave en el ámbito de IoT a largo plazo, a medida que la demanda aumente.

- **La disponibilidad de identificadores no se ve como un limitante salvo en el caso de MNC si se decide asignarlos a usuarios IoT.**
- **No todos los dispositivos requieren el mismo tipo y varios se puede conectar a 1 identificador.**
- **Necesario asignar rangos y monitorizar la migración a IPv6 en el largo plazo.**

Espectro

Necesidades cubiertas por las tipologías de espectro



Fuente: Ofcom, 2015

Aspectos de seguimiento a nivel internacional

Roaming

- Las necesidades de conectividad de los IoT implican la necesidad de colaboraciones entre los distintos reguladores nacionales. De no producirse, algunos segmentos de la industria pueden ver obstaculizado su desarrollo (**roaming transitorio y roaming permanente).**
- **Tipología de IoT según necesidades de movilidad:**
  - Objetos que no se mueven y que se quedan en su país de origen.
  - Objetos que se mueven y pueden cambiar de país.
  - Objetos que se fabrican en un país y después se exportan – “roaming permanente”.

- **A priori se debería resolver con acuerdos comerciales - no canibaliza ingresos de roaming.**
- **Necesario adaptar obligaciones de identificación, seguridad de los datos, etc para roaming permanente.**

Switching/Numeración

- El costo de cambio alto y el ingreso bajo, de facto podría estar impidiendo el cambio de proveedor de servicios IoT (por ejemplo, switching); si continua siendo necesario cambiar la tarjeta SIM. Para hacer frente hay dos opciones:
  - **Asignación de MNC a los usuarios de IoT.** Por usuarios de IoT se entiende, por ejemplo, compañías de utilities u otras compañías (de transporte, fabricantes de vehículos, etc) → necesidad de gestión por parte de las Autoridades Nacionales de Regulación al respecto de la numeración MNC y los requisitos para obtenerla.
  - Portabilidad numérica
  - **Aplicación de tecnología OTA (Over-the-Air) sobre las SIMs para el cambio remoto de operador.**

- **No está claro qué método se impondrá.**
- **CRC vigilante al desarrollo para asegurar que se hace en los plazos adecuados.**

Aspectos de seguimiento a nivel internacional

Seguridad de la red

- **Gran desafío desde un punto de vista técnico como legislativo.**
- **N**ecesarias una serie de adaptaciones del marco general dadas las particularidades del ecosistema IoT y las limitaciones de sus dispositivos. Estos desarrollos se encuentran mayoritariamente en el ámbito de gestión de las Autoridades Nacionales de Regulación:
  - Directrices adaptadas a IoT.
  - Homologación de dispositivos IoT.
  - Información de seguridad a usuarios finales de servicios IoT.
  - Coordinación internacional.

CRC: cumplimiento ley actual (e.g. homologación dispositivos) y quizá necesarias adaptaciones.

Privacidad/Habeas Data

- Las **guías generales de las leyes existentes deben ser las que apliquen para IoT** (por ejemplo limitación de propósito, consentimiento del usuario, etc).
- Sin embargo, son necesarias una serie de **explicaciones normativas para el ámbito de IoT** que deben ir encaminadas a una mayor simplicidad en el texto y a la explicación de la tipología de datos que requiere cada aplicación M2M/IoT y el uso que se va a hacer de ellos.
- Adicional, se debería exigir una **autorización expresa del usuario de que ha entendido qué datos le serán requeridos y su voluntad**

CRC: rol coordinador con agencias encargadas.

Aspectos de seguimiento a nivel internacional

Estándares

- La estandarización es **clave para asegurar que se alcanza el equilibrio** para asegurar la inversión, al mismo tiempo que se logra la adecuación de los dispositivos a la conectividad de las redes móviles.

- Algunos analistas ya hacen **predicciones sobre el éxito de estándares**. Por ejemplo Analysys Mason indica que el concurso para la dominación mundial en tecnología de redes **LPWA** se limitará a banda estrecha IoT (NB-IoT) y **LoRa1**, con media probabilidad de ocurrencia. Se espera ambas prevalezcan.

Aspectos propios para Colombia

Documento Conpes

- Fijar una política pública marco de IoT, incluyendo Smart Cities y Big Data.
- Smart cities es muy importante para el desarrollo de varias verticales de IoT en gobierno
- Incluir a las entidades territoriales
  - Coordinación entre entidades públicas: MinTic, DNP, CRC, ANE
  - Políticas en favor del usuario
  - Focalizarse en 3 o 4 metas de acción. Ej: Transporte, movilidad, catastro, hogar digital.

CRC: Coordinación de aspectos técnicos y regulatorios

Homologación de terminales y sensores

- Incluir la homologación de equipos de IoT que incluyan el uso de radio frecuencias para verificar que, efectivamente están emitiendo señales dentro de las radiofrecuencias autorizadas.
- Aceptar homologaciones provenientes del exterior

CRC: regular homologación de sensores

Aspectos propios para Colombia

Planes de Datos masivos

- Promover la generación de planes masivos de IoT (sin regular)
- Promover el desarrollo de IoT sobre aplicaciones de 2G o 3G, incluyendo SMS.
- Clave la educación al usuario
- Ejemplos: acceso a edificios lejanos, localización de personas, animales y cosas, video vigilancia, alarmas, contadores inteligentes, controles de acceso

CRC: generar espacios de discusión para promover la masificación del IoT.

RITEL

- Es claro que el **RITEL** sería un activo promotor para el desarrollo del IoT
- La armonización de la red interna disminuye costos de importación de equipos, como cableado y sensores
- Promueve la especialización de profesionales en esta Industria particular
- Promueve el concepto de Hogar Inteligente

CRC: expedir el RITEL

Aspectos propios para Colombia

Acuerdos de reducción arancelaria

- Seguir promoviendo los Acuerdos sobre Tecnologías de la Información (ATI) de la OMC para la desgravación arancelaria del equipos TIC.
- Según el ATI a 2020 los sensores y micro sensores tendrán cero (0) gravamen arancelario
- Analizar nuevos equipos IoT para desgravaciones arancelarias paulatinas

CRC: rol coordinador con la industria

Centro de Excelencia y apoyo a la industria

- Promover el Centro de Excelencia para IoT (MinTic – Colciencias), conjuntamente con el de Big Data: apoyar programas experimentales
- Generar propuestas para implementación en la industria y en otros sectores. Ej: eCall, Hogar Inteligente

CRC: rol promotor de debates con la industria.

Preguntas para el sector

a) ¿Qué ajustes al marco regulatorio de las telecomunicaciones, son necesarios para promover el desarrollo de soluciones de Internet de las cosas en Colombia? (justifique su respuesta)

b) ¿Considera necesaria la expedición de bloques de numeración específicos para comunicaciones móviles M2M? (justifique su respuesta)

c) ¿Qué acciones recomienda para la promoción del roaming internacional en M2M? (justifique su respuesta)

d) ¿Qué elementos de política pública considera necesarios para la promoción del Internet de las Cosas en Colombia? (justifique su respuesta)

Fuente: CRC

Muchas Gracias!!

www.adlittle.com

www.telbroad.com