



¿Es hora de sacar el CMTS a la calle?



ENCUENTRO REGIONAL TELECOMUNICACIONES

28 Y 29 DE JUNIO DE 2017 ROSARIO

#EncRegTel2017

ROS TOWER CENTRO DE CONVENCIONES

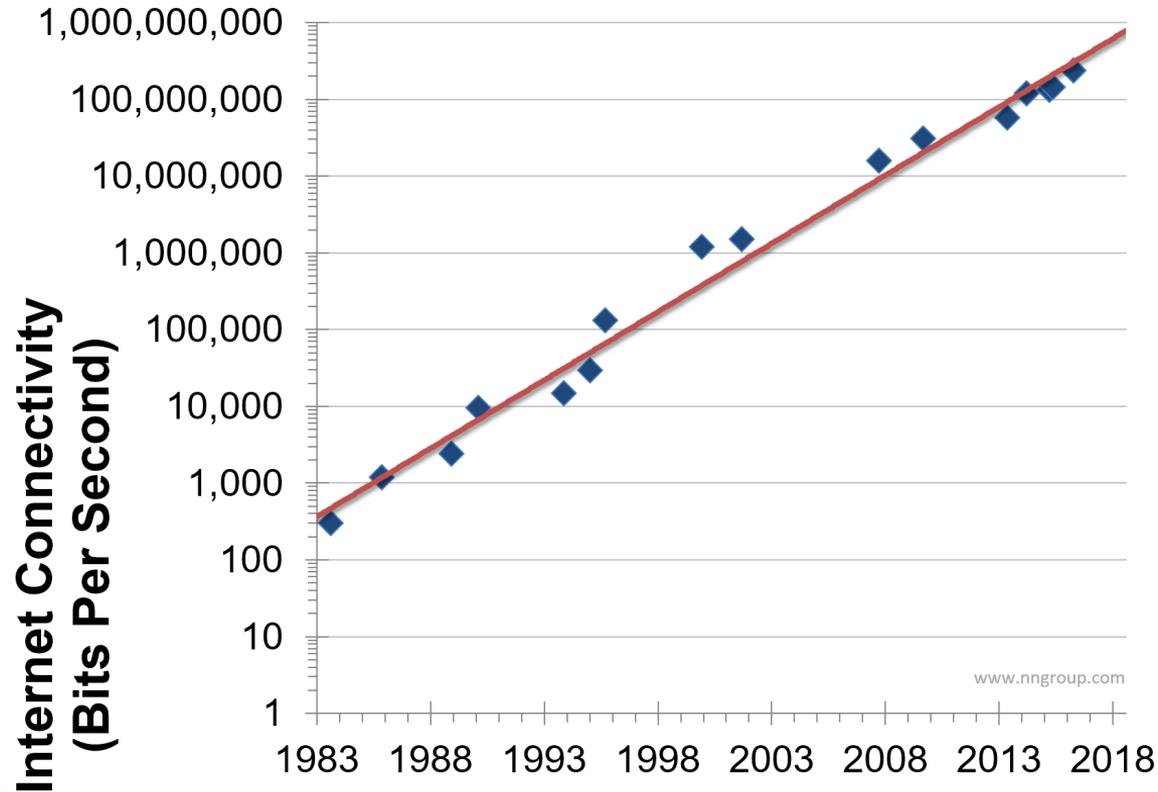
Ing. Horacio G. Arrigo
horacio.arrigo@tecnous.com.ar

Ley de Moore

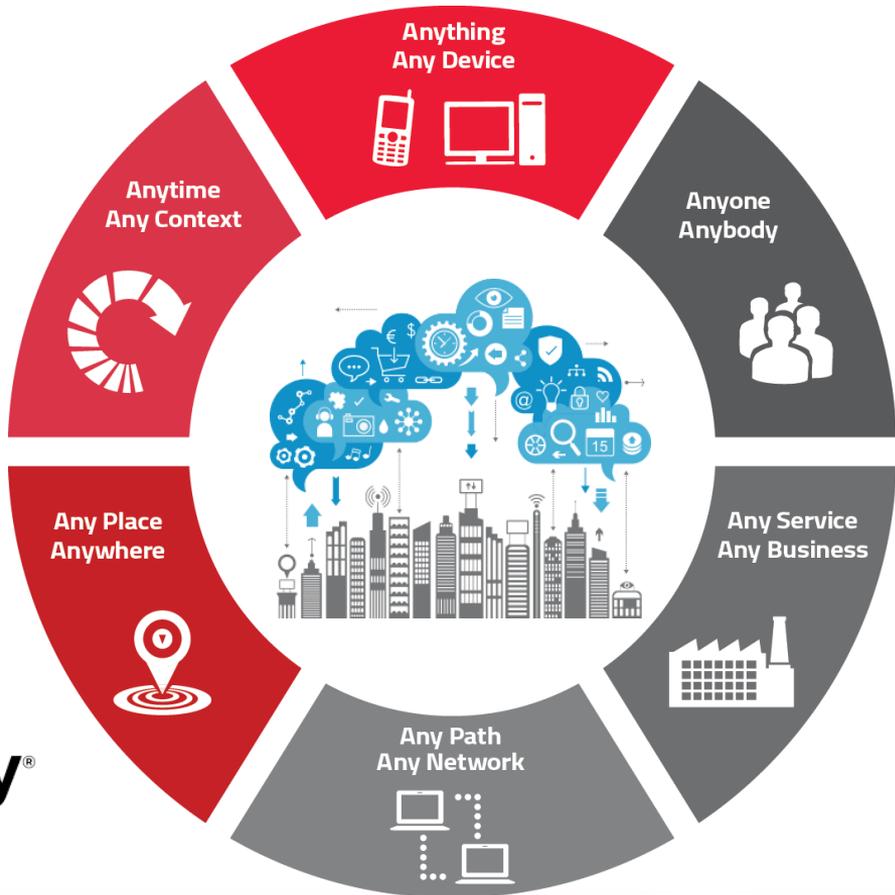
Ley de Moore: expresa que aproximadamente cada dos años se duplica el número de transistores en un microprocesador → Capacidad de Procesamiento



Ley de Nielsen: expresa que la velocidad de conexión de un abonado se incrementa un 50% cada año.



Internet de las cosas (IoT)



75.000 Millones de dispositivos conectados para 2020



There is expected to be **75 billion** connected devices by 2020.



Tráfico de datos en 60 segundos





TECNOUS

DOCSIS 3.1



Objetivos / Desafíos

- 10+ Gbps en Downstream (1.2 GHz - 4k QAM)
- 2+ Gbps en Upstream (204 MHz - 1k QAM)
- Compatibilidad hacia atrás (3.0, 2.0, 1.1)
- Mejor eficiencia espectral (+bits/Hz)

Tecnologías

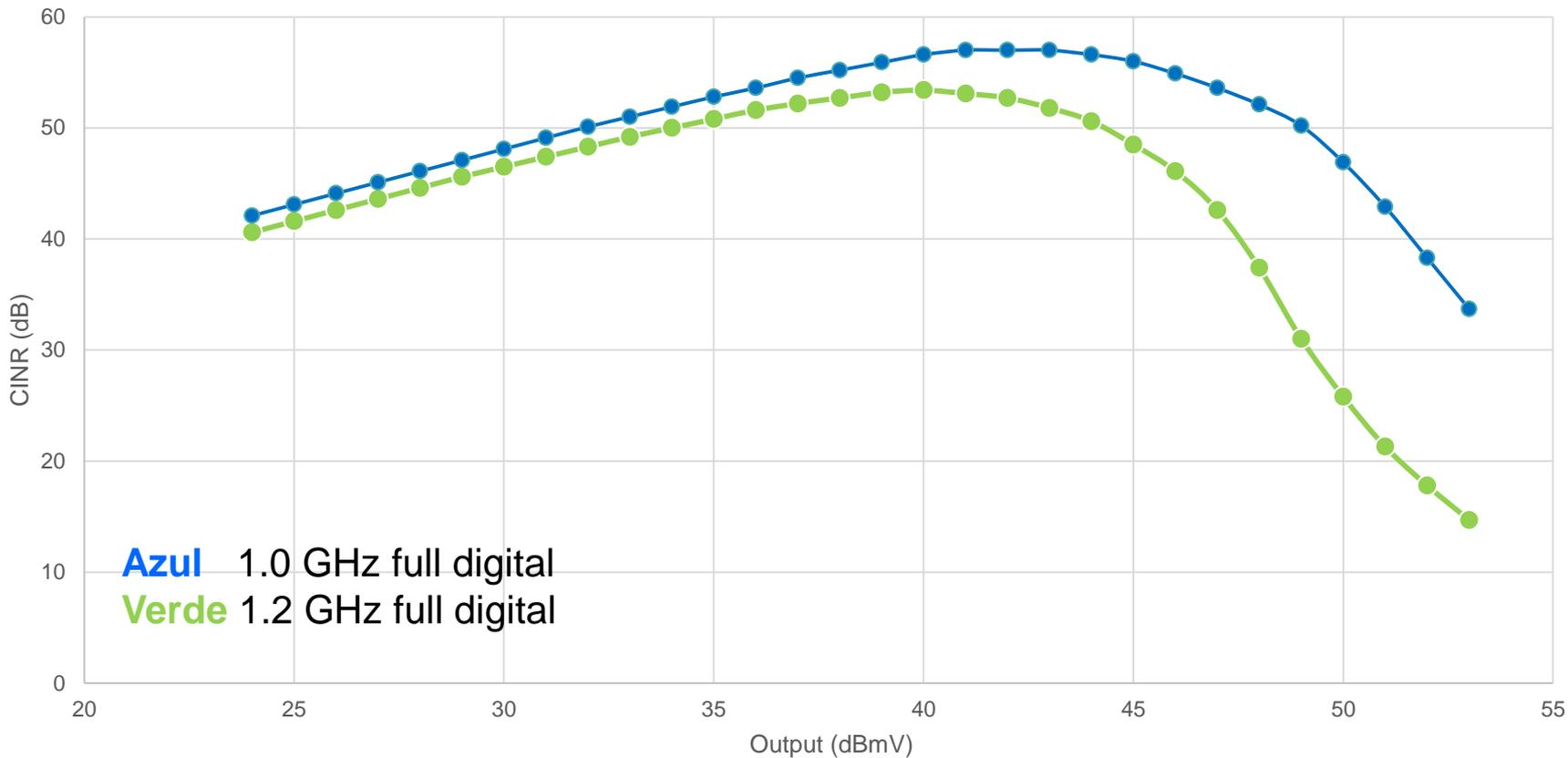
- OFDM, OFDMA, LDPC
- Downstream y Upstream expandidos
- Eficiencia energética

¿Se pueden seguir utilizando Amplificadores o tenemos que pensar en fibra óptica?

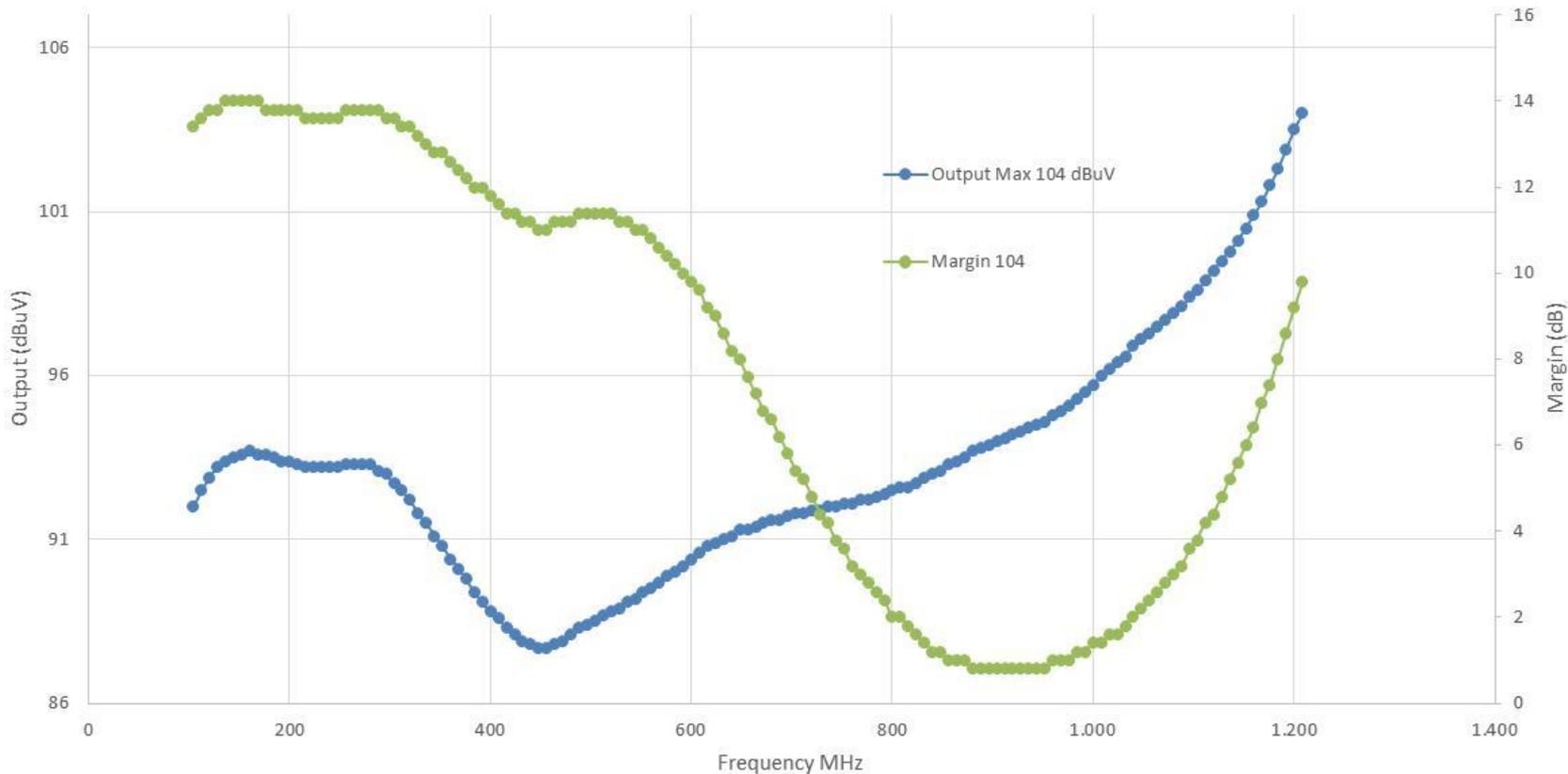


- Los operadores saben como configurar el espectro de downstream
- La TV Analógica se ubican al principio del espectro
- Seguido de la base instalada de STB y CM DOCSIS (no se tocan)
- Los nuevos modems DOCSIS 3.1 transmiten por encima de 1GHz usando OFDM
- La TV analógica sufrirá un apagón, así que será eliminada
- El BW remanente se usa para extender DOCSIS 3.0 o una combinación
- Finalmente se reemplaza DOCSIS 3.0 por DOCSIS 3.1 para ganar capacidad

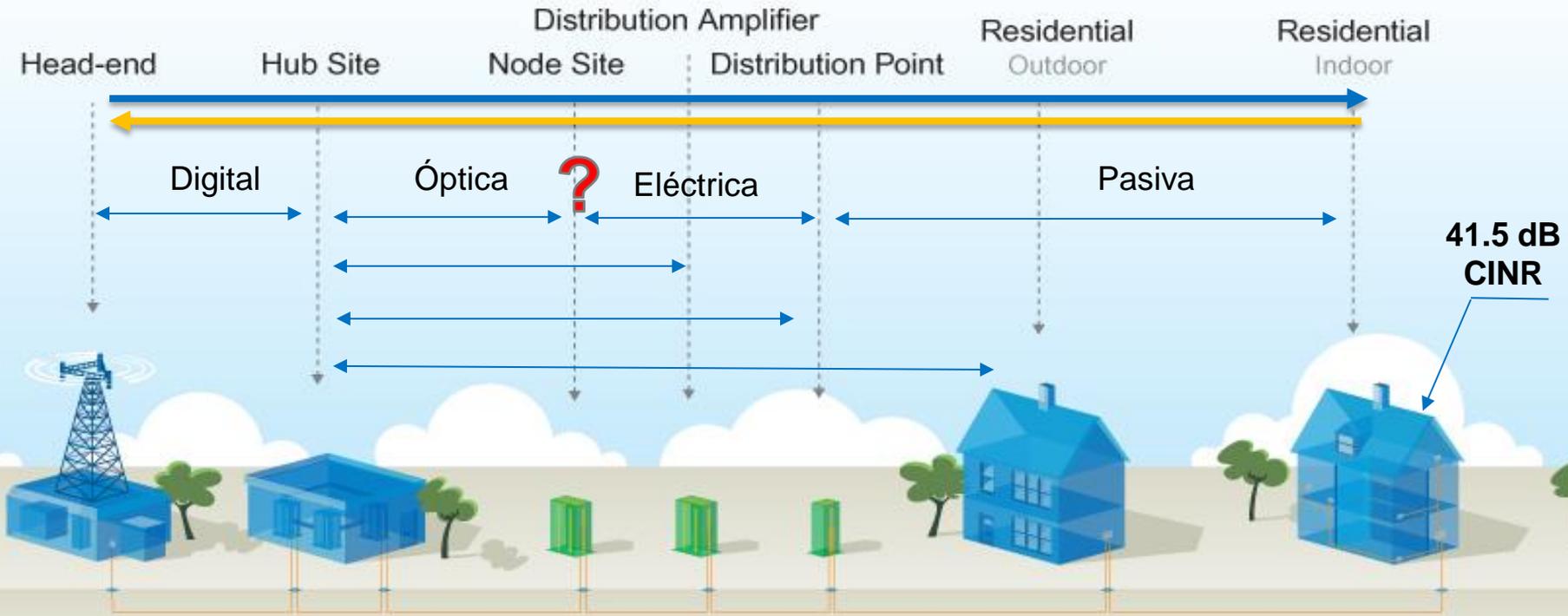
Que ocurre al trabajar en 1.2 GHz

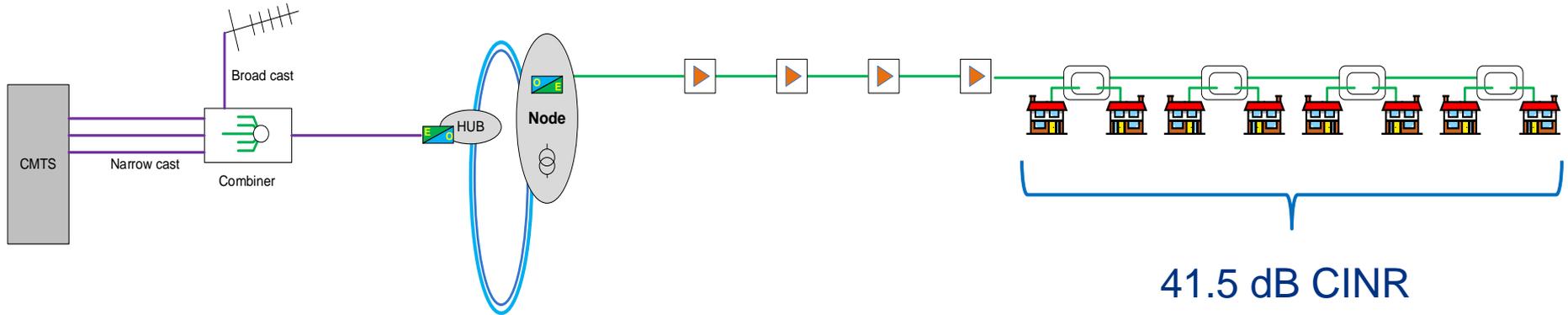


Que ocurre al trabajar en 1.2 GHz



Topología de red

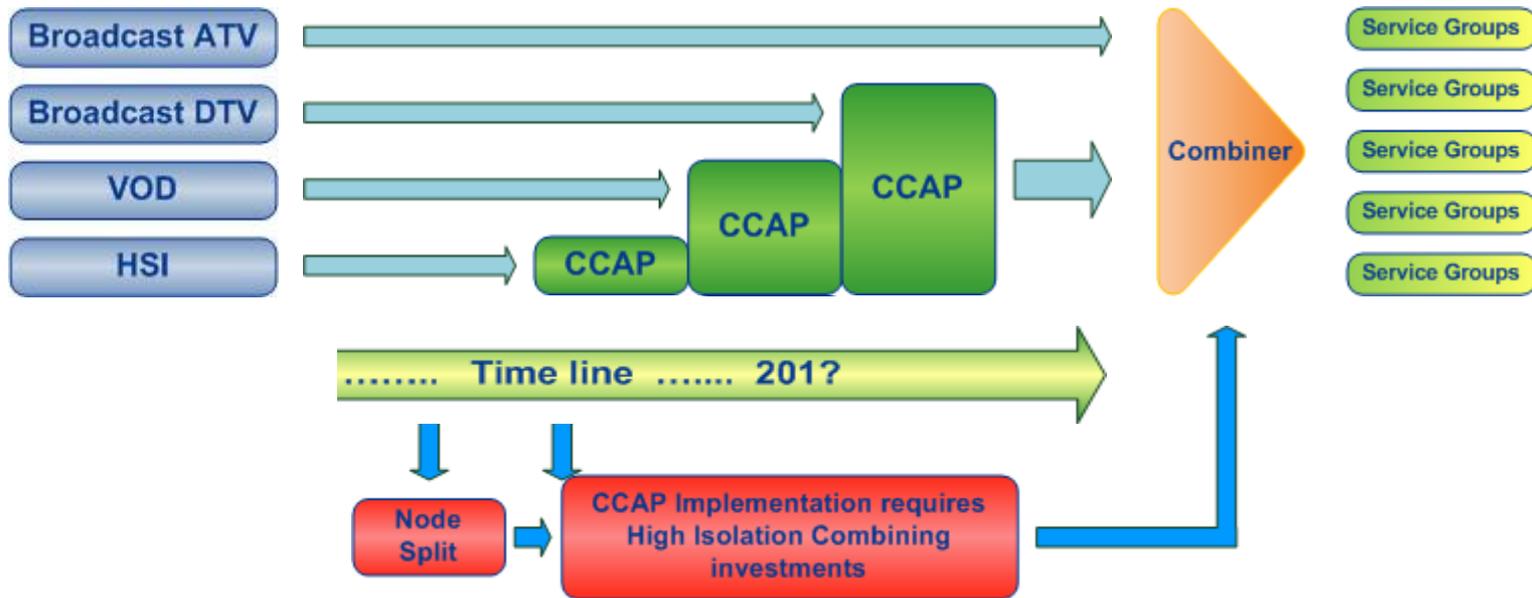




Home CINR = (CINR CMTS) * (CINR combining system) * (CINR Optical network) * (CINR Coax network)

CINR en el Headend

CCAP se introducirá paso a paso



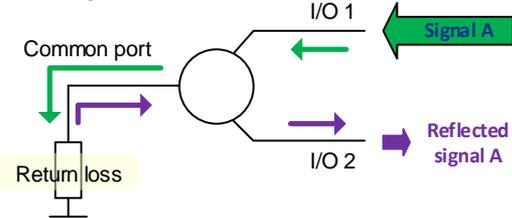
Por lo tanto, el CINR dependerá mucho del sistema de combinación

Impacto de la combinación en el MER

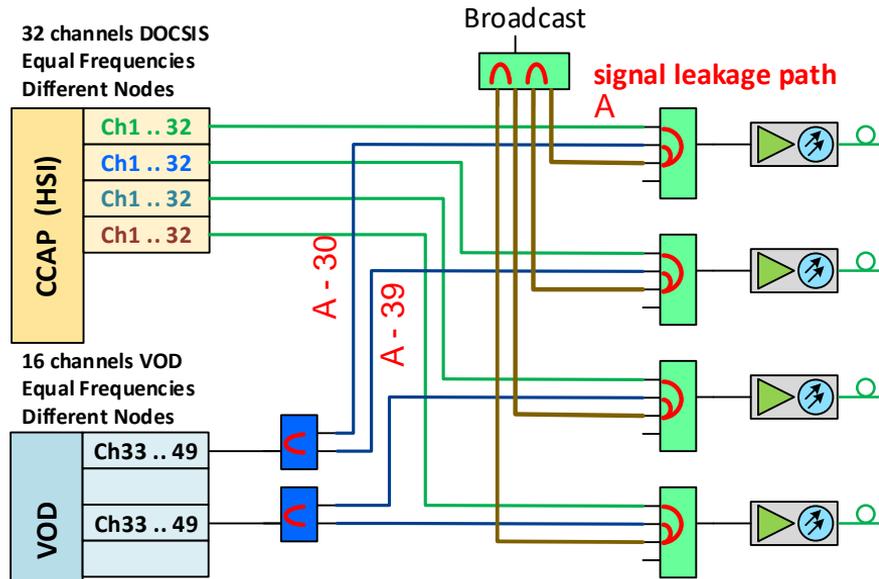
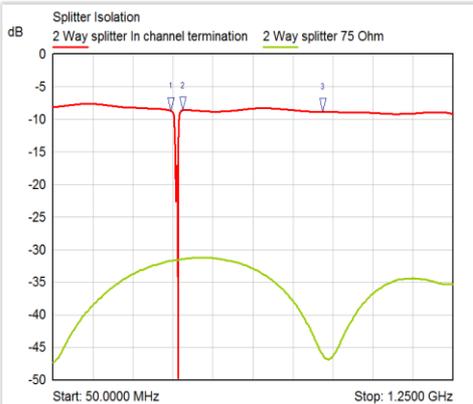
La combinación pasiva crea caminos de fuga debido a la baja aislación de splitters.
 La baja aislación causa reducción del MER en el proceso de combinación.

| QAM to QAM interference | |
|-------------------------|-------------|
| Isolation (dB) | 256 QAM MER |
| 66.09 | 52.2 |
| 58.59 | 50 |
| 47.03 | 41.2 |
| 46.55 | 40 |
| 35.99 | 30 |

La aislación del Splitter depende de la terminación del puerto común.



- QAM moduladores, etc. tienen solo 14 dB RL en el canal de Tx
- Fuera de este canal es 0dB
- Esto refiere a 9dB de aislación en el splitter fuera del canal



Una buena aislación en el sistema de combinación ofrece un mejor CINR al salir del headend.

Impacto de la red óptica

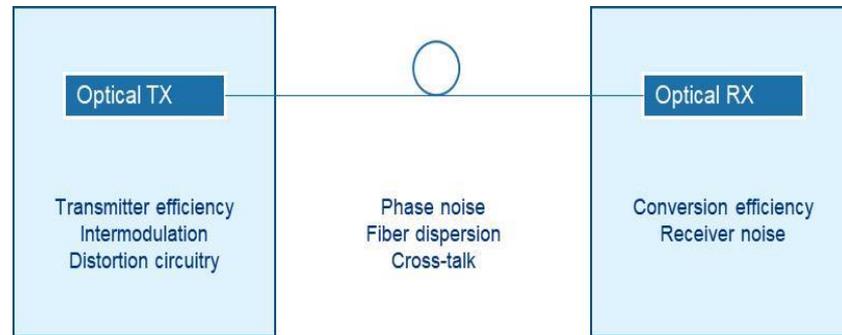
Un enfoque evolucionario para mejorar el desempeño óptico de red, habilitando perfiles de alta modulación DOCSIS 3.1:

1. Channel plan a “light analog” y todo QAM
2. Incrementar el OMI del transmisor



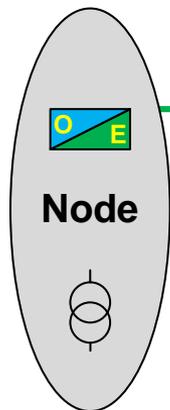
CINR vs distancia en km

Technetix FT5X Transmitter and DBx optical receiver
Single Wavelength



Conclusiones:

- Enlaces ópticos con full QAM, hasta 40km proveen suficiente performance para proveer 13b/Hz (8K QAM)
- Despliegues realistas para acceso local raramente van mas allá de los 20km
- CINR de 48dB a 25km

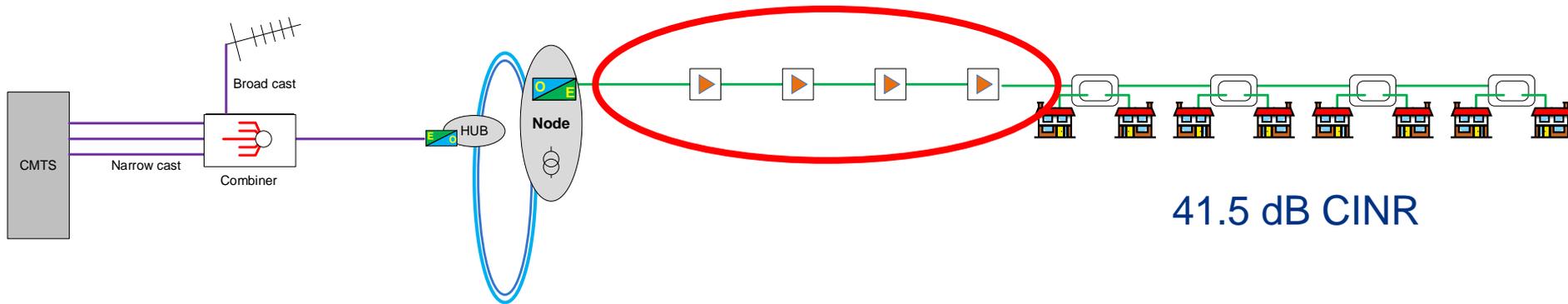


| | 1.LV | 2.LV | 3.LV | 4.LV | 5.LV | EV |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| MER@266 | 47,5 dB | 46 dB | 44,6 dB | 43,6 dB | 42,9 dB | 42,3 dB |
| MER@1206 | 48,3 dB | 46,9 dB | 45,6 dB | 44,3 dB | 43 dB | 41,5 dB |

Un ejemplo con 6 Amps en cascada (N+6)

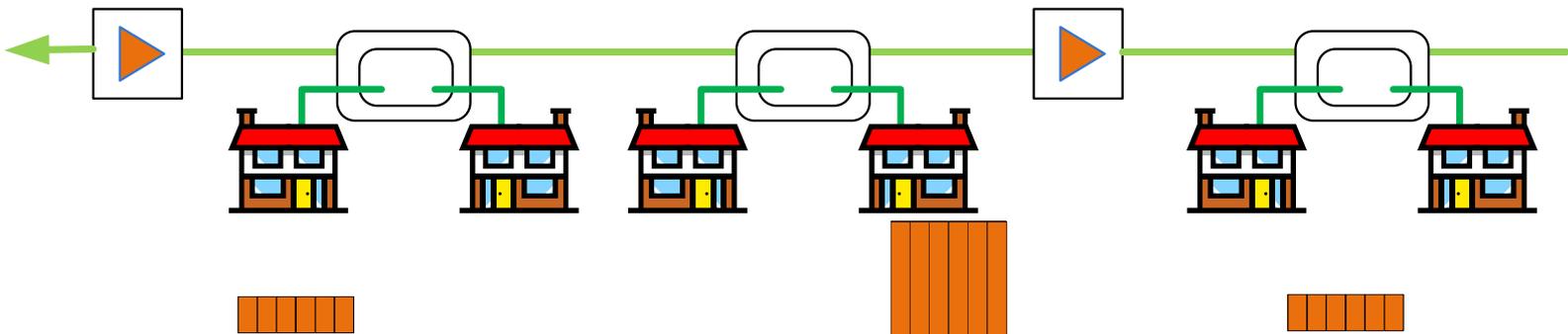
- Cables cortos
- 44dB de Ganancia
- Niveles de troncales 258/1218 MHz = 35/38 dBmV
- Niveles de Distribución 258/1218 MHz = 37/42 dBmV

Impacto en el CINR

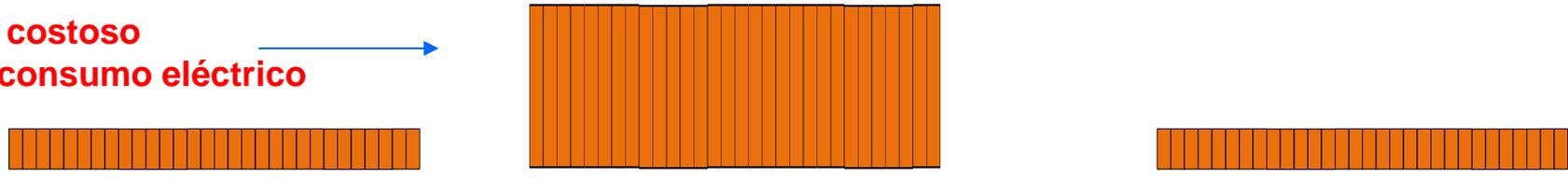


$$\text{Home CINR} = (\text{CINR CMTS}) + (\text{CINR combining system}) + (\text{CINR Optical network}) + (\text{CINR Coax network})$$

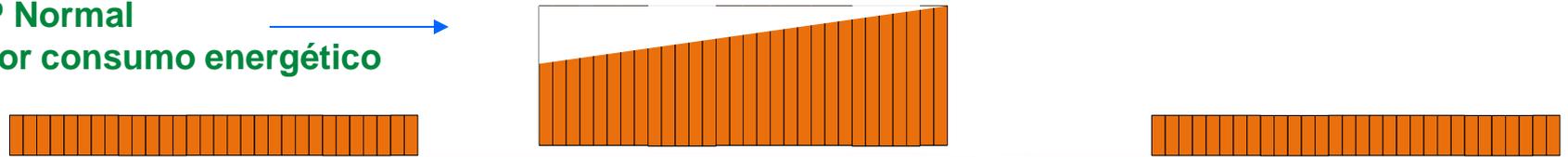
| | N+4 | N+3 | N+2 | N+1 | N+0 | N+4 | N+2 | N+4 | N+2 | | CINR | CINR |
|-----------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|
| CMTS | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | N+4 | 44 | 40 |
| Combining | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 48 | 48 | N+3 | 45 | 42.5 |
| Optical | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | N+2 | 46,5 | 44 |
| Coax | 44 | 45 | 46,5 | 48 | - | 40 | 44 | 44 | 46,5 | N+1 | 48 | 46.5 |
| Total | 42,5 | 43,1 | 44,3 | 44,8 | 47,7 | 39 | 42,5 | 41,4 | 42,9 | N+0 | - | - |



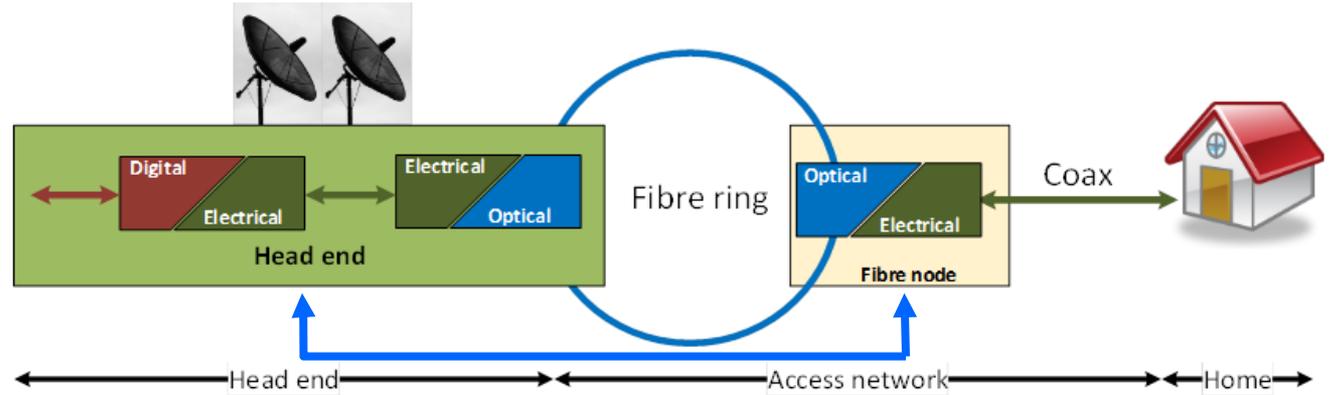
AMP costoso
Alto consumo eléctrico



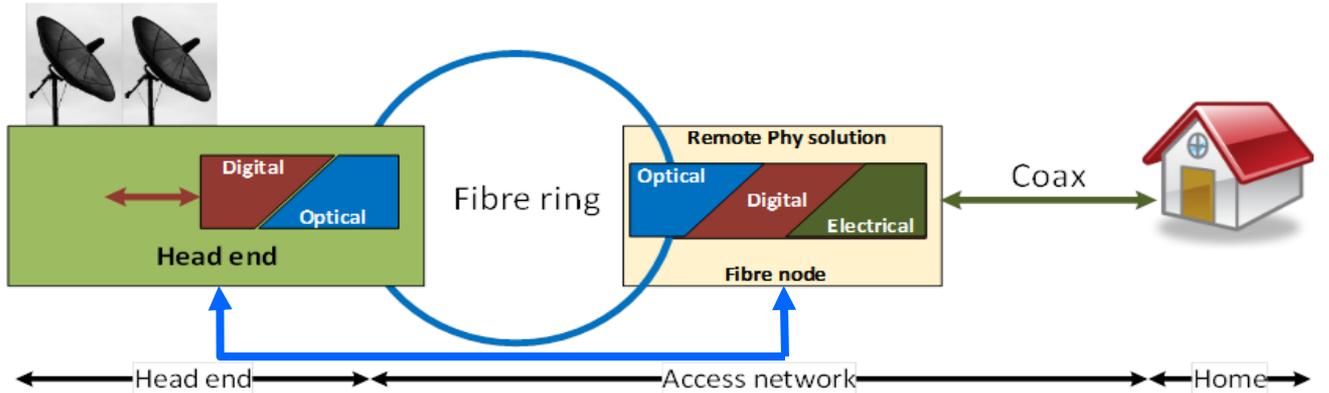
AMP Normal
Menor consumo energético



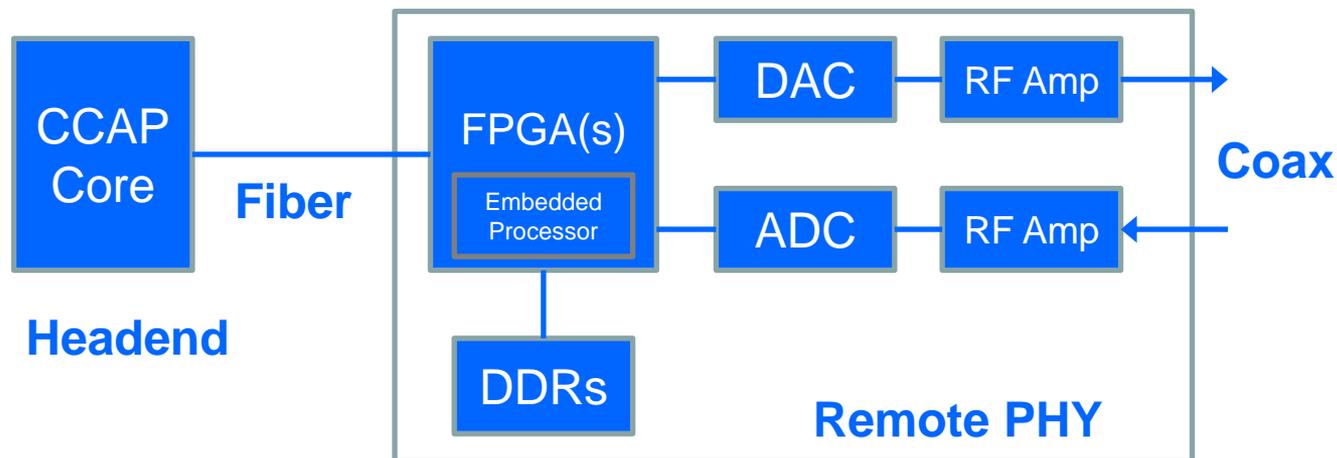
CAA
Centralized Access
Architecture
(actualidad)



DAA
Distributed Access
Architecture
(posibilidad)

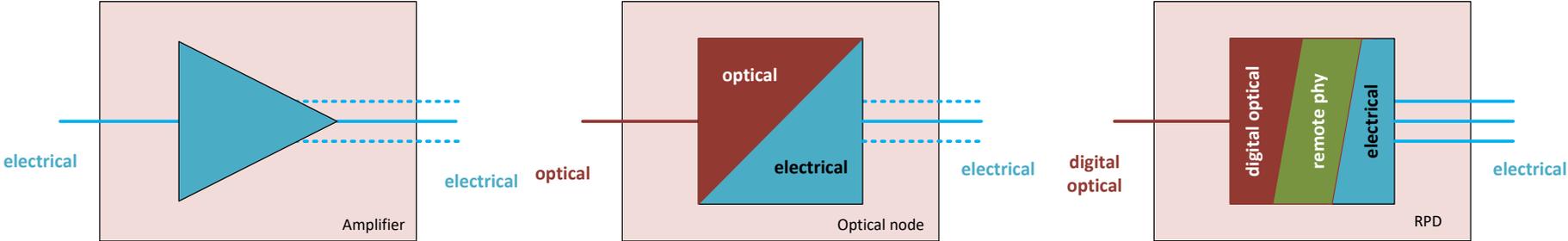


- DAA, Distributed Access Architecture
- Divide el CMTS, parcialmente entre HE/HUB y extiende la modulación QAM más hacia la red
- Datos digitales vía fibra hacia el Remote PHY
- Remote PHY convierte a DOCSIS 3.0 o DOCSIS 3.1 (RF upstream y downstream)
- Espectro de frecuencias completo para una área de servicio pequeña
- Se pueden usar Amps en cascada





Una plataforma, 3 funciones



- Fiber deep será de ayuda para el despliegue de DOCSIS 3.1
- Es completamente factible desplegar DOCSIS 3.1 completo en una red óptica/eléctrica
- Fiber deep es una herramienta a tener en cuenta, pero es preciso mirar a toda la red. Fiber Deep puede compensar problemas en otras partes de la red.
- No hay una regla, cada red necesita diferentes estrategias
- Las redes necesitan ser actualizadas... los dispositivos pueden evolucionar con tecnología existente y disponible en el mercado



Muchas gracias



**ENCUENTRO REGIONAL
TELECOMUNICACIONES**

28 Y 29 DE JUNIO DE 2017 **ROSARIO**

ROS TOWER CENTRO DE CONVENCIONES

#EncRegTel2017

Ing. Horacio G. Arrigo
horacio.arrigo@tecnous.com.ar

TECNOUS