

Bicsi[®]
ENDORSED EVENT

ICT SUMMIT COLOMBIA 2024

Explorando Inteligencia, Digitalización y Sustentabilidad
para el Futuro del ICT.

M A Y O

MARTES 28 Y MIÉRCOLES 29

Agora Bogotá Centro de Convenciones
Bogotá | Colombia

ORGANIZA:

LATAM  **RED**

Actualización de estándares en redes de cobre para soportar las nuevas tecnologías y aplicaciones de Inteligencia Artificial.

Jaime Reyes

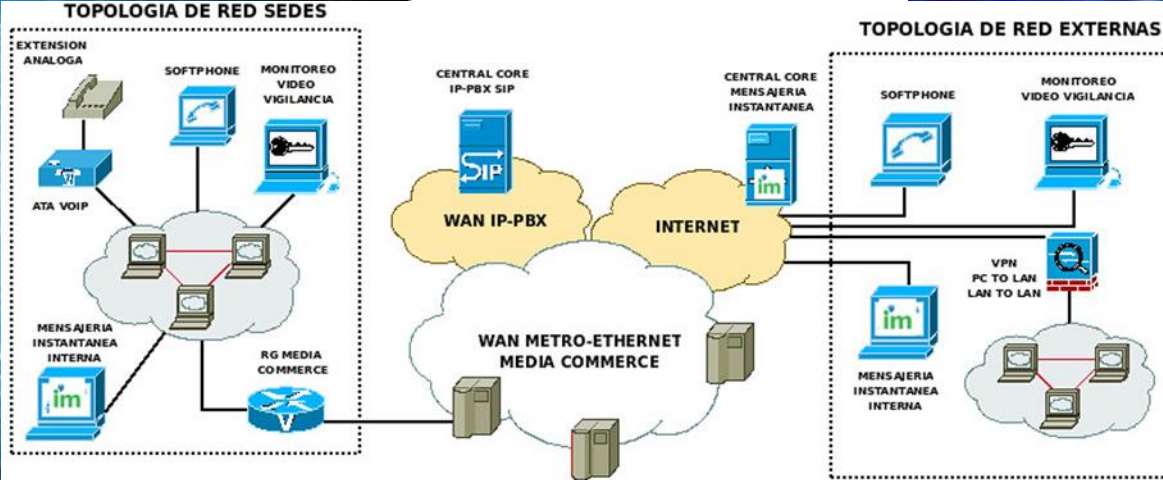
jaime.reyes@flukenetworks.com

Agenda

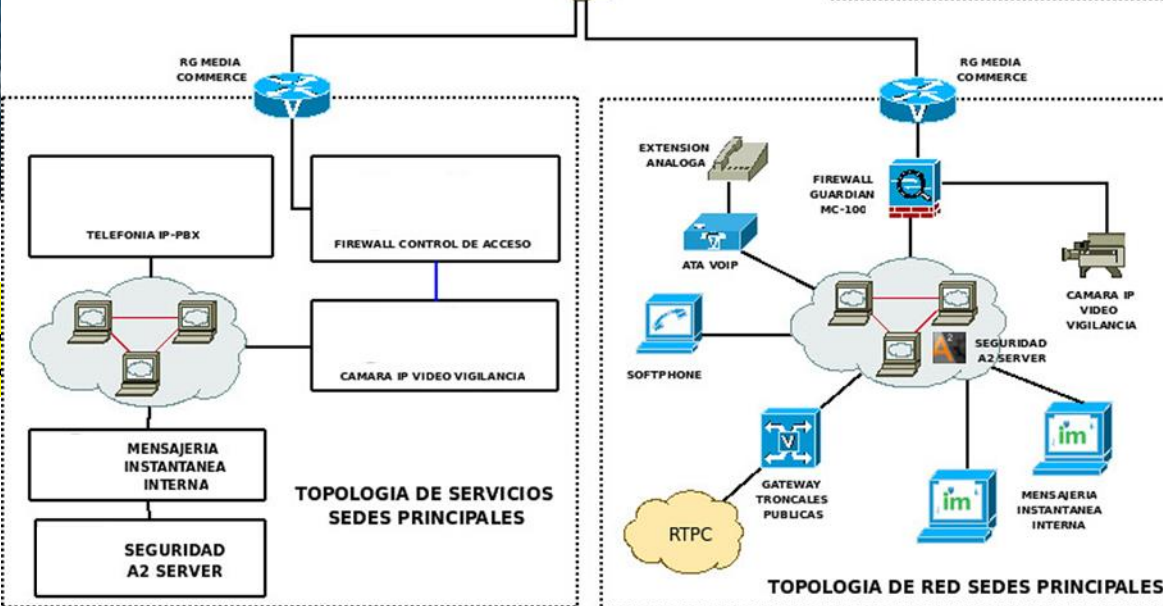
- 1. Tendencias y Aplicaciones para Edificios Inteligentes.**
- 2. Impacto de la Transformación Digital.**
- 3. Nuevos enlaces y nuevos métodos de pruebas de cobre:**
 - a. SPE**
 - b. PoE**
 - c. MPTL**
 - d. Industrial Ethernet**
- 4. Networking – MAC.**
- 5. Conclusiones.**

Hagamos un viaje al pasado...

¿Qué tipo de aplicaciones y ancho de banda eran necesarios?



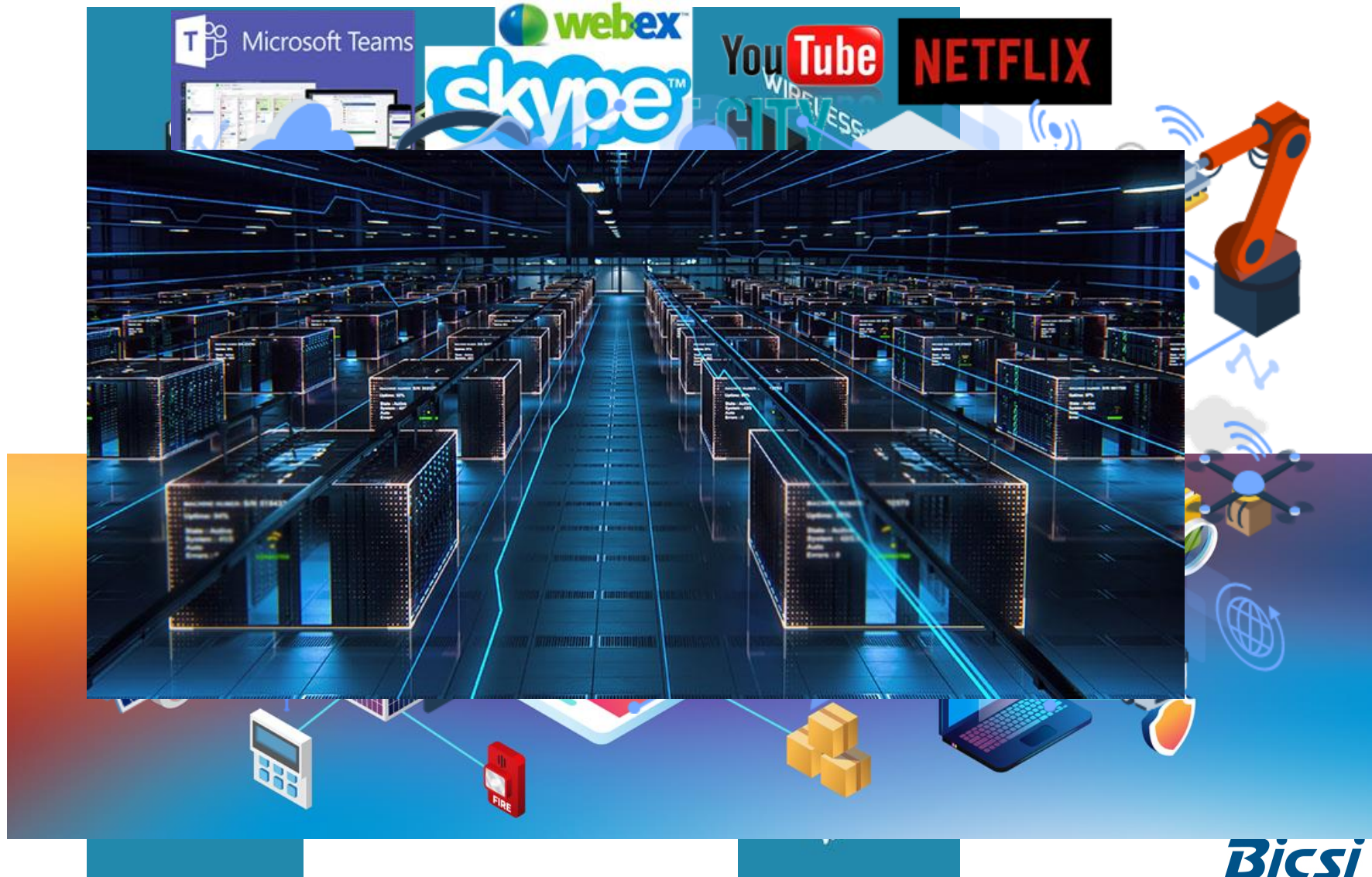
¿Podemos recordar...



¿hace 20 años?

Actualidad en la Infraestructura Física...

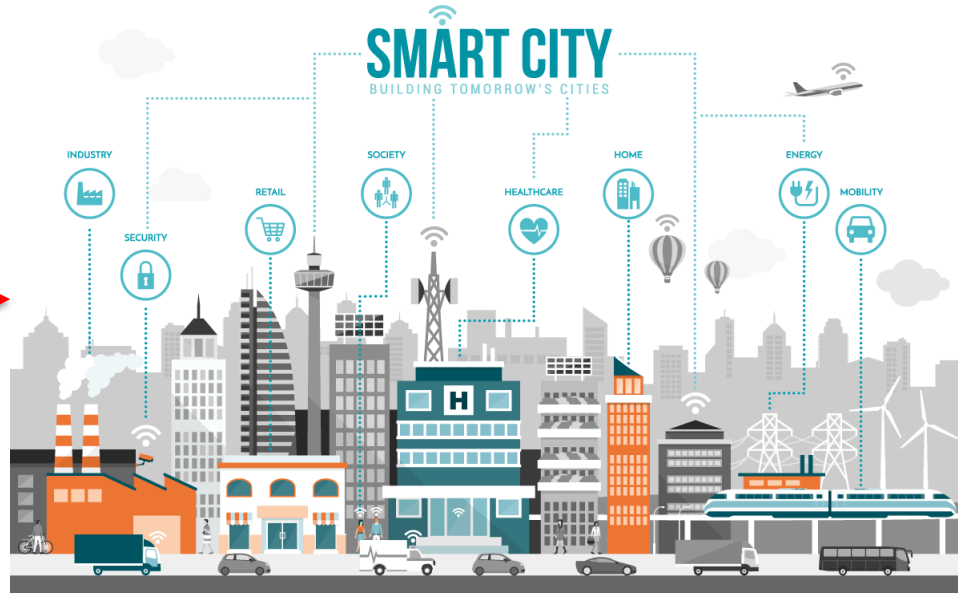
Hoy diseñamos pensando en garantizar el desempeño y confiabilidad del mundo conectado (actual y futuro).



Impacto de la Transformación Digital...



**Hyperscale
Data Center**

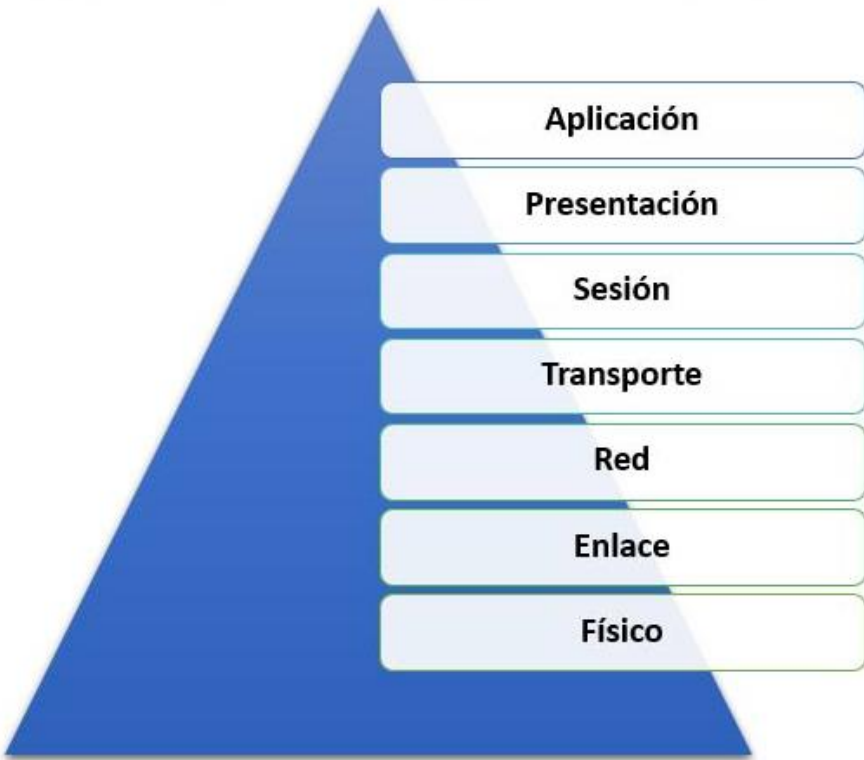
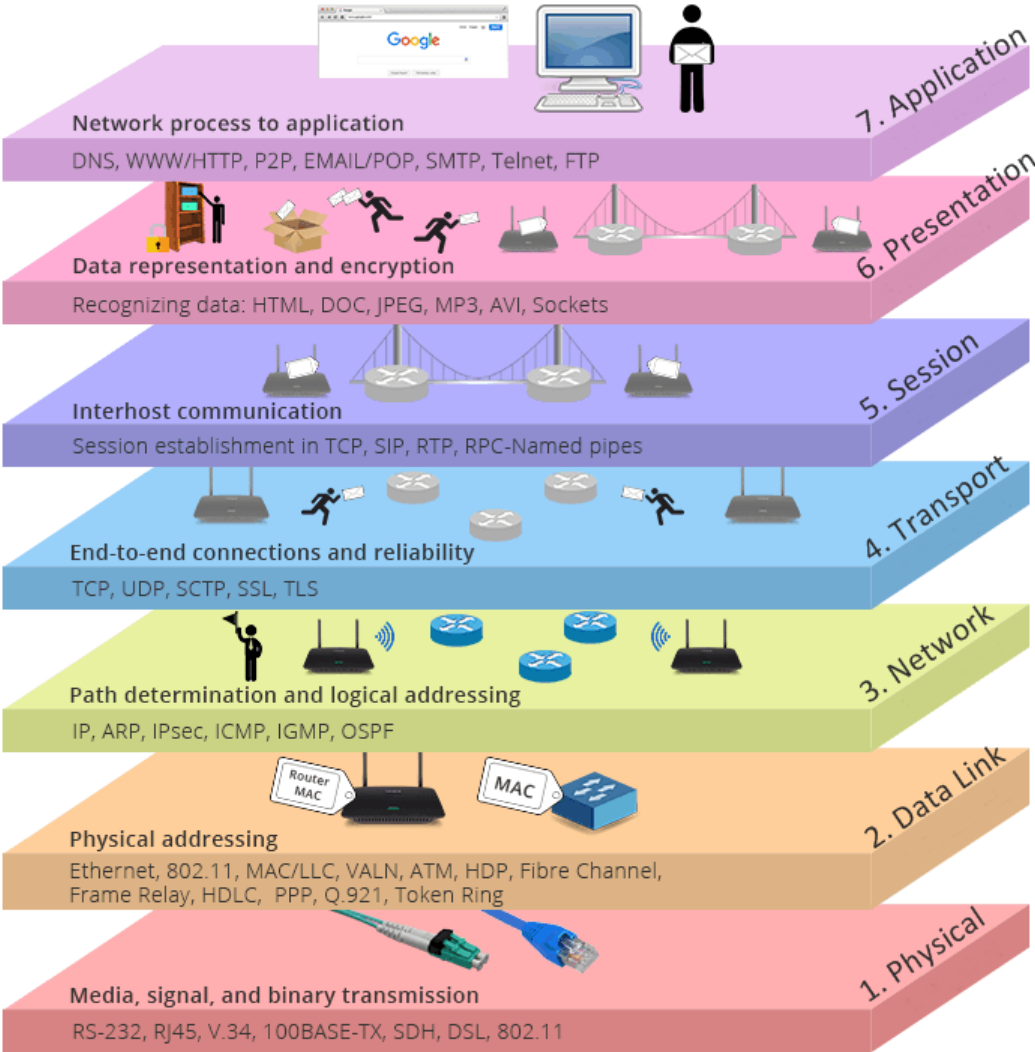


**Mini Data
Center**

**Micro Data
Center**

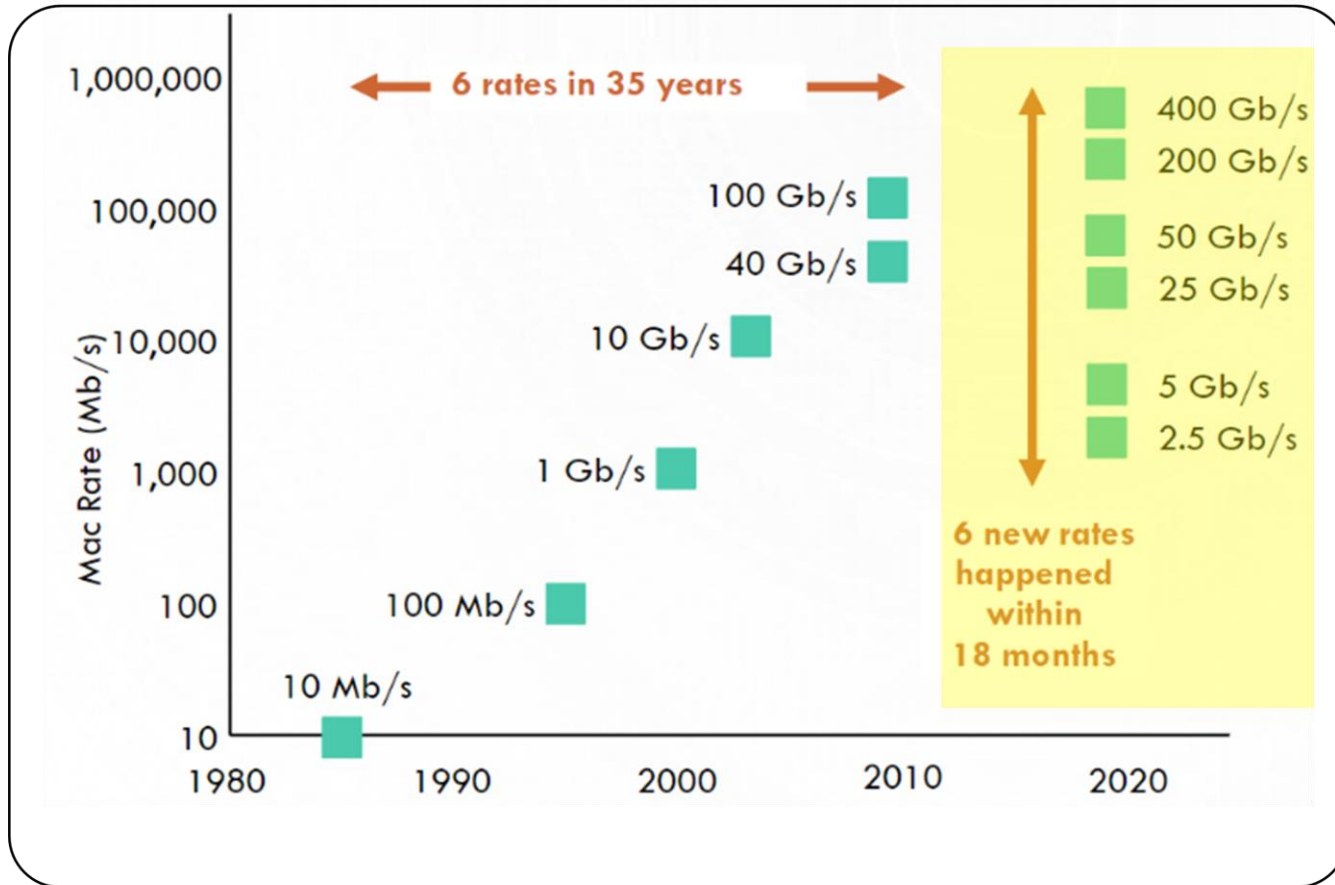


Recordando el "modelo OSI" (Open System Interconnection)



Technology Roadmap

The pace of change in connectivity bandwidth and footprint is accelerating greatly...

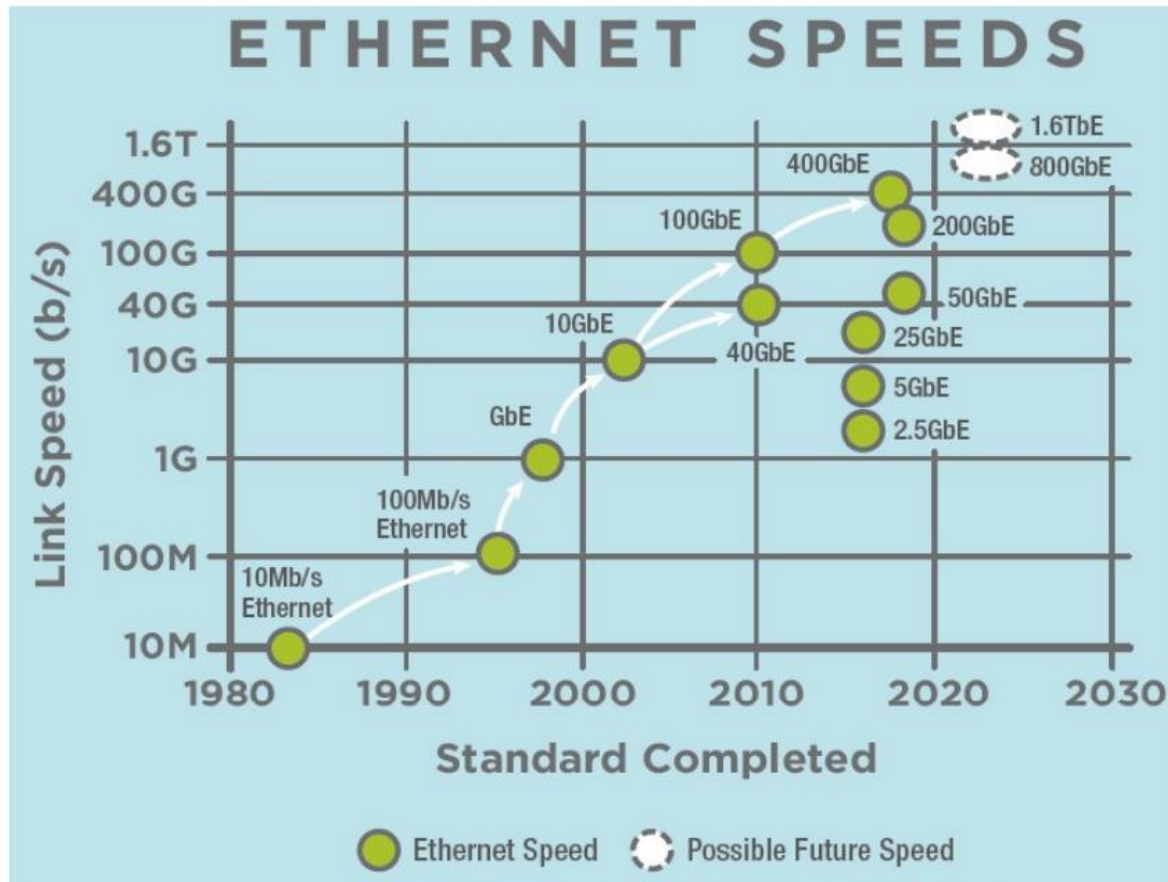


Technology Trends:

- Increased share of pre-term MPO (parallel optics) and plug-and-play solutions vs field terminated on-site
 - Rapid advancement in bandwidth options
- Growth of WDM-based links increasing channel bandwidth from 10G to 25G to 50G
- Increased demand in single mode fiber (SMF) and ultra low loss links
 - ✓ SMF offer longer transmission distance
 - ✓ SMF lasts multiple generations
 - ✓ SMF optics becoming price competitive with MMF
- Emergence of OM5/WBMMF (20-30% price premium)

Velocidades Ethernet : de dónde venimos y hacia dónde vamos...

One solution no longer fits all customers



Source: Ethernet Alliance

Majority of Enterprise customer will move from 10G to 25G in the next 2-5 years.

50G will be the next speed for many of them.

Companies relying heavily of digital services or providing them will move from 100G to 400G in the next 2-5 years.

800G or 1.6T will be the next speeds for them.

However, AI services may change this situation in the future: majority of the businesses will need faster connectivity to transmit videos monitoring their operations.

Tendencias en Aplicaciones...

- Un Mercado emergente es OT (Tecnología Operacional).
- Crecimiento de mercado en otros segmentos verticales:
 - Industrial Ethernet
 - Automatización
 - PoE
 - IoT para ciudades inteligentes, campus, etc;
 - Seguridad: cámaras IP, controles de acceso, sensores de temperatura o humedad.
 - Iluminación: Daylight harvesting – ¿Hay alguien en la habitación?
 - Audio-video profesional.
 - WiFi: Wifi 6 & 7 (nuevas frecuencias y mayor necesidad de ancho de banda)
 - Redes PON & PON-LAN
- Con la nueva normalidad se construyen menos edificios corporativos, pero se genera demanda por mudanzas y reacondicionamiento de oficinas.

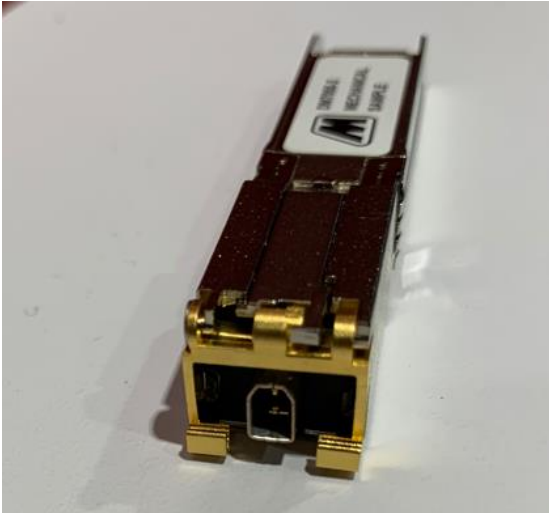
Todas estas instalaciones deberán ser 100% probadas y CERTIFICADAS!!!!

SPE - Single Pair Ethernet (actualización)

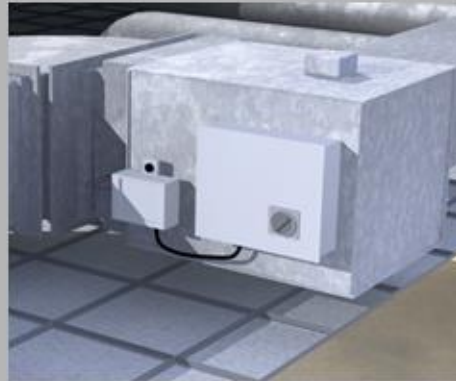
- Los Estándares son publicados por ambas Asociaciones (IEEE para aplicaciones 802.3 cg y TIA-568.5 para Cableado).
- 10BASE-T1L es más interesante para nosotros:
 - Más de 10 Conectores, más de 1 km.
 - 10 Mbps – full duplex
 - La potencia depende de la longitud y calibre de los cables:
 - PoDL o mejor “SPoE”.
- Múltiples conectores están aprobados o quizá just bare Wire – Per IEC-63171:
 - -1 es el conector LC de cobre.
 - -2 para SPE Systems Alliance.
 - -6 para SPE Industrial Partner Network.

El Cableado de SPE no será el problema

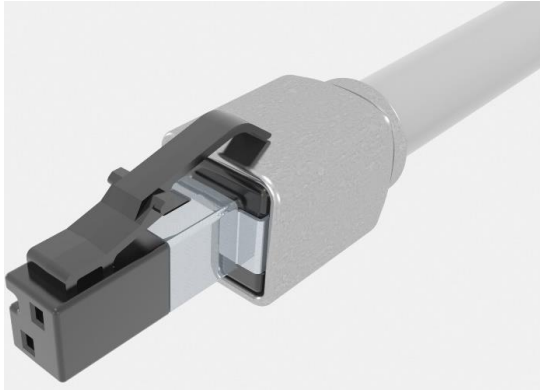
- Se necesita una aplicación y equipo activo:
 - Nadie instala Cableado porque es bonito.
 - Se necesita instalar para:
 - Ser más rápido, más seguro y menos costoso.
 - Tener una red más plana – más fácil de administrar.
- Ya estamos encontrando equipo activo!



Example Applications:



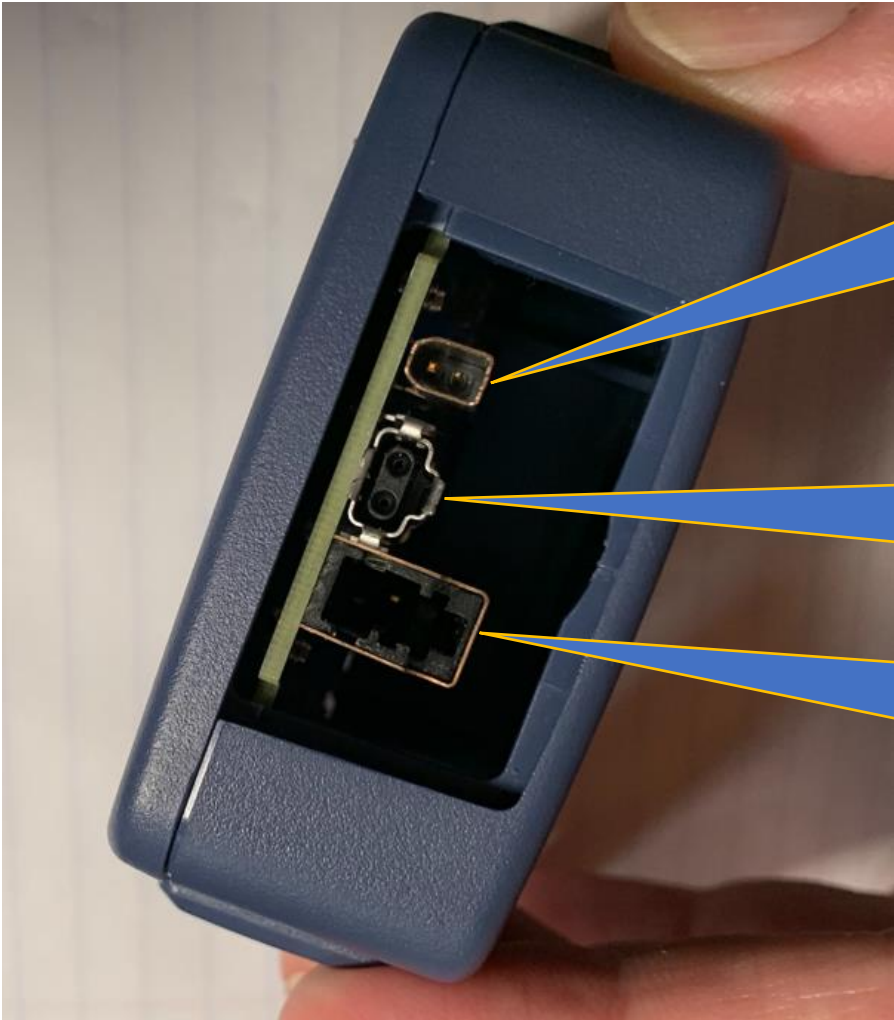
Single Pair Ethernet the Future of Serial and Analog Fieldbus



	Typical Fieldbus	Single Pair Ethernet	
Construction	2 wires; 100 Ω	2 wires; 100 Ω	✓
Connectivity	Screw Terminals	evolving to plug-and- play	✓
Bandwidth	Varies, 31.25 kbps	10 Mbps	✓
Distance	Varies, 1 km	Up to 1km	✓
Power	Limited	Up to 52W	✓

¿Cómo probar SPE?

Aún no se define completamente... pero estamos preparados:

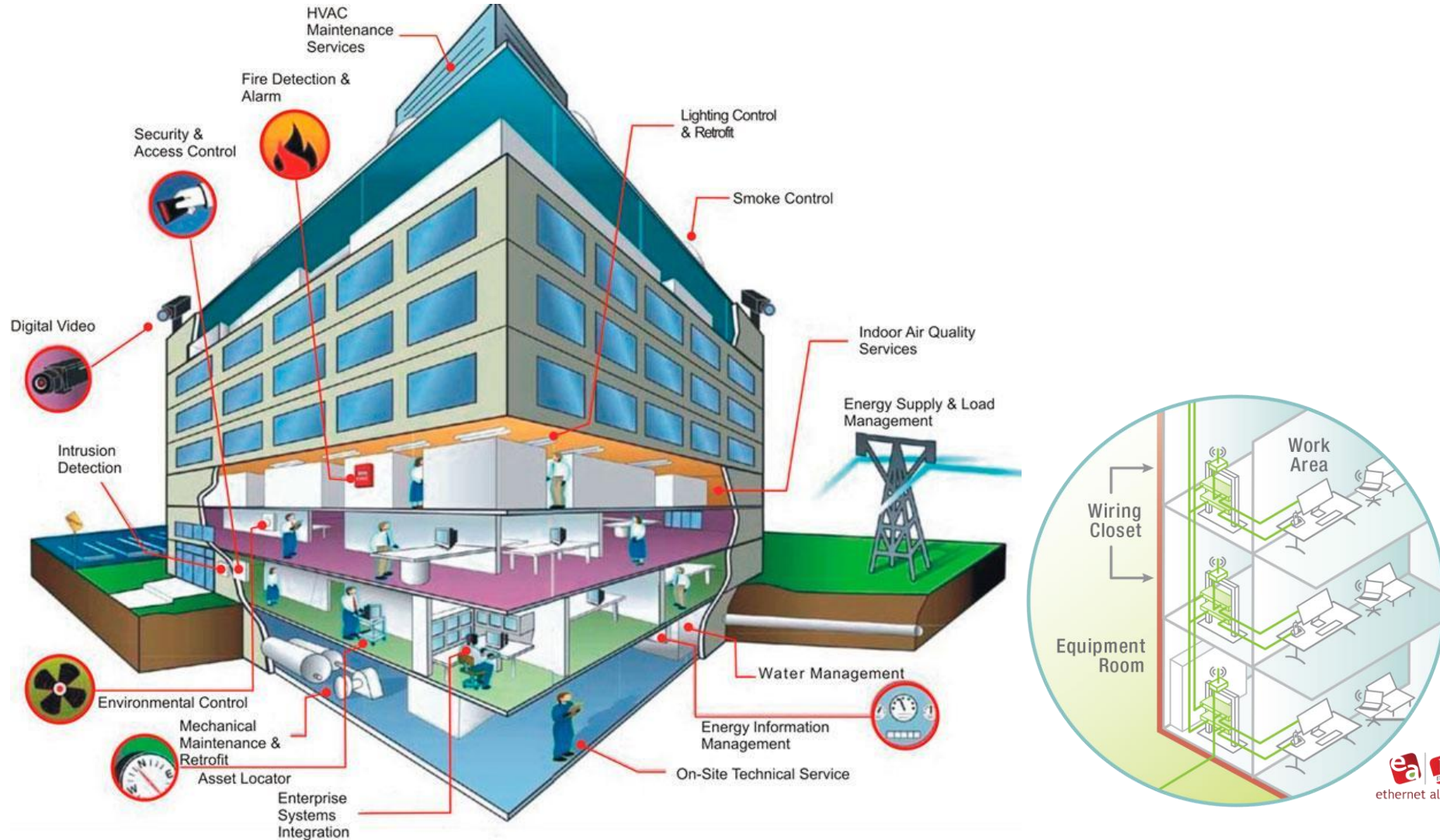


IEC 63171-2
SPE System Alliance

IEC 63171-6
SPE Industrial
Partner Network

IEC 63171-1
"Copper LC"

Building Automation: mercado emergente donde la infraestructura de red es crítica



Smart Building Applications

Twisted Pair Copper
and Fiber Ethernet



Communications
to the Desk



Conferencing &
Scheduling



Cameras

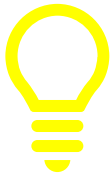


Wireless & DAS

Serial and Analog



Security & Access



Lighting

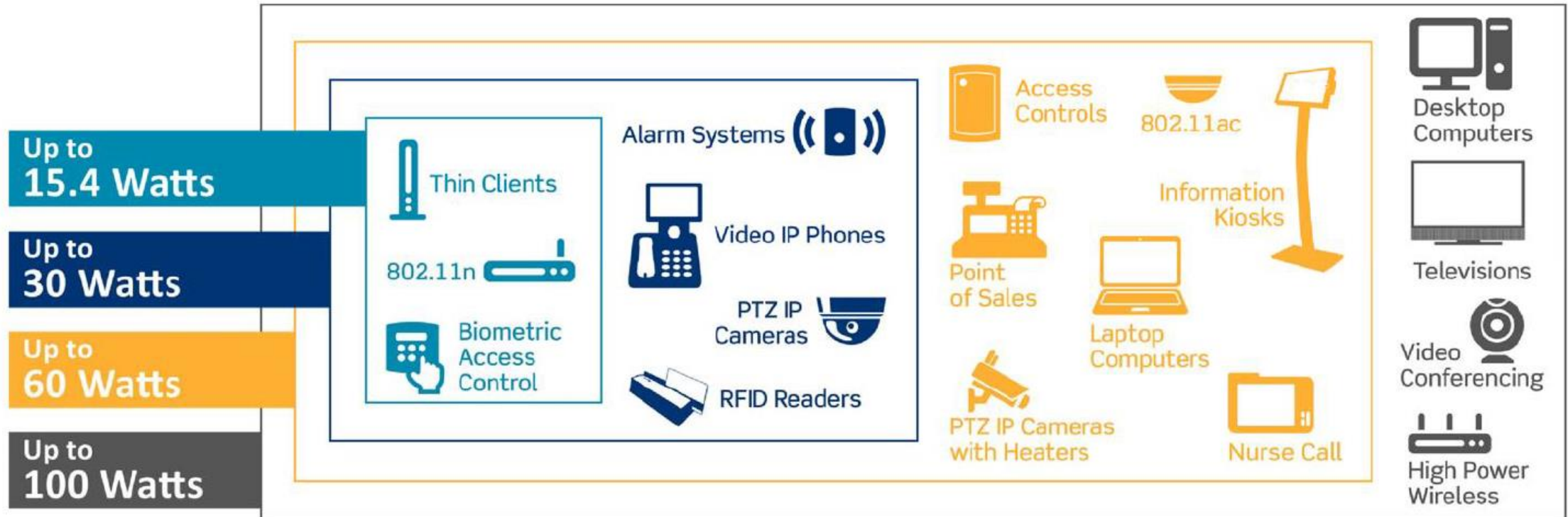


HVAC



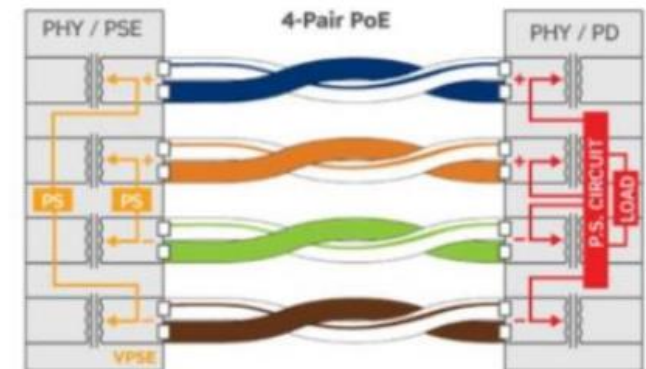
Life/Safety

La gran mayoría de estos dispositivos funcionarán con **PoE**



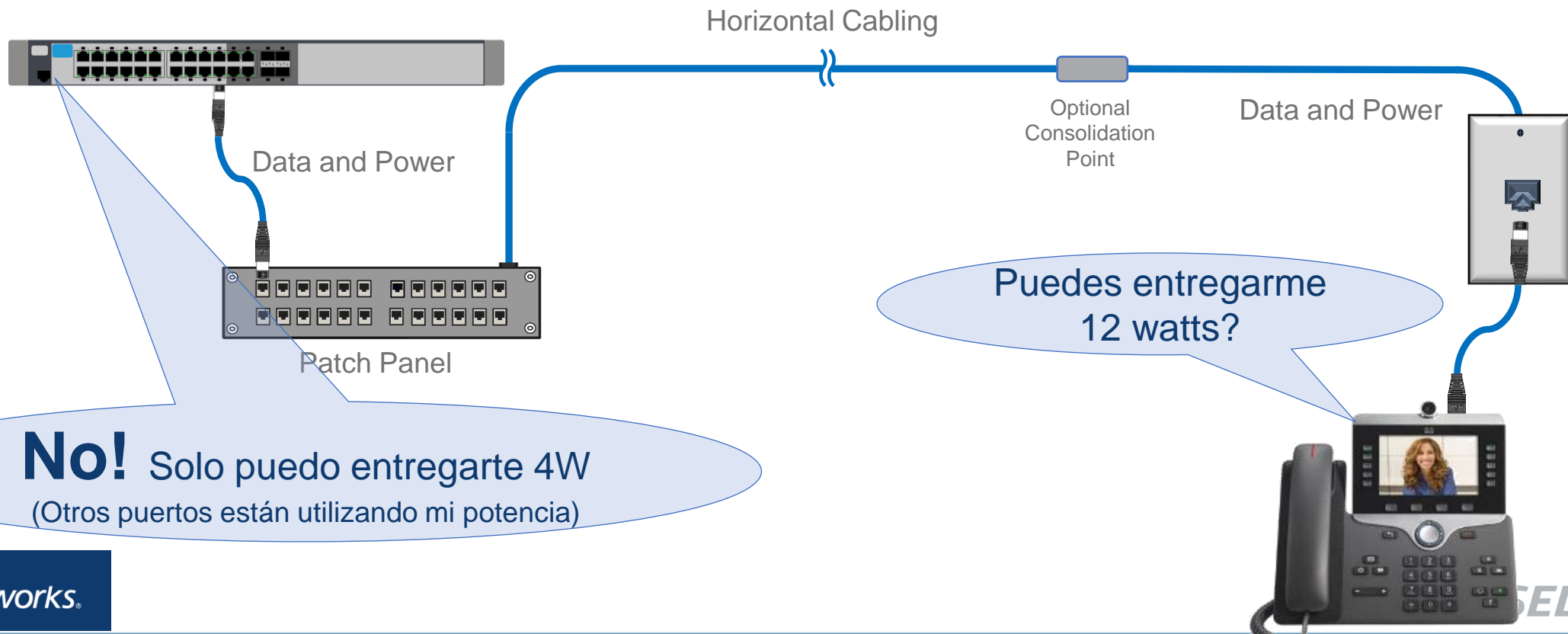
PoE = Power Over Ethernet.

Es una tecnología que permite a las señales eléctricas viajar a través los pares del cableado ethernet para alimentar dispositivos electrónicos.



¿CÓMO FUNCIONA EL PoE?

- PoE **era simple**, **ahora** empieza a ser más **complejo**.
 - Nuevos Estándares: mayor potencia, más pares utilizados, más tipos.
 - Dispositivos energizados (PDs: como cámaras y APs) **preguntan** al equipo fuente de poder (PSE: el switch) por potencia.
 - El PSE (switch) puede responder **NO**.



Tecnología y estándares PoE

	2003	2009	2018			
ESTANDAR	IEEE 802.3af	IEEE 802.3at	IEEE802.3bt			
ACRONIMO	POE	POE+	4pPoE (PoE++)			
			Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
			2 pares	4 pares	4 pares	4 pares
Corriente (max)	350 mA	600mA	350mA	300mA	600mA	960mA
Voltaje (min)	44V	50V	44V	50V	50V	52V
Potencia (max)	15.4W	30W	15.4W	30W	60W	100W



60W



30-90W



15W



15W



30W



30-90W

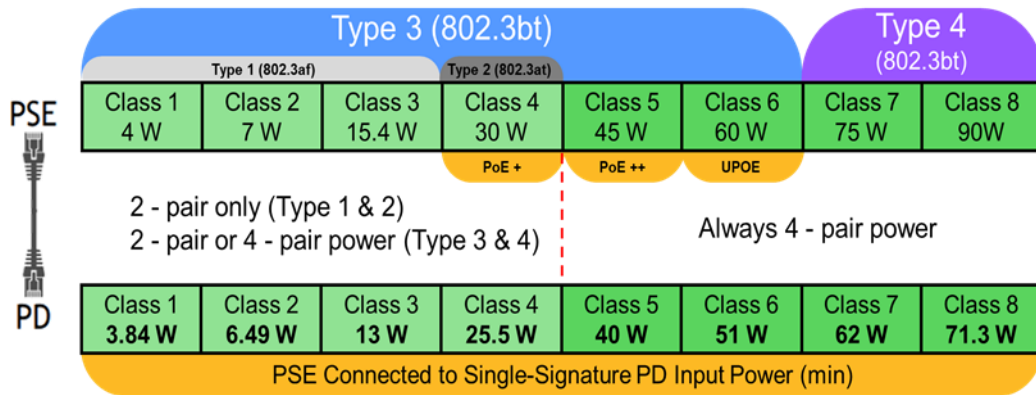


74W



90W

Estándares PoE– Ethernet Alliance Certification



Class Number*	Input Power to Powered Device (watts)*	Output Power from Power Sourcing Equipment (watts)	Powered Device Type	IEEE Standard
0	12.95	15.4	1	802.3af (2-pair PoE)
1	3.84	4	1	
2	6.49	7	1	
3	12.95	15.4	1	802.3at (PoE+)
4	25.5	30	2	
5	40	45	3	802.3bt (4-pair PoE, 4PPoE, PoE++, UPOE)
6	51	60	3	
7	62	75	4	802.3bt (higher-power PoE)
8	73	90	4	

* These class numbers and wattages are shown on the MicroScanner PoE display. Note that PoE sources do not always meet the wattage specification for their class.



Troubleshooting en problemas con aplicaciones PoE



1. ¿El Cableado soporta las aplicaciones?
2. ¿Está conectado en el Puerto correcto del switch?
¿Está configurado correctamente?
3. ¿Se tiene la suficiente potencia (PoE) para energizar el dispositivo?
4. ¿Puedo comunicarme con el servidor o DVR (TCP/IP es correcto?)
5. Puedo documentar mi trabajo?



Cable ID: Cable 03 good Test Summary: PASS

Operator: Jim
Date / Time: 10/29/2020 07:24:35 PM
NVP: 68.0%
Shield Required: NO
Crossovers Allowed: NO

Main: LinkIQ
Serial Number:
Software Version: 0.4

Wire Map (T568B): PASS Length: 42.6 m

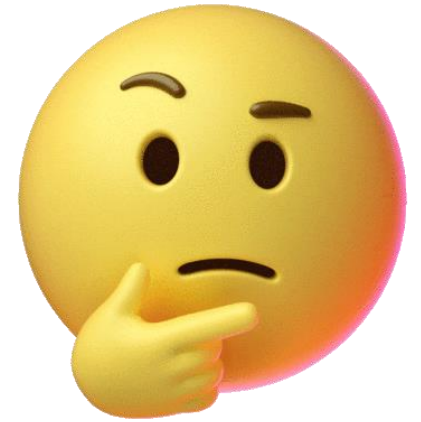
Pair	Length (m)
1,2	43.4
3,6	45.4
4,5	45.9
7,8	42.6

Remote ID : 3

Data Rates: PASS

Rate	Selected	Status	Reason for Failure
10BASE-T		PASS	
100BASE-TX		PASS	
1000BASE-T		PASS	
2.5GBASE-T		PASS	
5GBASE-T		PASS	
10GBASE-T	√	PASS	

¿Porqué Certificar?



✓ **Garantizar la inversión.**

✓ **UNA CERTIFICACIÓN ES UNA GARANTÍA QUE EMITE EL FABRICANTE DE CABLEADO ESTRUCTURADO AL USUARIO FINAL!!!!**

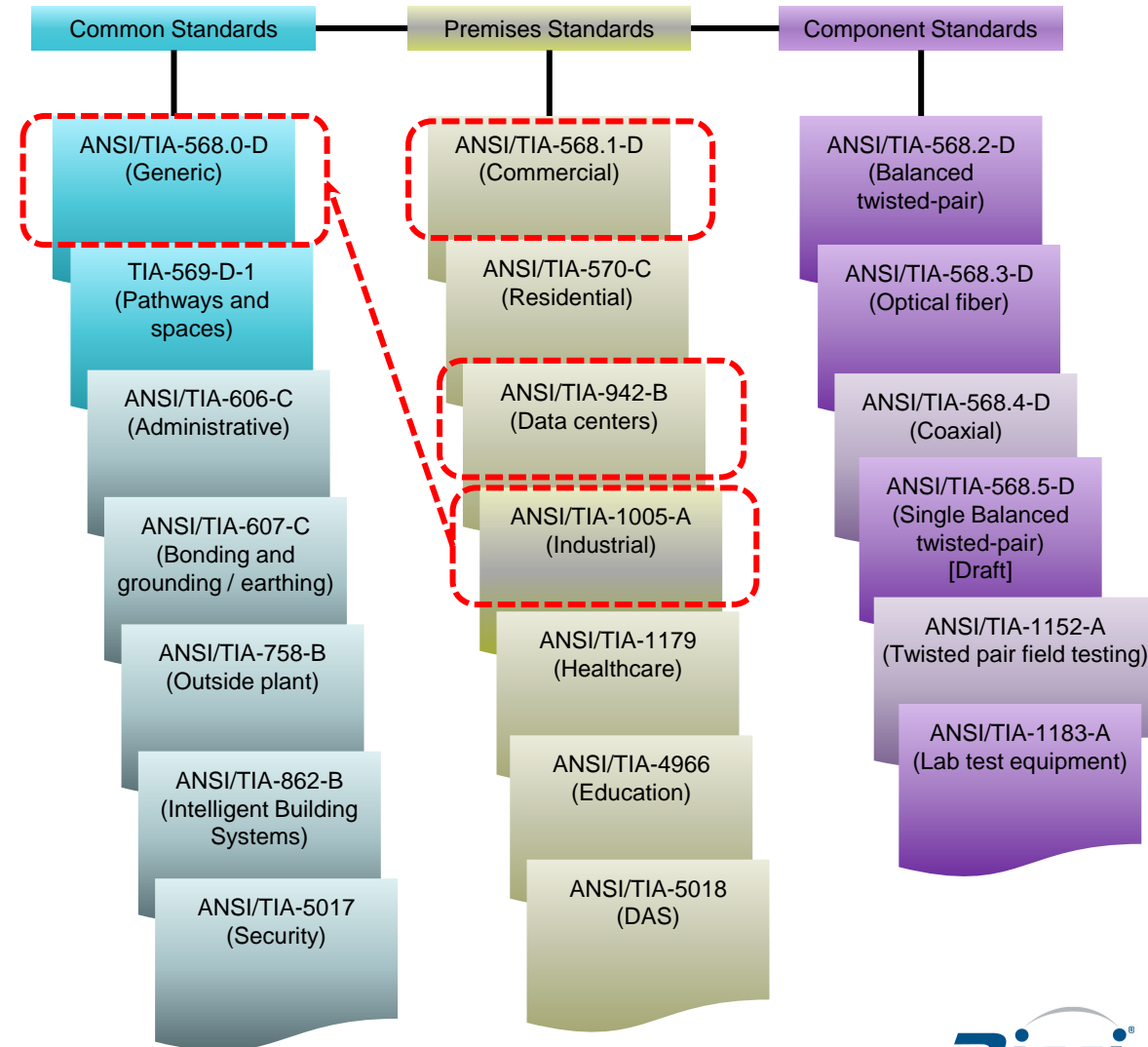
*** Pruebas (escaneos) en formato nativo (.flw):**

- **100% Pasa (no aceptar Pasa* o Falla).**
- **Se recomienda en formato digital.**



Estándares de Cableado

- Los Estándares **ANSI/TIA-568 & ISO-11801** estándares que están basados en la experiencia de la industria de las Telecomunicaciones.
- Dentro del **Common Standard** (TIA-568) encontramos el **Premise Standard** (TIA-1005) para ambientes industriales.
- El Estándar internacional Premise es el ISO-11801-3.
- Estos Estándares nos dan una guía de desempeño de productos y las instrucciones de como realizar las pruebas de estos productos.



Pruebas de Certificación en cobre + PoE

- ✓ Longitud (NVP)
- ✓ Mapa de cableado
- ✓ Atenuación
- ✓ Near End Cross Talk (NEXT)
- ✓ Far End Cross Talk (FEXT)
- ✓ PS-NEXT
- ✓ Pérdida por inserción
- ✓ Pérdida de Retorno
- ✓ Retardo de Propagación
- ✓ **DC Loop Resistance (PoE)**
- ✓ **DC Resistance Unbalance (PoE)**



Pruebas de Certificación en cobre + ALL

- ✓ Longitud (NVP)
- ✓ Mapa de cableado
- ✓ Atenuación
- ✓ Near End Cross Talk (NEXT)
- ✓ Far End Cross Talk (FEXT)
- ✓ PS-NEXT
- ✓ Pérdida por inserción
- ✓ Pérdida de Retorno
- ✓ Retardo de Propagación
- ✓ **DC Loop Resistance (PoE)**
- ✓ **DC Resistance Unbalance (PoE)**
- ✓ **Pruebas de Balance: TCL, TCTL y ELTCL (TIA-1005)**



Probando Cableado de par trenzado para utilizar PoE

- Los dispositivos en su mayoría requieren Power Over Ethernet (PoE).
- Los estándares de prueba de Cat 5e, 6 or 6A no son suficientes.
- Dentro del Estándar ANSI/TIA -568-D.2 y IEEE 802.3, podemos encontrar:
 - DC Loop Resistance
 - DC Resistance Unbalance within a pair
- Sin embargo, en las pruebas del Estándar ANSI/TIA-1152A tenemos:
 - ~~DC Loop Resistance~~
 - ~~DC Resistance Unbalance within a pair~~
 - Tampoco existe un requisito normativo para estas pruebas de desempeño, son opcionales (tienes que solicitarlos).
 - TIA-568 define la resistencia y ANSI/TIA-1152-A especifica que debe ser probado en campo.
 - Resistencia es requerida por el Estándar ISO 11801.

Probando Cableado de par trenzado para utilizar PoE

- El problema con las pruebas de desempeño es que son requerimientos mínimos y no pueden mostrar si el cable soporta transmisiones de PoE.
 - Las pruebas de **Cableado** requieren las pruebas siguientes.

	Copper Certification	
	ANSI/TIA-568-D.2 (Cabling System)	ANSI/TIA-1152 (Minimum Field Test)
Wire Map	✓	✓
Length	✓	✓
Propagation Delay	✓	✓
Delay Skew	✓	✓
DC Loop Resistance	✓	
DC Resistance Unbalance	✓	
Insertion Loss	✓	✓
NEXT, PS NEXT	✓	✓
Return Loss	✓	✓
ACR-F, PS ACR-F	✓	✓
TCL, ELTCTL	✓	
PS ANEXT, PS AACR-F	✓	✓

Faltan pruebas clave

Probando Cableado de par trenzado para utilizar PoE

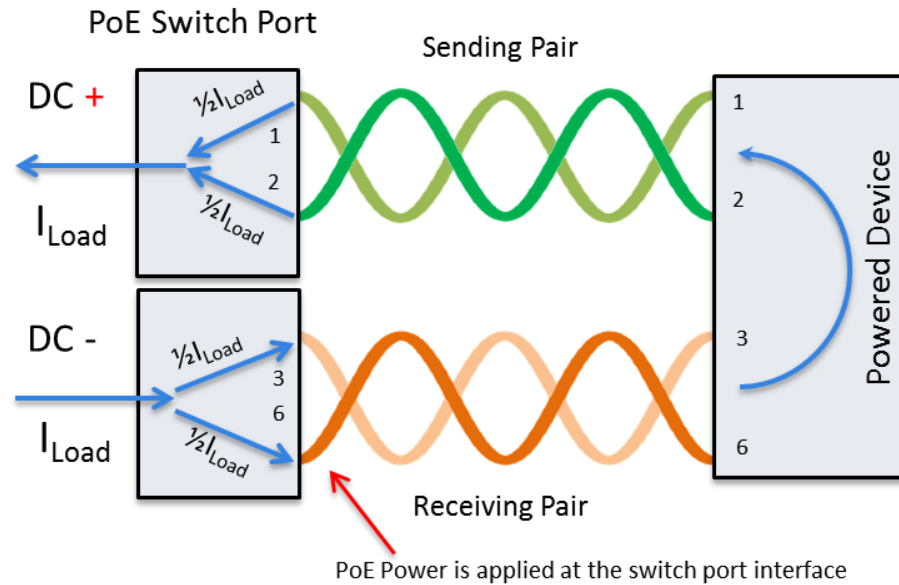
- El problema con las pruebas de desempeño es que son requerimientos mínimos y no pueden mostrar si el cable soporta transmisiones de PoE.
 - Las pruebas de **Aplicación** requieren las pruebas siguientes.

	Copper Certification	
	IEEE 802.3 (Application)	ANSI/TIA-1152 (Minimum Field Test)
Wire Map	✓	✓
Length	✓	✓
Propagation Delay	✓	✓
Delay Skew	✓	✓
DC Loop Resistance	✓	
DC Resistance Unbalance	✓	
Insertion Loss	✓	✓
NEXT, PS NEXT	✓	✓
Return Loss	✓	✓
ACR-F, PS ACR-F	✓	✓
TCL, ELTCTL	✓	
PS ANEXT, PS AACR-F	✓	✓

← Opcional para 1152A

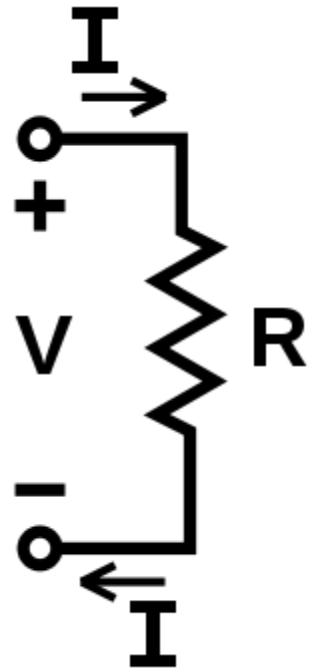
La importancia del “Resistencia balanceada” para PoE

- Uno de los principales problemas con PoE es el como trabaja el PoE:
 - El dispositivo energizado completa el ciclo de la corriente permitiendo al dispositivo trabajar:



Ley de Ohm en forma algebraica

$$V = I \cdot R$$



- La corriente es “balanceada” a través de los 4 hilos usados.

Problemas derivados de fallos en Resistencia

- Calentamiento excesivo



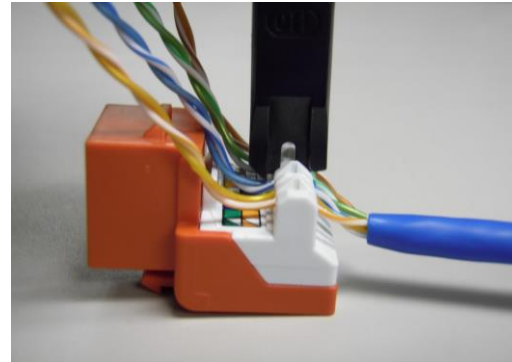
- Pérdida de potencia



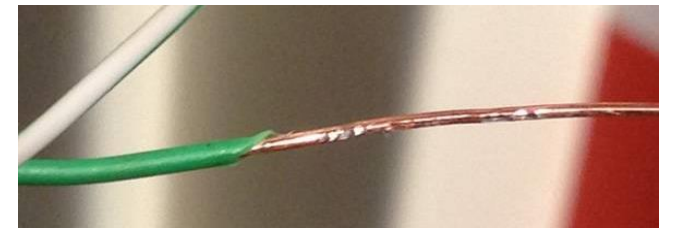
- Pérdida de datos



Causes of Resistance Issues



Mano de obra



Calidad del Cable

Certificación de Cableado + PoE & Troubleshooting

Límites de Certificación:

- 1) Sin límites de PoE
- 2) **Con límites +PoE**



Pruebas de Certificación en cobre + PoE

28/08/2018 10:27:3	28/08/2018 10:31:02	28/08/2018 10:34:39
PRUEBA DE LÍMITE	PRUEBA DE LÍMITE	PRUEBA DE LÍMITE
Grupos de límites	TIA	TIA/Cat 6A
Última utilizado	Cat 6A	TIA Cat 6A Perm. Link
TIA	Cat 6	TIA Cat 6A Perm. Link (+All)
ISO	Cat 5e	TIA Cat 6A Perm. Link (+PoE)
Regiones	Cat 5	TIA Cat 6A Channel
Cables de Conexión	Cat 3	TIA Cat 6A Channel (+All)
Aplicación	TSB155	TIA Cat 6A Channel (+PoE)
Transporte		TIA Cat 6A MPTL
End to End		TIA 1005 Cat 6A Perm. Link
		<input checked="" type="checkbox"/> +PoE <input checked="" type="checkbox"/> +All

Resultados de Certificación de Cables + PoE



Cable ID: Category 6a + POE

Test Summary: PASS

Date / Time: 10/04/2018 04:59:19 PM

Software Version: V6.0 Build 6

Model: DSX-8000

Headroom 9.8 dB (RL 4,5)
Test Limit: TIA Cat 6A Perm. Link (+PoE)

Limits Version: V7.0

Main S/N: 1623063

Calibration Start Date:

Remote S/N: 1623097

Main (Module): 12/19/2016

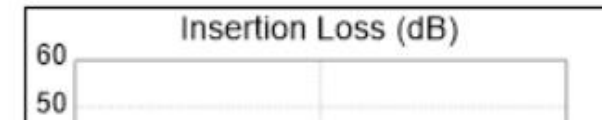
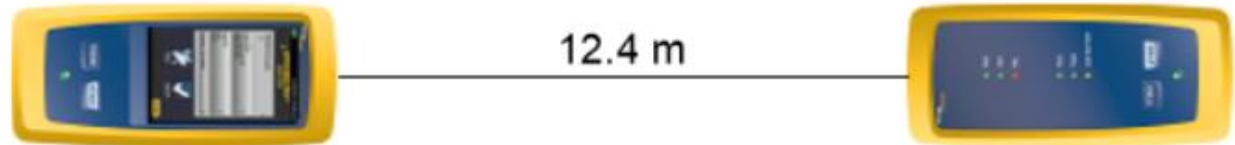
Main Adapter: DSX-PLA804

Remote (Module): 12/19/2016

Remote Adapter: DSX-PLA804

Cable Type: Cat 6 S/FTP
NVP: 78.0%

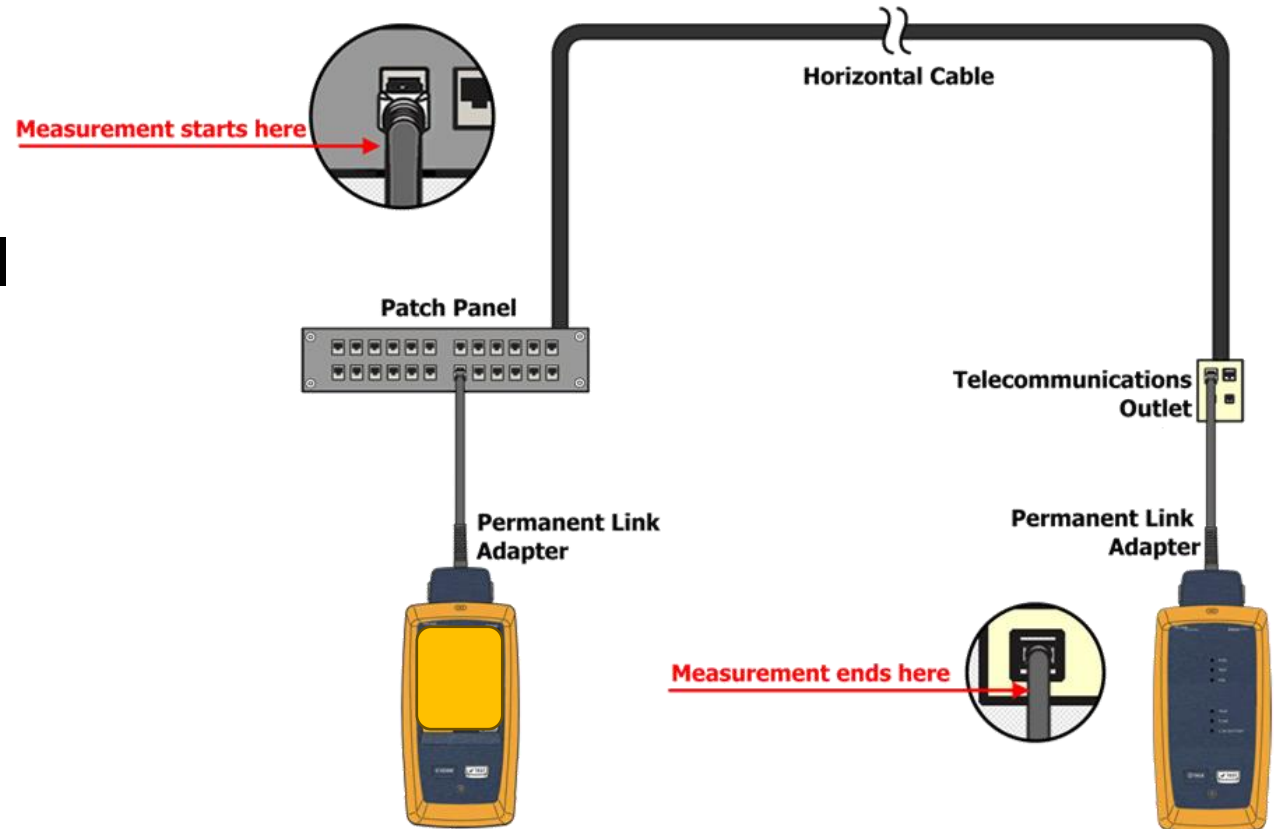
Length (m), Limit 90.0	[Pair 3,6]	12.4
Prop. Delay (ns), Limit 498	[Pair 1,2]	54
Delay Skew (ns), Limit 44	[Pair 1,2]	1
Resistance (ohms), Limit 21.00	[Pair 4,5]	1.44
Resist. Unbal. (ohms), Limit 0.200	[Pair 4,5]	0.038
Resist. P2P Unbal. (ohms), Limit 0.200	[Pair 1,2-4,5]	0.009



Diferentes modelos de enlace...

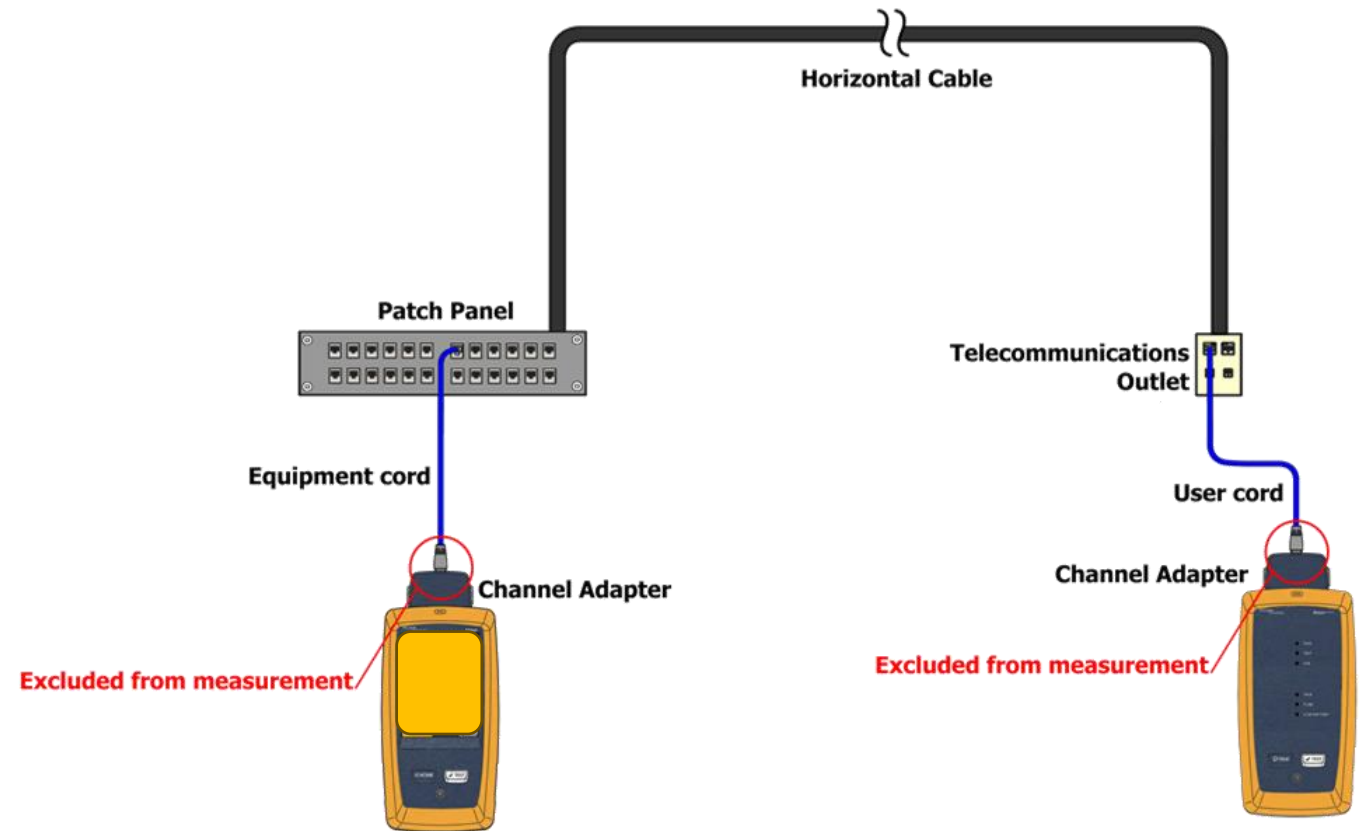
Enlace permanente (Permanent link)

- Típicamente utilizado por los Integradores – requerido para las garantías de Cableado.
- Puede ser un panel de parcheo en el otro extremo (Data Center).
- Máximo: 90m. (295 ft.)



Enlace de canal (Inter-connect channel)

- No es utilizado típicamente por los Integradores – usado para troubleshooting.
- Límites de prueba más amplios (más fácil de pasar que un Permanent Link).
- La prueba solo es válida si los patch cords de prueba serán los mismos de uso.
- Máximo: 100m. (328 ft.)

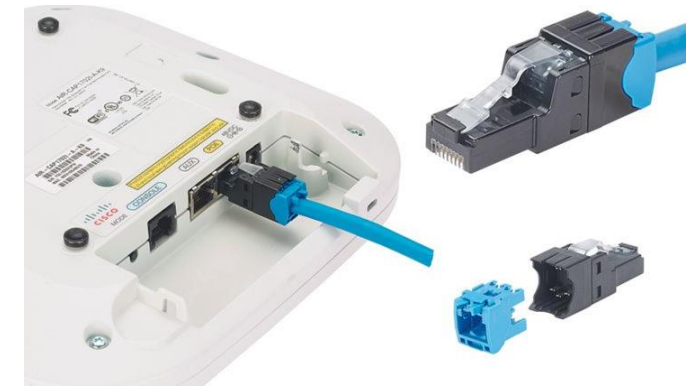
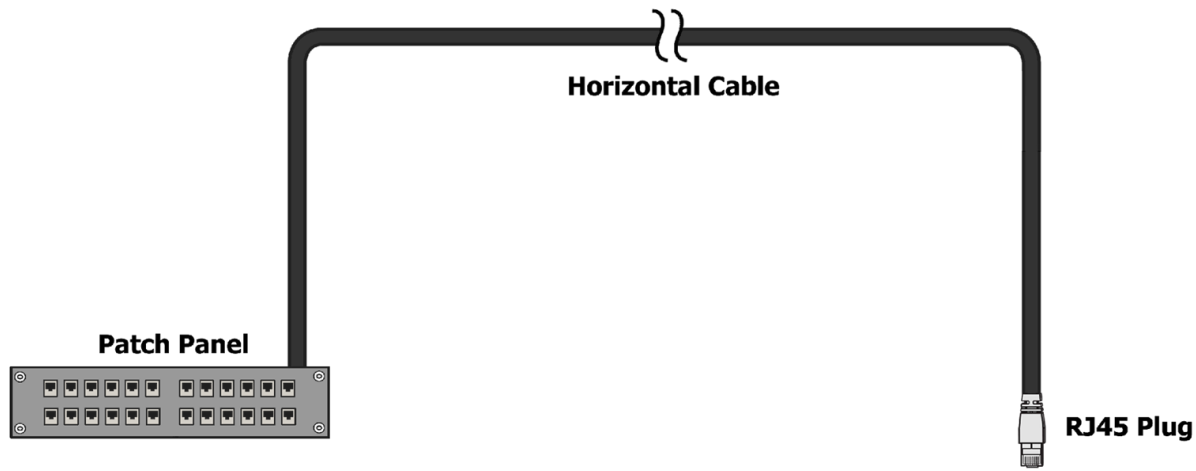


Nuevo modelo de Cableado: MPTL

MPTL: Modular Plug Terminated Link

Nuevo Modelo de enlace (MPTL)

- El extremo lejano es típicamente terminado en un plug RJ45 (MPTL).



- Es una prueba de Enlace Permanente o Canal?
- Está definido en ANSI/TIA o ISO/IEC:
 - TIA (TIA 568D.2) visto como “Modular Plug Terminated Link” (MPTL).
 - **Requerirá un adaptador de patch cord.**

Modular Plug Terminated Link (MPTL)...

- Aprobado por la TIA 568D.2
- Requiere un adaptador de Patch Cord, de acuerdo a la Categoría a probar.



- **ES 100% CERTIFICABLE, YA QUE ES UNA PRUEBA ACEPTADA POR LOS ESTÁNDARES DE CABLEADO...**

Modular Plug Terminated Link (MPTL)...

28/08/2018 10:27:3	28/08/2018 10:31:02	28/08/2018 10:34:39
PRUEBA DE LÍMITE	PRUEBA DE LÍMITE	PRUEBA DE LÍMITE
Grupos de límites	TIA	TIA/Cat 6A
Última utilizado	Cat 6A	TIA Cat 6A Perm. Link
TIA	Cat 6	TIA Cat 6A Perm. Link (+All)
ISO	Cat 5e	TIA Cat 6A Perm. Link (+PoE)
Regiones	Cat 5	TIA Cat 6A Channel
Cables de Conexión	Cat 3	TIA Cat 6A Channel (+All)
Aplicación	TSB155	TIA Cat 6A Channel (+PoE)
Transporte		TIA Cat 6A MPTL
End to End		TIA 1005 Cat 6A Perm. Link
		<input checked="" type="checkbox"/> +PoE <input checked="" type="checkbox"/> +All

Resultados de Certificación de enlace MPTL



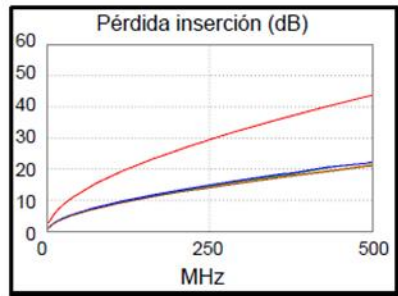
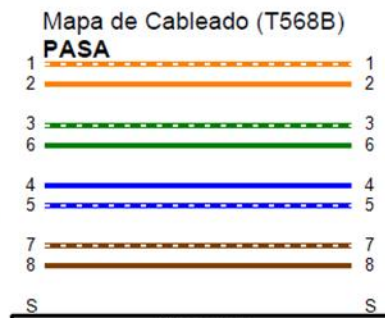
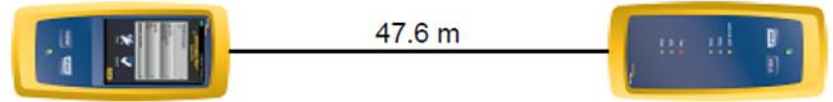
ID. Cable: Cable 03
Límite de prueba: TIA Cat 6A MPTL

Fecha / Hora: 30/06/2021 04:56:21 PM
 Operador: Lou Seal
Paso Libre 1.4 dB (NEXT 3,6-7,8)
 Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP
 NVP: 68.2%

Principal: Versiv
 N/S: 1623063
 Versión de Software: V6.6 Build 2
 Fecha de calibración: 12/08/2020
 Adaptador: DSX-8000 (DSX-PLA804)
 N/S: 4064150

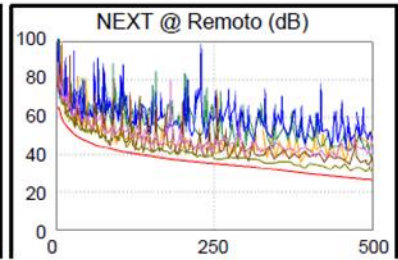
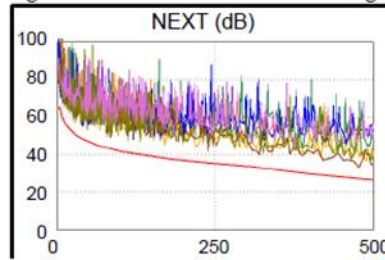
Sumario de Pruebas: PASA
 Remoto: Versiv
 N/S: 1623097
 Versión de Software: V6.6 Build 2
 Fecha de calibración: 12/08/2020
 Adaptador: DSX-8000R (DSX-PC6A)
 N/S: 2771108

Longitud (m), Lím. 90.0	[Par 7,8]	47.6
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 4,5]	249
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 4,5]	16
Resistencia (ohm.)	[Par 4,5]	6.22
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 4,5]	21.5
Frecuencia (MHz)	[Par 4,5]	500.0
Límite (dB)	[Par 4,5]	43.8



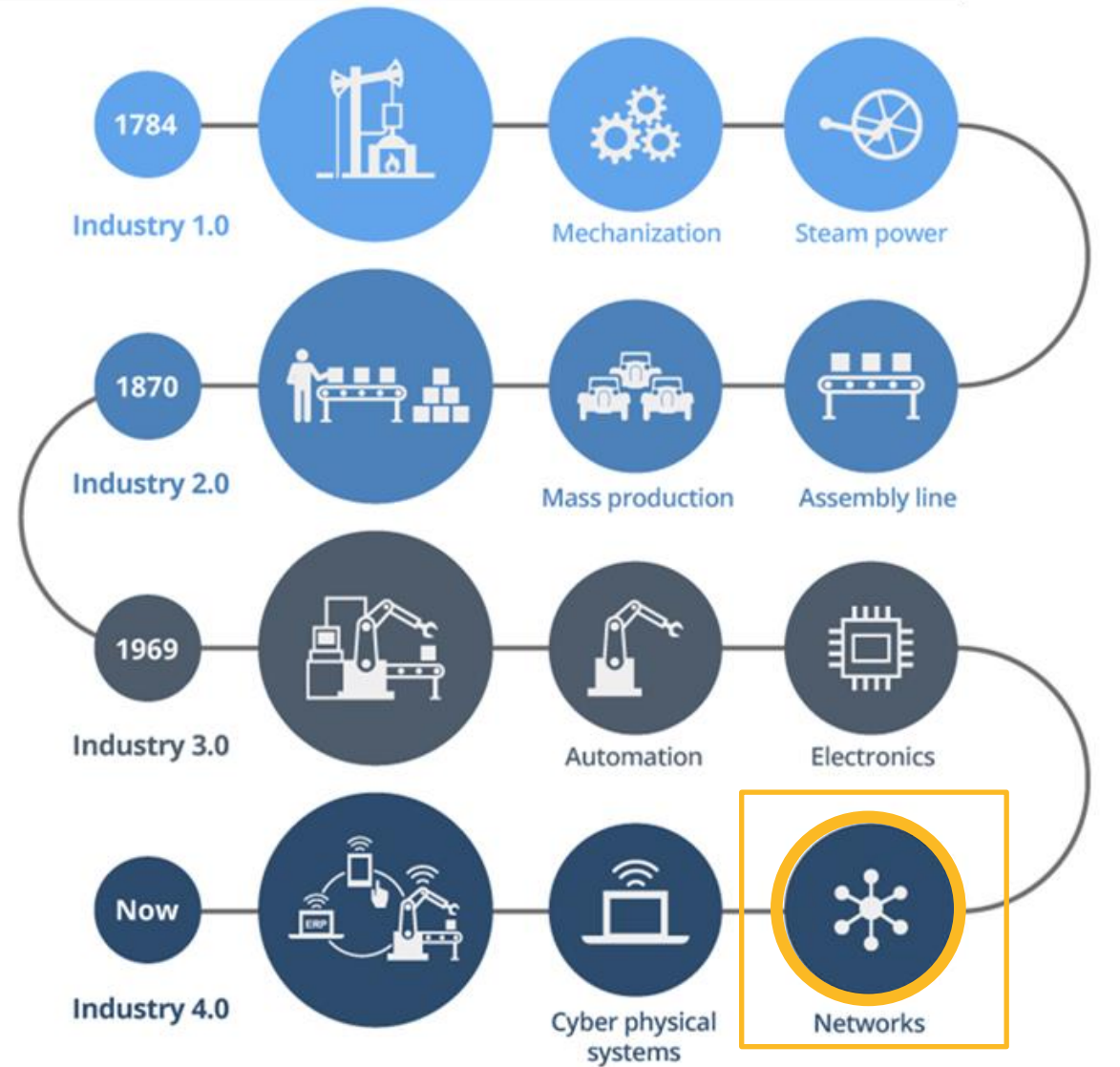
Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	PRIN	SR	princi	SR
Peor Par	3,6-4,5	3,6-7,8	3,6-4,5	3,6-7,8
NEXT (dB)	5.8	1.4	5.8	3.7
Frec. (MHz)	482.0	150.5	482.0	500.0
Límite (dB)	27.2	38.9	27.2	26.7
Peor Par	3,6	3,6	3,6	3,6
PS NEXT (dB)	7.0	1.3	7.0	4.8
Frec. (MHz)	482.0	152.5	482.0	465.0
Límite (dB)	24.3	36.3	24.3	24.8
PASA	princi	SR	princi	SR



Industria 4.0

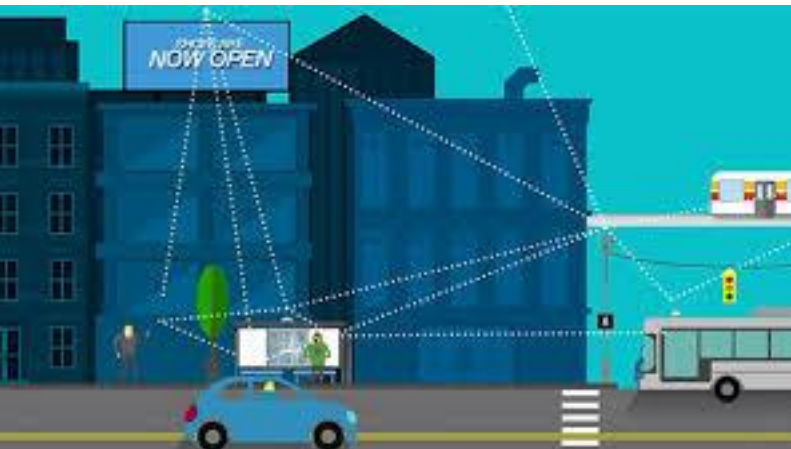
De dónde venimos
y hacia dónde
vamos...



Industria 4.0



Consecuencias de la Industria 4.0: *FORMA DE HACER NEGOCIOS*



ENDORSED EVENT

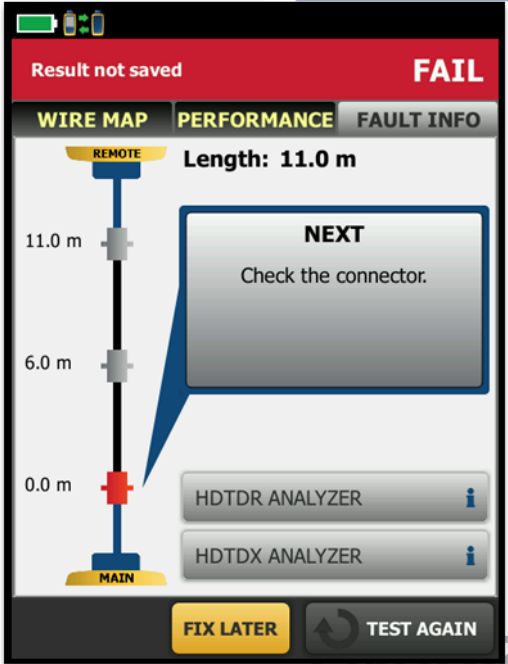
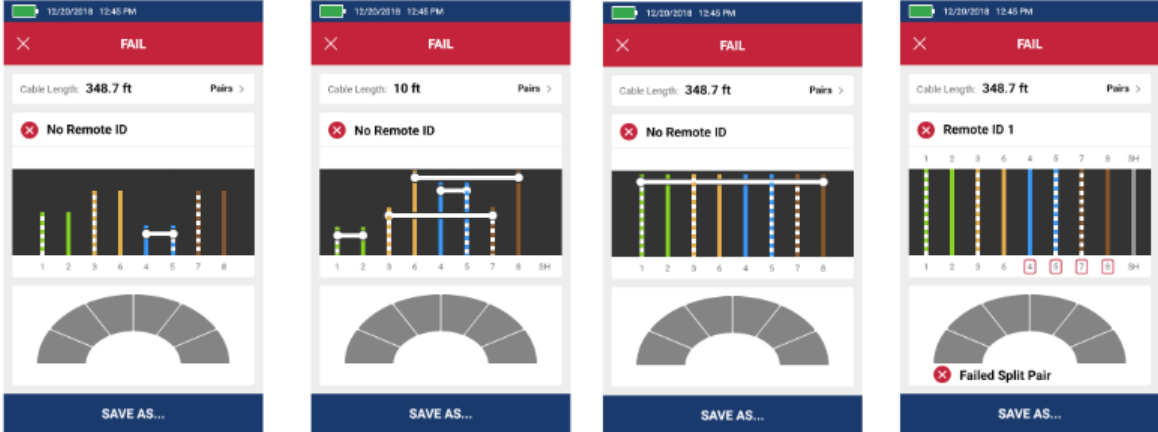
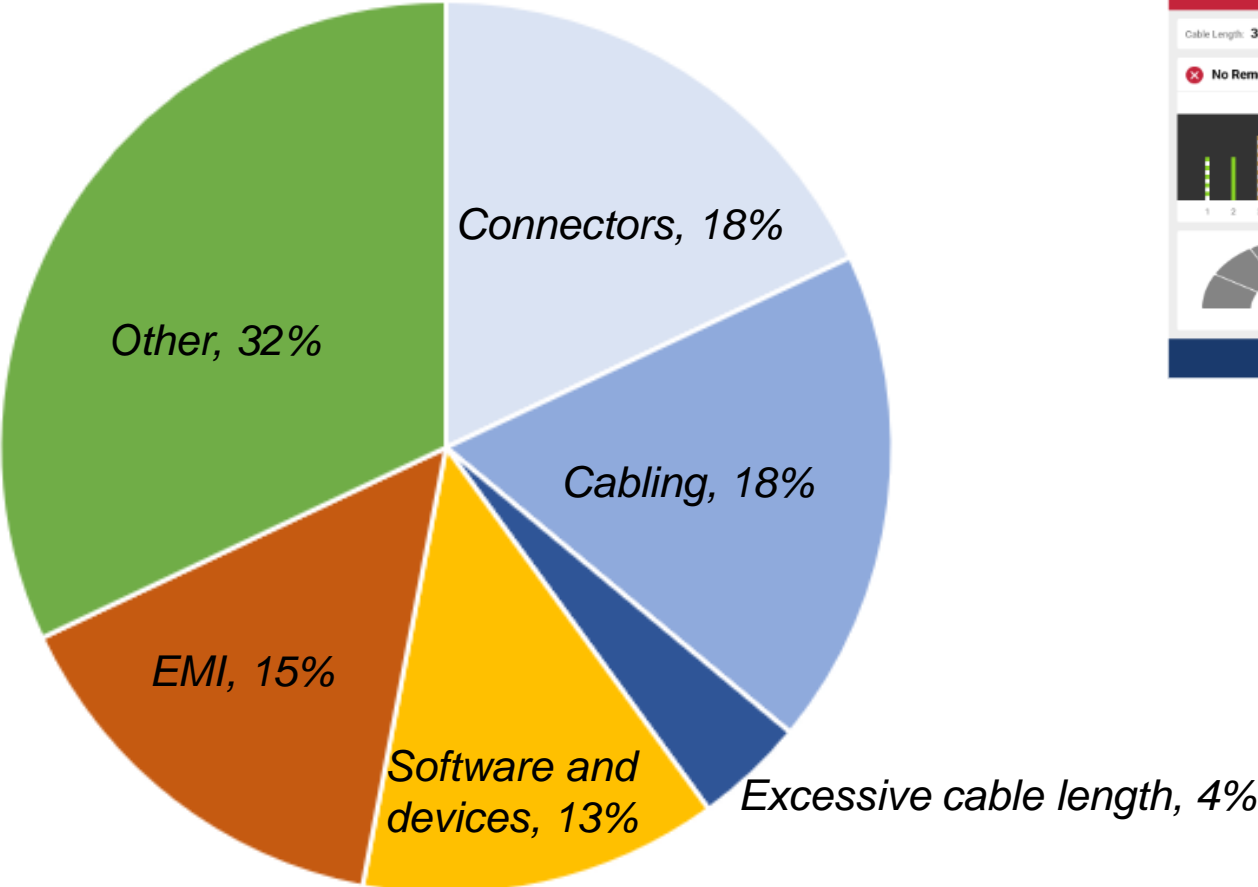


Industrial Ethernet

TIA-1005 & ISO-11801-3

El Cableado es el principal problema en redes Industrial Ethernet

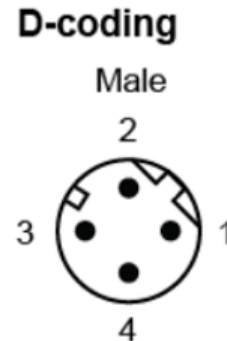
Problemas típicamente encontrados



*EMI = Electromagnetic Interference

Industrial Ethernet (IE) TIA-1005-A

- Premise standard is the TIA-1005.
- Very similar to the commercial building standard TIA-568.
- Adds MICE ratings and more robust connectors.
- The ISO 11801-3 recently published their requirements for End-to-End links



**M12 X-code
Field
Terminable
Plug**

X-coding

MALE



M,I,C,E Ratings

M.I.C.E. Clasificaciones ambientales

	Mecánico vibración, golpe	M ₁	M ₂	M ₃
	Ingreso agua, polvo	I ₁	I ₂	I ₃
	Climático/Químico temperatura, humedad	C ₁	C ₂	C ₃
	Electromagnético EMI, RFI	E ₁	E ₂	E ₃



Incremento de medios ambientes severos

Escritorio → Indústrias

MICE Ratings in Action

- Customer claims they have “an EMI issue causing Bit Errors”
- Test Cable with TIA-1005 E2 (+All) limits

Estado	Longitud(...)	Paso Libre	Límite de prueba	Inform...	Tipo de
PASA	22.7 m	8.0 (RL)	TIA 1005 Cat 6 Channel E2 (+A)		DSX-80
FALLO	22.7 m	8.4 (RL)	TIA 1005 Cat 6 Channel E3 (+All)		DSX-80

- Cabling passes E2 limits
- Probably not cabling – check Grounding?



La gran preocupación es para zonas E2 & E3: Errores CRC/FCS

TIA-1005 M,I,C,E (clasificaciones)

- *Puede causar una red lenta.*
- *Puede causar pérdida de conexión.*
- *Ethernet se recupera – seguirá intentando.*

Errores CRC pueden ocasionar una red lenta, caídas o colisiones en la red.

- Oficialmente esto es causado por “el checksum generado por el equipo transmisor no coincide con el generado por el equipo receptor.”
- Puede ser que no se entere que esto esta sucediendo.
 - El NIC (Network interface controller) “tirará” una trama defectuosa.
 - Pero la red lenta se mostrará como un síntoma.
- Pueden ser causados por un Cableado defectuoso, una NIC dañada o incluso “duplex mismatch”.
- Todos estos son causados por el ruido o interferencia.

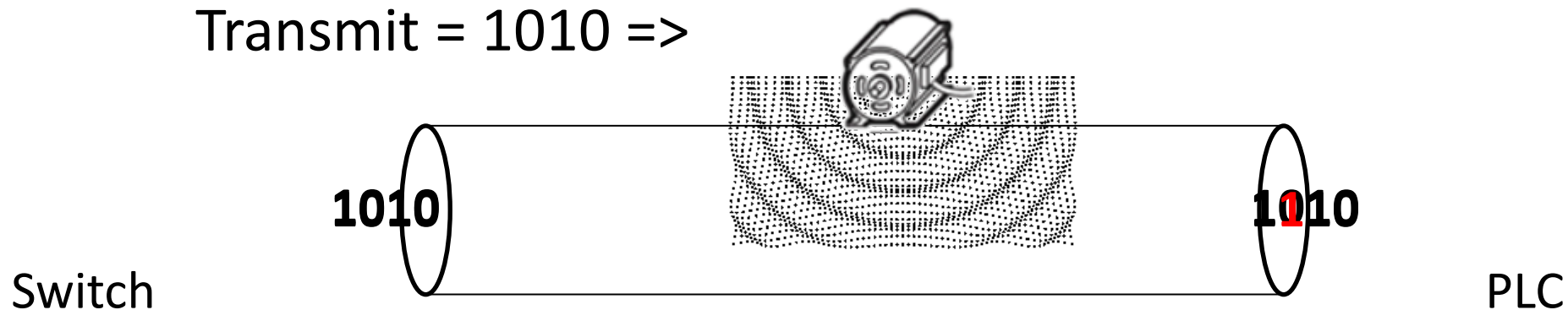
EMI & errores CRC pueden ocasionar una red lenta, caídas o colisiones en la red.

Very Simplified Ethernet Frame:



Transmit = 1010 =>

Transmit = 1010 =>



2 maneras de minimizar EMI:

1) Cableado blindado

2) Cable bien "Balanceado"

(TCL – Una medición del balance en el Cableado)

El límite básico TIA-1005 & 568 no incluye pruebas de TCL

TIA 1005 Cat 6 Channel

Wire Map	Resistance	Resistance		Length	Delay	Delay Skew	Freq.	Insertion Loss	NEXT	RL	ACR-N	ACR-F	PS NEXT	PS ACR-N	PS ACR-F	TCL	LTCTL	CDNEXT	CMRL	TCTL				
		Unbalance	Pair to Pair																					
1,2 - 1,2	Ω	Ω or %	Ω or %	Max.	nS	nS	MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB			
3,6 - 3,6	i			100	555	50	1	3.0	65.0	19.0	62.0	63.3	62.0	59.0	60.3									
4,5 - 4,5	Informational measurement only, no limit available 10% length rule - will fail when length > 110 m Not evaluated against the test limit If Insertion Loss < 3 dB, not evaluated against the test limit If FEXT is < 70 dB, not evaluated against the test limit						4	4.0	63.0	19.0	59.0	51.2	60.5	56.5	48.2									
7,8 - 7,8							8	5.7	58.2	19.0	52.5	45.2	55.6	49.9	42.2									
i							10	6.3	56.6	19.0	50.2	43.3	54.0	47.7	40.3									
							16	8.0	53.2	18.0	45.2	39.2	50.6	42.6	36.2									
							20	9.0	51.6	17.5	42.6	37.2	49.0	39.9	34.2									
							25	10.1	50.0	17.0	39.9	35.3	47.3	37.2	32.3									
							31	11.4	48.4	16.5	37.0	33.4	45.7	34.3	30.4									
							63	16.5	43.4	14.0	26.9	27.3	40.6	24.1	24.3									
							100	21.3	39.9	12.0	18.6	23.3	37.1	15.8	20.3									
							200	31.5	34.8	9.0	3.3	17.2	31.9	0.3	14.2									
	250	35.9	33.1	8.0	-2.8	15.3	30.2	-5.8	12.3															
	350	i	i	i	i	i	i	i	i															

Las pruebas E1 (+ALL) incluye los límites TCL y ELTCTL – TCL en el extremo lejano

TIA 1005 Cat 6 Channel E1 (+All)

Wire Map	Resistance	Resistance		Length	Delay	Delay Skew	Freq.	Insertion Loss	NEXT	RL	ACR-N	ACR-F	PS NEXT	PS ACR-N	PS ACR-F	TCL	ELTCTL	CDNEXT	CMRL	TCTL	
		Unbalance	Pair to Pair																		
1,2 - 1,2	Ω	Ω or %	Ω or %	Max.	nS	nS	MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
3,6 - 3,6	25	0.2 or 3.0	0.2 or 7.0	100	555	50	1	3.0	65.0	19.0	62.0	63.3	62.0	59.0	60.3	40	30	i	i	i	i
4,5 - 4,5	Informational measurement only, no limit available 10% length rule - will fail when length > 110 m Not evaluated against the test limit If Insertion Loss < 3 dB, not evaluated against the test limit If FEXT is < 70 dB, not evaluated against the test limit						4	4.0	63.0	19.0	59.0	51.2	60.5	56.5	48.2	40	18	i	i	i	i
7,8 - 7,8							8	5.7	58.2	19.0	52.5	45.2	55.6	49.9	42.2	40	12	i	i	i	i
i							10	6.3	56.6	19.0	50.2	43.3	54.0	47.7	40.3	38	10	i	i	i	i
							16	8.0	53.2	18.0	45.2	39.2	50.6	42.6	36.2	35	6	i	i	i	i
							20	9.0	51.6	17.5	42.6	37.2	49.0	39.9	34.2	34	4	i	i	i	i
							25	10.1	50.0	17.0	39.9	35.3	47.3	37.2	32.3	32	2	i	i	i	i
							31	11.4	48.4	16.5	37.0	33.4	45.7	34.3	30.4	31	i	i	i	i	i
							63	16.5	43.4	14.0	26.9	27.3	40.6	24.1	24.3	25	i	i	i	i	i
							100	21.3	39.9	12.0	18.6	23.3	37.1	15.8	20.3	20	i	i	i	i	i
							200	31.5	34.8	9.0	3.3	17.2	31.9	0.3	14.2	14	i	i	i	i	i
	250	35.9	33.1	8.0	-2.8	15.3	30.2	-5.8	12.3	12	i	i	i	i	i						
	350	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i

Resultados de una prueba de Certificación TIA-568



Cable ID: of the port that was tested

Date / Time:

Headroom 11.9 dB (RL 45)

Test Limit: TIA Cat 6 Perm. Link

Cable Type: affects the NVP

NVP: 69.0%

Operator: of the test equipment

Software Version: V5.0 Build 3

Limits Version: V5.0

Calibration Date:

Main (Module): 03/11/2016

Remote (Module): 03/11/2016

Test Summary: PASS

Model: DSX-5000

Main S/N:

Remote S/N:

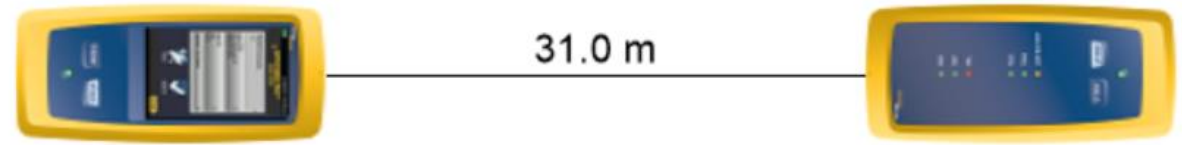
Main Adapter: DSX-PLA004

Remote Adapter: DSX-PLA004

Length (m), Limit 90.0	[Pair 45]	31.0
Prop. Delay (ns), Limit 498	[Pair 36]	161
Delay Skew (ns), Limit 44	[Pair 36]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	5.08
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	21.3
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	31.1

Worst Case Margin Worst Case Value

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
-------------	------	----	------	----

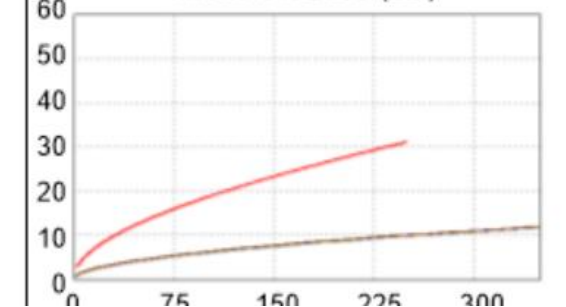


Wire Map (T568A)

PASS



Insertion Loss (dB)



Ejemplos de problemas reales...

- El panel de control del Usuario está teniendo problemas:

Result not saved **FAIL**

WIRE MAP PERFORMANCE **DIAGNOSTIC**

TIA Cat 5e Channel (+All) >

LENGTH (80 ft) ✓

RESISTANCE ✗

INSERTION LOSS (18.6 dB) ✓

RETURN LOSS (3.0 dB) ✓

NEXT (6.2 dB) ✓

PS NEXT (6.9 dB) ✓

ACR-N (13.9 dB) i

FIX LATER TEST AGAIN

Result not saved **FAIL**

LOOP	PAIR UBL	P2P UBL
	✓	
	VALUE (Ω)	
1,2	11.7	
3,6	5.4	
4,5	6.2	
7,8	4.4	
LIMIT	25.0	

Result not saved **FAIL**

LOOP	PAIR UBL	P2P UBL
	✗	
	VALUE (Ω)	LIMIT (Ω)
1,2	6.80	0.35
3,6	0.55	0.20
4,5	1.10	0.20
7,8	0.01	0.20

Result not saved **FAIL**

LOOP	PAIR UBL	P2P UBL
	i	
	VALUE (Ω)	LIMIT (Ω)
1,2-3,6	0.57	0.25
1,2-4,5	0.40	0.26
1,2-7,8	0.80	0.23
3,6-4,5	0.16	0.22
3,6-7,8	0.23	0.20
4,5-7,8	0.40	0.20

ANSI/TIA-568-D.2 Category 5e AUTOTEST + All...

Límites del Cabeado Industrial TIA-1005

TEST LIMIT

TIA/Cat 6

- TIA 1005 Cat 6 Perm. Link
- TIA 1005 Cat 6 Channel
- TIA 1005 Cat 6 Channel E1 (+All)
- TIA 1005 Cat 6 Channel E1 (+PoE)
- TIA 1005 Cat 6 Channel E2 (+All)
- TIA 1005 Cat 6 Channel E2 (+PoE)
- TIA 1005 Cat 6 Channel E3 (+All)
- TIA 1005 Cat 6 Channel E3 (+PoE)**

+PoE +All

TEST LIMIT

End to End

- Class E 2-Conn E1 11801-9902
- Class E 2-Conn E2 11801-9902
- Class E 2-Conn E3 11801-9902
- Class E 3-Conn E1 11801-9902
- Class E 3-Conn E2 11801-9902
- Class E 3-Conn E3 11801-9902
- Class E 4-Conn E1 11801-9902
- Class E 4-Conn E2 11801-9902**



Resultados de una prueba de Certificación TIA-1005



Cable ID: TIA-1005 CAT6A E2 +ALL W/M12-X CODE

Date / Time: 04/02/2019 09:15:35 AM

Headroom 6.4 dB (RL 5,6)

Test Limit: TIA 1005 Cat 6A Channel E2 (+All)

Cable Type: Cat 6 F/UTP

NVP: 70.0%

Operator: Tech One

Software Version: V6.1 Build 3

Limits Version: V7.1

Calibration Start Date:

Main (Module): 12/19/2016

Remote (Module): 12/19/2016

Test Summary: PASS

Model: DSX-8000

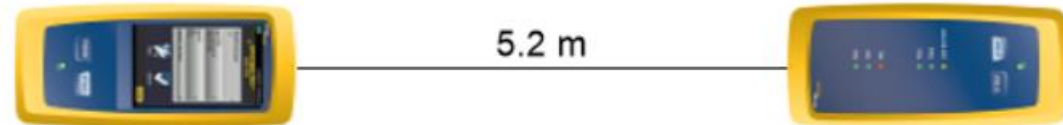
Main S/N: 1623097

Remote S/N: 1623063

Main Adapter: DSX-CHA-M12-X

Remote Adapter: DSX-CHA-M12-X

Length (m), Limit 100.0	[Pair 1,2]	5.2
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 7,8]	26
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 3,4]	1
Resistance (ohms), Limit 25.00	[Pair 7,8]	1.06
Resist. Unbal. (ohms), Limit 0.200	[Pair 1,2]	0.011
Resist. P2P Unbal. (ohms), Limit 0.200	[Pair 1,2-7,8]	0.004
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 7,8]	46.4
Frequency (MHz)	[Pair 7,8]	500.0
Limit (dB)	[Pair 7,8]	49.3

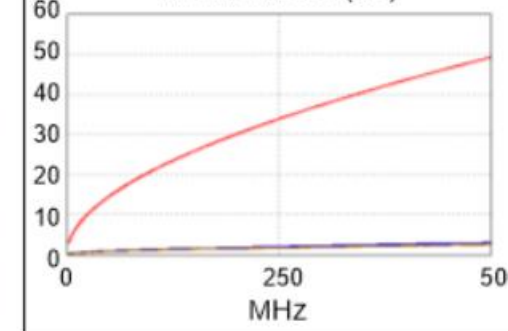


Wire Map (T568B)

PASS



Insertion Loss (dB)



Worst Case Margin Worst Case Value

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
------	------	----	------	----

Documente toda la información y manténgala actualizada "MAC"

Technician can download test setups and cable IDs on the tester in the field



Project Manager can track job progress anytime



Project Manager can setup the tester remotely in LinkWare Live



Technician can upload Test Results from the job site



Asset Manager can track last used location, software version and calibration status*



Reports Administrator can download test results from LinkWare Live to LinkWare PC

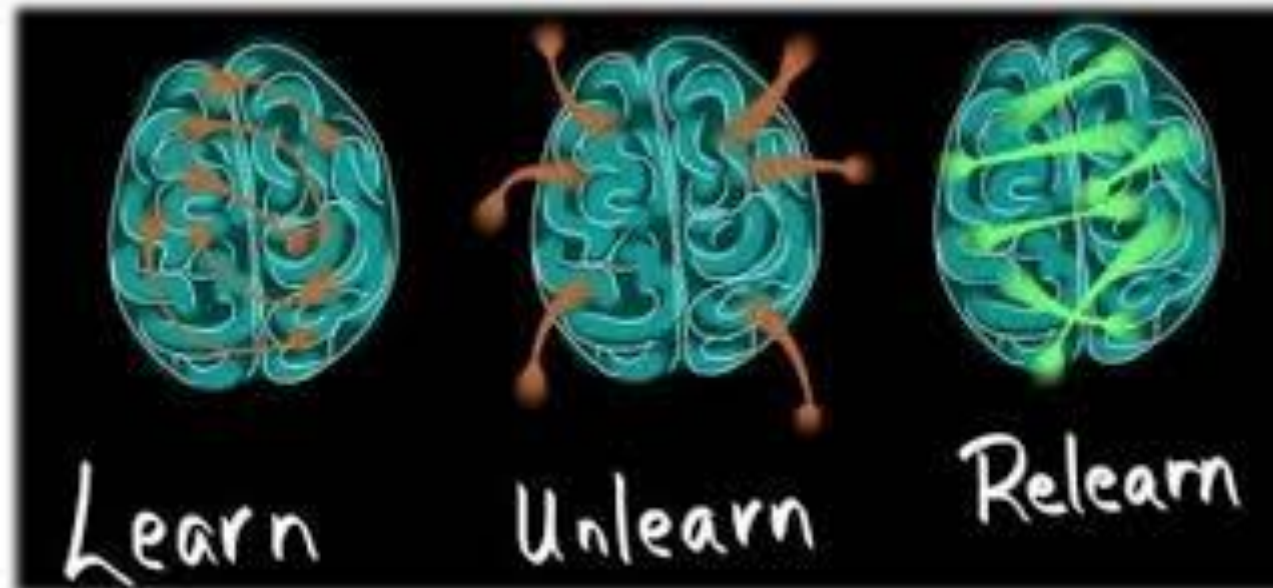


Conclusiones...

- *Building Automation & Smart Buildings (IoT) están impulsando la transformación digital.*
- *"Crecimiento día a día en dispositivos PoE instalados". Será necesario realizar las pruebas de desempeño "+ PoE" para garantizar que sus enlaces soportarán PoE.*
- *SPE podrá soportar mayores distancias que enlaces tradicionales.*
- *Certifique le 100% de los enlaces utilizando los límites de prueba correctos y documente toda la información.*
- *Tenemos muchas oportunidades después de instalado el Cableado "MAC" (Movimientos, Cambios y Adiciones).*
- *Seamos habilitadores de negocios!*

Aportación final...

- ✓ Busquemos ser visionarios en nuestros negocios.
- ✓ Propuesta tecnológica disruptiva (sin miedo a lo nuevo).
- ✓ Seamos ágiles de pensamiento, actitud y procesos.
- ✓ El paso del tiempo influye en las acciones humanas, exige necesariamente la acción de aprender nuevas formas, desaprender aquellas que ya no necesitamos y reaprender las anteriores desde nuevas perspectivas, conforme a las necesidades que van surgiendo.





PREGUNTAS????



¡Gracias por su tiempo!

Jaime Reyes

Fluke Networks

LAAM Sales Manager

jaime.reyes@flukenetworks.com

Mob: 521-55-23372692

www.flukenetworks.com

FLUKE
networks®
• • • • •