



RESUMEN EJECUTIVO

Los últimos meses han dado paso a una aceleración digital de escala y alcance sin precedentes, y prevalece la sensación de que muchas de estas nuevas tendencias son sustentables a largo plazo. Los proveedores de servicios han añadido una cantidad significativa de capacidad para hacer frente a los repentes súbitos de la demanda. Sin embargo, se espera que las demandas en sus redes solo aumenten: la necesidad de capacidad (ascendente y descendente), baja latencia, velocidad del servicio y elasticidad. A diferencia de las soluciones a corto plazo a las que recurrieron recientemente los operadores, el cumplimiento de los requisitos del mercado en 2021 y posteriormente, requerirá soluciones más permanentes, sustentables y flexibles.

Los operadores deben seguir añadiendo capacidad de flujo descendente y ascendente y perfeccionar sus planes de suministro de 10G. La migración a una arquitectura de acceso distribuido (DAA), y en algunos casos PON, será esencial a medida que las metodologías actuales para aumentar la capacidad alcancen sus límites. El ritmo de cambio que el mundo ha experimentado recientemente se convertirá en la norma, lo que requerirá la capacidad de introducir y desarrollar servicios de manera continua, y alinear la capacidad con la demanda de manera flexible. Estos imperativos solo se pueden cumplir virtualizando partes de la infraestructura de prestación de servicios, comenzando por el cabezal. La demanda acelerada de capacidad ascendente impulsará a los operadores a comenzar a planificar la evolución hacia una infraestructura más simétrica, especialmente a medida que DOCSIS 4.0 se vuelve una realidad en el mercado. Los servicios requerirán baja latencia. A medida que los productos Wi-Fi 6E se presenten en 2021, los operadores tendrán que dar a conocer las soluciones y el soporte adecuados.

Aunque es una lista larga y compleja, es solo parcial, y las necesidades de los operadores variarán en función de múltiples parámetros y consideraciones. Los operadores necesitarán cada vez más soluciones integrales y flexibles que satisfagan sus necesidades, que pueden variar según sus espacios y evolucionar con el tiempo. Necesitan que estas soluciones estén respaldadas por distintos niveles de apoyo, que pueden variar desde básico hasta integral, dependiendo de la complejidad de las soluciones y sus propias capacidades de organización. Hoy más que nunca, necesitan trabajar con los proveedores y socios adecuados, que puedan mostrar un profundo conocimiento de sus necesidades, que puedan innovar y ofrecer una gama de soluciones para satisfacer sus necesidades, y que puedan proporcionar un nivel absoluto de apoyo.

Índice

Aceleración de Tendencias Digitales	3
Soluciones para 2021 y posteriormente	4
Aumento de capacidad ascendente	4
Habilitación de 10G y más con la arquitectura de acceso distribuido	5
Liberación de agilidad y elasticidad mediante la virtualización del cabezal	6
Habilitación de la densificación 5G	7
Más allá de 10G con DOCSIS 4.0	7
Soluciones Passive Optical Network (PON) (Red óptica pasiva).....	7
Baja latencia	8
Facilitar a los operadores tener éxito en un entorno de mercado volátil	8
Soluciones flexibles que simplifican las implementaciones	8
Optimización de TCO.....	8
Amplitud de soluciones	8
Experiencia.....	9
Modelos de negocio flexibles	9
Conclusión.....	9

ACELERACIÓN DE TENDENCIAS DIGITALES

Los últimos meses han centrado la atención en el papel fundamental que desempeñan las redes de comunicación en prácticamente todos los aspectos de la vida. En cuestión de semanas, han surgido nuevos modelos de negocio en casi todas las industrias, afianzando el papel de las redes de banda ancha como el tejido que mantiene al mundo conectado, permitiendo la prestación de servicios esenciales, como la telemedicina, el aprendizaje electrónico, la oficina virtual y otros. Aunque la habilitación digital no es un concepto nuevo, y de hecho muchas empresas ya se habían embarcado en un viaje de transformación digital, hoy en día, muchas empresas están acelerando su cambio hacia los modelos digital-first a toda velocidad, lo que da como resultado una aceleración digital a un ritmo y escala sin precedentes. Esta aceleración está permeando en todas las industrias y continuará creciendo en el futuro previsible. Al mismo tiempo, el comportamiento de los consumidores ha cambiado, lo que da como resultado un aumento significativo de las videoconferencias, maratones de series, juegos en línea y otras actividades.

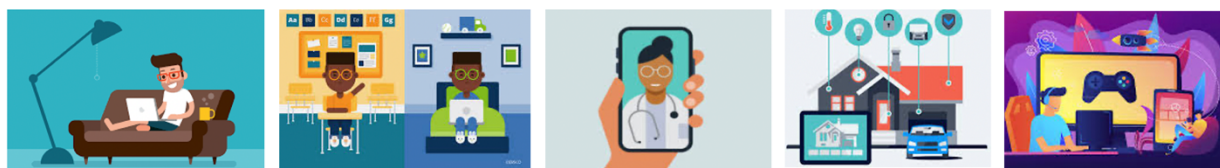


Figura 1. Algunos de los casos de uso que impulsan la utilización de banda ancha

Impulsar estas tendencias digitales implica una demanda insaciable de banda ancha, tanto ascendente como descendente; servicios que se están desarrollando y evolucionando a alta velocidad e imponen requisitos, como baja latencia; y la necesidad de escalabilidad elástica para alinear la capacidad con las demandas de un entorno de mercado que cambia rápidamente.

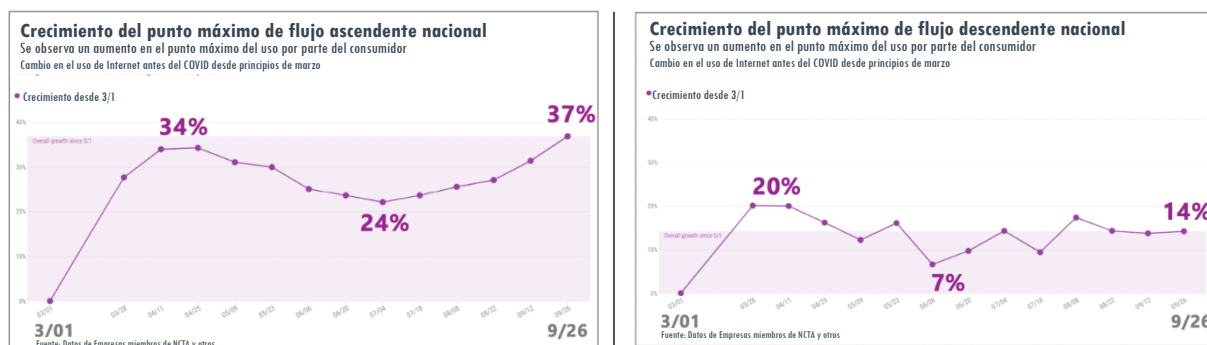


Figura 2. Tendencias de utilización de banda ancha (Fuente: NCTA)

Ofrecer estas capacidades significa maximizar las redes a una escala sin precedentes y alinearlas con los objetivos del negocio; requiere evolucionar esas redes para garantizar un alineamiento continuo con las necesidades del mercado; exige una gama de soluciones para satisfacer necesidades siempre cambiantes, complementadas por el apoyo comprometido y la experiencia de equipos de profesionales de proveedores y socios clave que tengan solidez y un abanico de soluciones, junto con los amplios niveles de apoyo que los operadores necesitan.

¹<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-covid-19-recovery-will-bedigital-a-plan-for-the-first-90-days>.

Suministrar banda ancha al hogar es solo una parte de la historia; la banda ancha debe suministrarse al dispositivo final. Esto significa que el Wi-Fi debe evolucionar para adaptarse al mayor rendimiento de la red de acceso y al comportamiento cambiante de los consumidores. El trabajo desde casa, la educación desde el hogar, la atención médica y el entretenimiento desde el hogar también significa que la cobertura Wi-Fi en el hogar es más importante que nunca.

El futuro es incierto, pero también existe una tremenda oportunidad. El 2021 y los años subsecuentes darán paso a una nueva era en la que la banda ancha sea el habilitador de la ejecución para el mundo y en la que se necesitarán nuevos servicios a una escala sin precedentes. Los operadores de cable se encuentran en una posición única para desempeñar un papel principal por medio de la aceleración digital, pero necesitarán los socios adecuados con la solidez y el abanico de soluciones para todas las partes de sus redes, combinados con la experiencia y el compromiso de las grandes organizaciones de servicios profesionales, para ayudarlos a alinear la transformación de su red con sus objetivos comerciales actuales y en evolución.

SOLUCIONES PARA 2021 Y POSTERIORMENTE

Aunque cada operador tendrá requisitos únicos, las siguientes soluciones tienen un amplio atractivo, ya que abordan las necesidades más apremiantes de la industria en todo el mundo.

Aumento de capacidad ascendente

La tendencia hacia un mayor consumo de banda ancha ascendente es clara, como se demostró en los últimos meses. Como se muestra en la Figura 2, en unas pocas semanas de 2020, el punto máximo de utilización de ancho de banda ascendente aumentó un 37%. Aunque el nivel reciente de utilización ascendente puede disminuir un poco, existe una clara tendencia hacia una mayor utilización de banda ancha ascendente y descendente, ya que algunos de los modelos de negocio que surgieron durante los últimos meses se mantendrán. Una planta que optimiza la capacidad descendente ya no es adecuada para las aplicaciones comunes, como videoconferencias, telesalud, uso compartido de videos y otras. Una mejor asignación del espectro para brindar más capacidad ascendente se ha convertido en una necesidad. Existen dos enfoques comunes para aumentar la capacidad ascendente: mid-split y high-split.

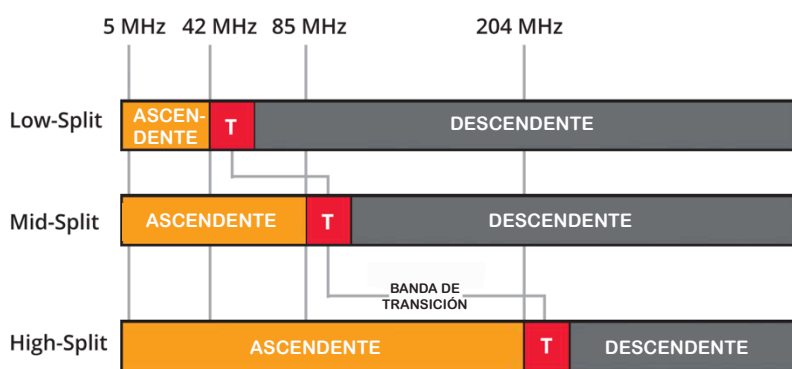


Figura 3. Opciones de división de espectro para aumentar la capacidad ascendente (Fuente: CommScope)

La opción de mid-split es la más sencilla de implementar, ya que permite al operador conservar el equipo heredado al tiempo que aumenta la capacidad ascendente en aproximadamente 2.5 veces. Sin embargo, es posible que no alcance el rendimiento ascendente. La opción de high-split puede suministrar hasta 1 Gbps en sentido ascendente; sin embargo, puede requerir el reemplazo de algunas partes del equipo de red, como diplexores o RF bridges, o el intercambio de algunos decodificadores heredados. Dada la cantidad de espectro asignada al flujo ascendente, puede ser necesario ampliar el espectro a 1.2 GHz para preservar una capacidad suficiente en el flujo descendente en el caso de la utilización de High-Split.

Habilitación de 10G y más con Arquitectura de Acceso Distribuido

Los operadores tienen estrategias bien perfeccionadas para agregar capacidad, que normalmente implican divisiones de nodos y agregar canales DOCSIS; también han activado recientemente la capacidad OFDMA de DOCSIS® 3.1 para agregar capacidad ascendente. Estas estrategias, aunque probadas y efectivas a corto plazo, se verán cortas a medida que la necesidad de banda ancha continúe aumentando rápidamente.

Para lograr la promesa de 10G, la iniciativa de la industria del cable para suministrar 10 Gbps, los operadores necesitan agregar capacidad a una tasa más alta. Algunos operadores de cable han optado por llevar fibra a lo más profundo de las redes de acceso para satisfacer la creciente demanda de capacidad de banda ancha. Ya sea que se lleve o no fibra a lo más profundo, muchos operadores ya comenzaron a hacer planes para migrar a una Arquitectura de Acceso Distribuido (DAA), incluyendo las arquitecturas definidas por CableLabs® y con amplio soporte de la industria. DAA tiene dos configuraciones preponderantes: topología PHY remota, donde la capa PHY se mueve al nodo o una repisa en un Dispositivo PHY Remoto (RPD) o una topología MACPHY Remota, donde las capas PHY y MAC se mueven al nodo o a una repisa en un dispositivo MACPHY Remoto (RMD). Hasta hace poco, los operadores tenían que elegir una alternativa, pero esto presentaba desafíos debido a que una arquitectura podría ser adecuada en algunas áreas y otra podría ser más adecuada para un área diferente. Más recientemente, la industria ha introducido la arquitectura MAC Flexible, que da a los operadores más flexibilidad en la ubicación de la MAC, eliminando uno de los obstáculos relacionados con la migración².

Algunas de las ventajas de las DAAs:

- Abren el camino a la virtualización.
- Admiten un mayor crecimiento del grupo de servicio con el espacio y la potencia del cabezal existentes.
- Ofrecen velocidades más altas de modulaciones de orden superior.
- Envían más longitudes de onda en una fibra WDM.
- Proporcionan la capacidad de configurar y olvidar sin necesidad de ajuste de nivel y mantenimiento de la óptica digital.
- Utilizan APIs abiertas entre subsistemas, lo que permite a los operadores seleccionar los mejores proveedores para cada componente.
- Proporcionan una ventaja adicional específica para el enfoque RMD: grupo de servicio más pequeño y latencia potencialmente menor debido a que tienen tanto el MAC como el PHY más cerca del usuario final.

Ya se han demostrado los beneficios de las DAAs al permitir una capacidad significativa en varios despliegues activos en campo. Demostraciones recientes proporcionan una perspectiva sobre las capacidades avanzadas que las DAAs pueden habilitar:

- **La prueba Mediacom 10G Smart Home** es la primera prueba de campo estadounidense de la plataforma 10G de la industria del cable, que demuestra la capacidad de hacer realidad una solución 2.5 G descendente/1G ascendente para respaldar el futuro de la automatización del hogar, la realidad virtual, la realidad aumentada, los juegos, la pantalla holográfica y las aplicaciones de los consumidores en un entorno real. La prueba utiliza tecnologías de CommScope y otros proveedores.

² Es importante tener en cuenta que, además de los DAAs, el cableado y los pasivos existentes desempeñan un papel principal en la habilitación de 10G.

- **Pantalla holográfica sobre los casos de uso 10G** mostrados en la reciente Sesión de apertura de la Expo Cable-Tec de 2020 SCTE, donde los datos holográficos se transmitieron a través de una red 10G con capacidad de computación de borde, fue una primicia en la industria. El uso de gran ancho de banda y baja latencia con una red informática habilitó el seguimiento de movimiento 3D en tiempo real en múltiples aplicaciones, proporcionando una visión de lo que es posible cuando se alcanza completamente el potencial de la red. La demostración utilizó el equipo de CommScope para la red de cable y el hogar.

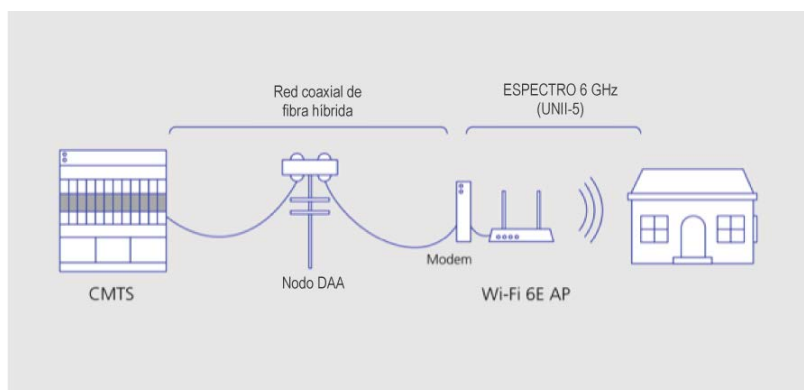


Figura 4. Aplicaciones holográficas sobre 10G (Fuente: CommScope)

Liberación de agilidad y elasticidad mediante la virtualización del cabezal

La rígida infraestructura basada en hardware en el cabezal del cable no siempre es adecuada para un mundo que demanda cambios rápidos y nuevos servicios. La rigidez de la infraestructura no proporciona la elasticidad que se está volviendo esencial para adecuar la capacidad a la demanda, especialmente a medida que los patrones de la demanda siguen evolucionando.

La virtualización nativa en la nube es el principal habilitador de elasticidad y agilidad. Las arquitecturas nativas en la nube aumentan la velocidad del servicio porque utilizan el software, la integración y la entrega continuas, y DevOps; estos son principios y prácticas que permiten a los equipos proporcionar cambios de software con frecuencia y de manera confiable.

Virtualizar el cabezal significa virtualizar el plano de administración, el motor de video y/o el núcleo CMTS.

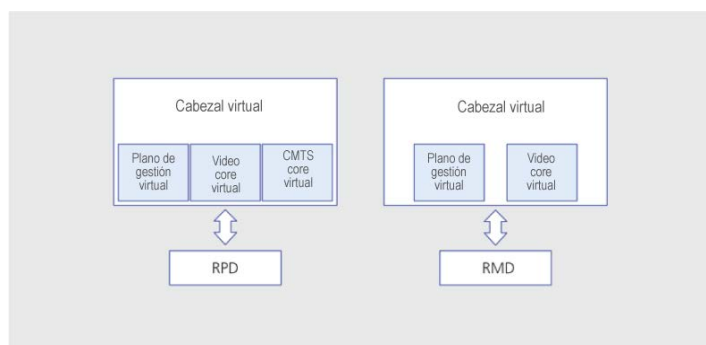


Figura 5. El cabezal virtual, dos arquitecturas predominantes

El plano de gestión virtual se basa en microservicios; proporciona una aptitud integral y cohesiva para facilitar la implementación, la configuración y la administración y prepara el escenario para el machine

learning, inteligencia artificial y redes definidas por software. El plano de administración virtual es utilizado tanto por Remote PHY como por Remote MACPHY.

El Video core virtual es una solución basada en software que virtualiza la infraestructura de suministro de video heredada. También crea flujos de vídeo que se pueden inyectar en las nuevas interfaces definidas para las soluciones DAA (tanto Remote PHY como Remote MACPHY).

El CMTS core virtual es una implementación nativa en la nube del CMTS core; aprovecha el modelo de suministro de computación en la nube donde las aplicaciones se empaquetan en contenedores separados que se orquestan dinámicamente para optimizar la utilización de los recursos y permitir que se modifiquen o escalen de forma independiente unas de otras. Aunque el virtual es necesario para PHY Remoto, para arquitecturas MACPHY Remotas, el plano de datos CMTS se distribuye más allá del borde de la red y es manejado por hardware RMD que está optimizado para ese fin.

Habilitación de la densificación 5G

A medida que los operadores de redes móviles se embarcan en amplias implementaciones 5G, necesitan soluciones rentables para lograr la densificación de la red para ofrecer las velocidades y la latencia inherentes al espectro de onda mm 5G. El amplio espacio en la red de acceso de los operadores de cable, así como la presencia de energía en esas áreas, los posiciona bien para proporcionar el transporte de las cantidades considerables de células pequeñas que se requieren en algunas implementaciones de 5G (generalmente estimadas en más de 10 veces la de 4G). Esta será una oportunidad de negocio significativa para los operadores de cable, siempre y cuando cumplan con los estrictos requisitos de latencia y aumenten considerablemente la capacidad ascendente y descendente.

Más allá de 10G con DOCSIS 4.0

A medida que la demanda de capacidad ascendente siga creciendo, los operadores mirarán más allá de las capacidades inherentes a DOCSIS 3.1. Las especificaciones DOCSIS® 4.0, lanzadas a principios de 2020, permiten a los operadores aumentar la capacidad ascendente a 6 Gb/s y a una capacidad simétrica de suministro. Existen dos enfoques: DOCSIS de espectro extendido, que implica aumentar la frecuencia más alta de la planta de 1.2 GHz a 1.8 GHz y posteriormente a 3.0 GHz, y Full Duplex DOCSIS®, que funciona dentro de 1.2 GHz utilizando frecuencias superpuestas para flujo ascendente y descendente, pero puede imponer restricciones en el número de amplificadores y otros equipos heredados entre el nodo y las instalaciones de los clientes.

Soluciones Passive Optical Network (PON) (Red óptica pasiva)

Las implementaciones FTTX a través de las soluciones PON proporcionan rutas de migración sólidas, rentables y escalables para servicios simétricos y multigigabit para clientes residenciales y comerciales. Las soluciones PON se pueden implementar en arquitecturas centralizadas o distribuidas. Proporcionan una ruta a 10G a través de soluciones rentables para implementar fibra en las instalaciones.

Wi-Fi 6 y Wi-Fi 6E

Wi-Fi 6 o 802.11ax aporta mayor capacidad, eficiencia y rendimiento y se está convirtiendo rápidamente en una necesidad para las necesidades de comunicación. Wi-Fi 6E, que aprovecha los 1,200 MHz de espectro recientemente liberados en la banda de 6 GHz, ofrece una capacidad considerablemente mayor que las versiones anteriores de Wi-Fi, incluyendo Wi-Fi 6. El suministro de Wi-Fi 6E de alto rendimiento

utiliza la mayor cantidad de espectro nuevo y ordenado disponible para uso Wi-Fi (1.2 GHz en EE.UU., 500 GHz en Europa). Permite velocidades más rápidas debido a los anchos de canal más amplios y permite el suministro de servicios deterministas y de baja latencia. Los proveedores de servicios pueden usarlo para crear redes troncales inalámbricas confiables, de alto rendimiento y baja latencia en el hogar. Se espera que los dispositivos que admiten esta capacidad salgan al mercado a finales de 2020, y 2021 será un gran año para Wi-Fi 6E.

De cara al futuro, Wi-Fi 7 ofrecerá niveles aún más altos de rendimiento para rastrear la evolución de la red de acceso y las demandas de los clientes.

Baja Latencia

La baja latencia es esencial para los juegos en línea, la telemedicina y otras aplicaciones. A finales de 2019, CableLabs® añadió Low Latency DOCSIS® (LLD) a las especificaciones DOCSIS® 3.1. LLD apunta a una latencia de ida y vuelta por debajo de 5 ms. Wi-Fi 6E ofrece una baja latencia garantizada hasta el dispositivo final.

PERMITIR A LOS OPERADORES TENER ÉXITO EN UN ENTORNO DE MERCADO VOLÁTIL

Proporcionar la infraestructura para permitir la digitalización a esta escala no es tarea fácil. En su favor, los operadores están a la altura de la tarea, pero necesitan el soporte y las soluciones adecuados de sus proveedores y socios. Algunos de los elementos esenciales del éxito para los operadores incluyen los siguientes:

Soluciones flexibles que simplifican las implementaciones

Los operadores tienen variabilidad a través de sus footprints y a frecuentemente tienen múltiples limitaciones, como la disponibilidad de conocimiento, problemas regulatorios, variaciones de topología, requisitos ambientales y otros. Necesitan soluciones flexibles que se ajusten a sus necesidades, se adapten a la variabilidad a través de sus footprints y simplifiquen las implementaciones tanto como sea posible.

Optimización del TCO (Total Cost of Ownership)

Los operadores tienen que considerar una serie de parámetros en la toma de decisiones comerciales:

- Servicios y mapa de ruta
- Dinámica del mercado y demografía
- Capacidad operativa
- Métricas empresariales y financieras
- Regulación
- Geografía y medio ambiente
- Red e infraestructura

Necesitan elegir un socio con la capacidad intrínseca de considerar todos sus parámetros y guiarlos a través de su viaje de transformación.

Amplitud de soluciones

Dada la naturaleza cambiante de sus necesidades y la dinámica de un mercado que cambia rápidamente, los operadores requieren un proveedor que tenga un portafolio completo de soluciones y servicios probados en campo que permitan una conectividad duradera y que ofrezca una gama de soluciones a medida que evolucionan sus necesidades y las condiciones del mercado.

Los operadores requieren un socio que continúe innovando, creciendo y evolucionando para mantenerse por delante de sus necesidades en términos de experiencias de los clientes, redes de acceso y conectividad en el hogar.

Experiencia

Un socio debe tener una experiencia superior en tecnología de conectividad. Dada la complejidad de la infraestructura y la naturaleza evolutiva del mercado, este nivel de experiencia es esencial. Los operadores necesitan trusted advisors (asesores de confianza) para gestionar la complejidad y la evolución de sus redes, servicios y operaciones.

Excelentes recursos para un soporte integral

Aunque algunos operadores tienen recursos sustanciales internos, otros necesitan un socio con un conjunto completo de experiencia y conocimiento, incluyendo diseño, construcción, permisos y suministro y gestión de materiales. Un socio debe proporcionar varios niveles de soporte, desde soporte básico de productos hasta soluciones operativas y de configuración integrales y completas.

Modelos de negocio flexibles

En un entorno de mercado altamente dinámico e hipercompetitivo, los operadores deben optimizar su inversión y asignar capital basado en el éxito. Deben alinear su asignación de capital con sus necesidades comerciales a corto plazo y sus objetivos comerciales a largo plazo. Un proveedor debe tener la capacidad financiera para trabajar con ellos en cada paso del camino en función de sus parámetros comerciales.

CONCLUSIÓN

Los operadores de cable están listos para jugar un papel crítico en la digitalización masiva que se desarrollará en los próximos años. Para capitalizar con éxito esta oportunidad, necesitan maximizar sus recursos de red e invertir en nuevas soluciones y capacidades que puedan llevar a cabo a lo largo de la década y posteriormente. Las soluciones que implementen y los socios con los que trabajen serán ingredientes clave del éxito. Necesitan una gama de soluciones optimizadas para sus requisitos en evolución y socios con amplios recursos que les ayuden a aprovechar los activos existentes, resolver problemas, responder a desafíos inesperados y acelerar la transformación del negocio. No solo requieren un socio que les ayude a innovar, sino que también les proporcione el nivel de apoyo que necesiten cuando lo necesiten.

Liliane Offredo-Zreik (loffredo@acgcc.com, @offredo) es analista principal de ACG Research. Sus áreas de cobertura incluyen la industria del cable, SD-WAN y transformación digital. Antes de su trabajo de analista, ocupó cargos senior en las principales compañías de telecomunicaciones y cable, incluyendo Verizon y Time Warner Cable (ahora Charter), así como con proveedores de la industria, y ha sido asesora de la industria en marketing, estrategia, desarrollo de productos y diligencia debida de Fusiones y Adquisiciones.

ACG Research proporciona investigación a fondo sobre las innovaciones de las TIC y las transformaciones que crean. La firma investiga la arquitectura y el desarrollo de productos en una amplia

gama de segmentos del mercado de las TIC. Destaca a los innovadores, los usuarios pioneros y sus soluciones en podcasts, seminarios web y una variedad de formatos de reportes e informes. Realiza investigación primaria sobre las fuerzas que configuran los segmentos en los que está trabajando y realiza análisis económicos y de caso de negocio a profundidad sobre los mismos. Sus previsiones de mercado, perspectivas e informes de cuotas de mercado son ampliamente referenciadas por las partes interesadas en sus segmentos objetivo. Copyright © 2021 ACG Research.