



Fotónica en TASE

clave del éxito ante el reto de las
Megaconstelaciones

ThalesAlenia
a Thales / Leonardo company Space



THALES ALENIA SPACE IN SPAIN

1988

Year of foundation

2000 M²

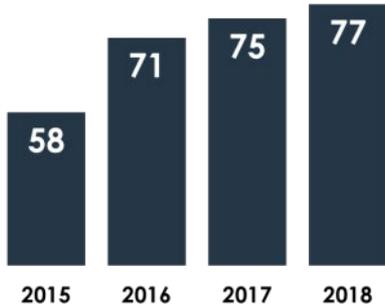
Clean area

77 M€

2018 turnover

12%

R&D investment



340

Employees



SPAIN #1

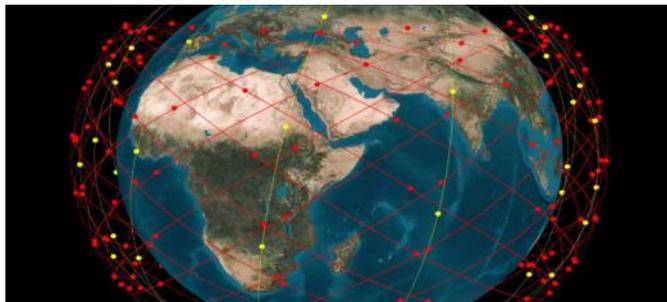
In satellite systems and equipment



MEGACONSTELACIONES EL PROXIMO ELEFANTE BLANCO

- MERCADO TRADICIONAL RELENTIZANDOSE
- APARICION DE NUEVOS SERVICIOS
 - Comunicaciones Móviles (5G)
 - IoT
 - Coche Conectado
- APARECE EL PARADIGMA DEL NEW SPACE

iiii 15.340 Satélites!!!!



Constelación Telesat

Megaconstelación	Pais	Satélites
ViaSat	USA	24
O3B	LUX	27
AstroTech	IND	600
XinWei	CHI	32
Hongyan	CHI	300
Lucky Star	CHI	156
Yaliny	RUS	135
OneWeb	USA	900
O3B-NG	LUX	40
Telesat	CAN	117
LeoSat	USA	108
Theia	FRA	120
Commsat	CHI	800
Boeing VBand	USA	2956
Samsung	COR	4600
StarLink	USA	4425
Total		15.340

Megaconstelaciones Previstas

NADA ES GRATIS RETOS DE LAS MEGACONSTELACIONES

- **NEW SPACE SIGNIFICA NUEVAS REGLAS DEL JUEGO:**
 - Plataformas pequeñas
 - Bajo tiempo de desarrollo
 - Bajo Coste del sistema (Satelite + lanzamiento+operación)
 - Masa y Coste son Design drivers:
 - Absolutos:
 - Masa compatible con el lanzador
 - Coste compatible con la financiación disponible
 - Relativos:
 - Es clave la “densidad” de prestaciones: MBps/Kg o MBps/M€
- **LAS MEGACONSTELACIONES IMPONEN NUEVAS NECESIDADES:**
 - Enlaces intersatelitales
 - Encaminamiento de señales
 - Procesado abordo



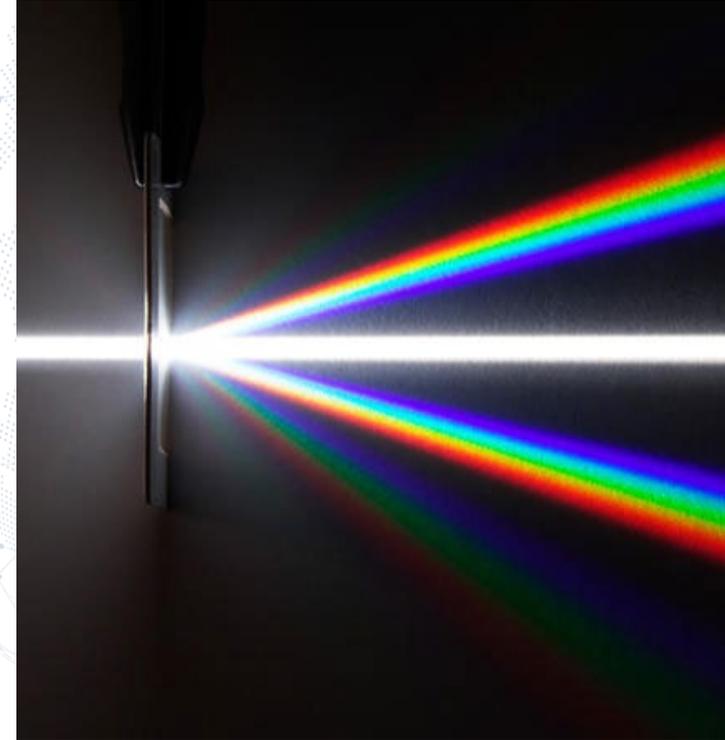
LA FOTÓNICA ¿AL RESCATE?

- **VENTAJAS DE LA FOTONICA PARA MEGACONSTELACIONES:**

- Alto ancho de banda
- Muy alto ancho de banda
- ANCHO DE BANDA
 - Mejora el balance €/MBps y Kg/MBps
- Inmunidad frente a EMI/EMC
- Reducción de la complejidad del Harness
- Simplicidad en la fase AIT

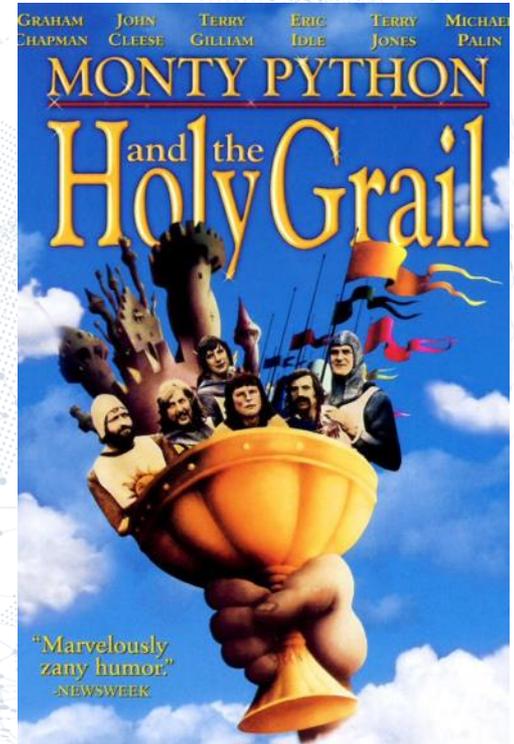
- **INCONVENIENTES DE LA FOTONICA PARA MEGACONSTELACIONES:**

- Falta de madurez tecnológica / Heritage
- Especialmente en “procesadores” fotónicos
- Falta de Integración
- Necesidad de equipos auxiliares
- Necesidad de acceso radio para usuarios pequeños



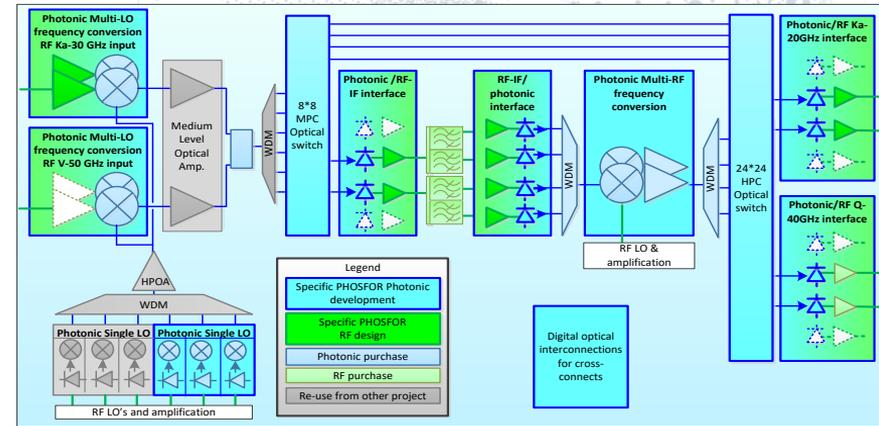
EL SANTO GRIAL FOTÓNICO LA CARGA ÚTIL FOTÓNICA

- **CARGA ÚTIL “FULL PHOTONIC” QUE INCLUYE:**
 - **Optical feeder con las Gateways**
 - **Diversidad geográfica sin pérdidas de acceso**
 - **Optical ISLs para los elementos de la constelación**
 - **Conversion Optica/RF con active beamforming para usuarios pequeños y móviles(acceso radio)**
 - **Canalización con filtrado optico reconfigurable**
 - **Procesador fotónico activo hasta el nivel de canal de usuario**
 - **Integración total en la red 5G**
 - **Ancho de banda 100 veces superior al equivalente RF**
 - **Masa y consumo equivalentes al equivalente RF**



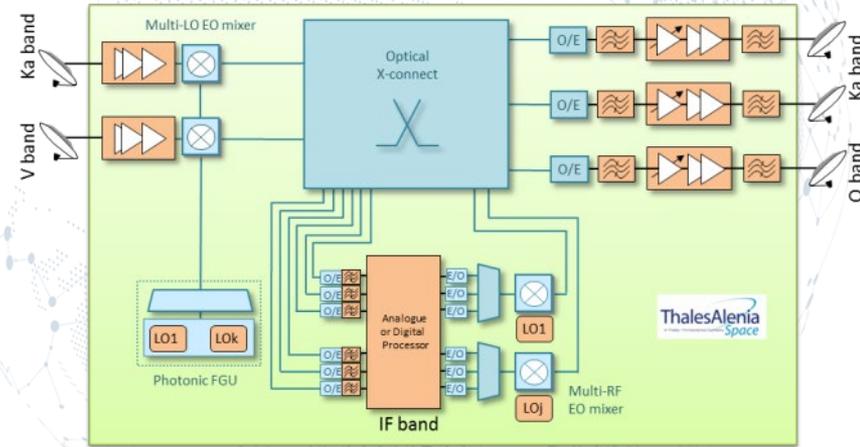
SEAMOS REALISTAS CARGAS ÚTILES MIXTAS (TRANSPARENTES)

- ACCESO RF EN UPLINK
- CONVERSIÓN FOTÓNICA TRAS EL LNA
- SWITCH OPTICO DIRECTO SIN CAMBIO DE FRECUENCIA
- FILTRADO EN RF
- DOWNCONVERSION FOTÓNICA O RF (TBC)
- OL FOTÓNICO
- AMPLIFICACIÓN EN RF
- ACCESO RF EN DOWNLINK



SEAMOS REALISTAS CARGAS ÚTILES MIXTAS (REGENERATIVAS)

- ACCESO RF EN UPLINK
- CONVERSIÓN FOTÓNICA TRAS EL LNA
- SWITCH OPTICO DIRECTO SIN CAMBIO DE FRECUENCIA
- SAMPLING FOTÓNICO
- PROCESADO DIGITAL EN BANDA BASE
- DOWNCONVERSION FOTÓNICA O RF (TBC)
- OL FOTÓNICO
- AMPLIFICACIÓN EN RF
- ACCESO RF EN DOWNLINK



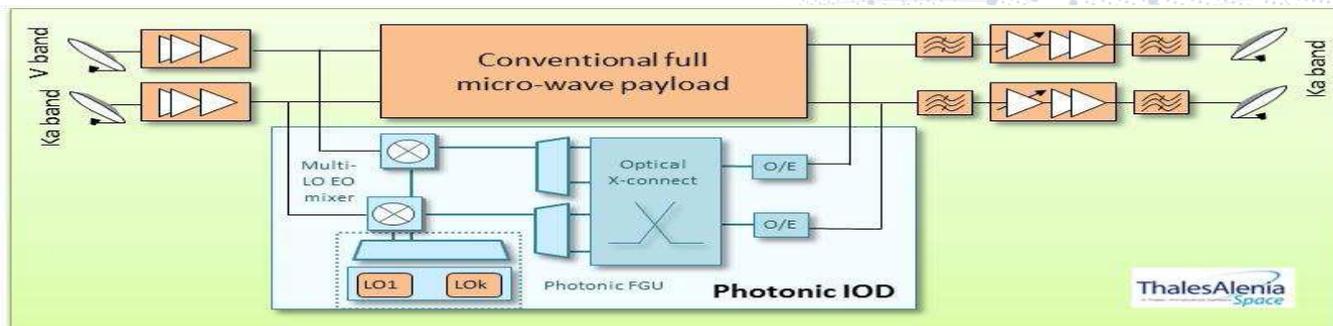
BAJANDO UN ESCALÓN BUILDING BLOCKS FOTÓNICOS

- **SE PUEDEN INCLUIR ELEMENTOS FOTÓNICOS EN CARGAS ÚTILES CONVENCIONALES (RF)**
 - **Enlaces de banda ancha on board**
 - SpaceFibre
 - Inter-equipos
 - Intra-equipo
 - **Harness en Fibra Óptica**
 - Aligera el harness
 - Transceiver en el conector
 - **Fuente Laser de OL para cargas útiles clásicas**
 - Laser continuo para distribuir portadoras
 - **Fuente Laser como master clock para cargas útiles digitales**
 - Laser Pulsado para disciplinar relojes en OBPs digitales
 - **Muestreo fotónico**
 - Muestreo de banda Ka a banda base disciplinado por laser femtopulso
 - Prueba de concepto en el proyecto H2020-Phaser



¿Y, AHORA QUÉ? PRÓXIMOS PASOS

- EXISTEN LOS BLOQUES PARA DISEÑAR UN SISTEMA
- LAS ARQUITECTURAS ESTÁN DEFINIDAS
- FALTA:
 - Optimizar los sistemas para hacerlos rentables (Anchos de banda, tipos de usuario, coberturas...)
 - Terminar de calificar todos los bloques tecnológicos
 - Definir “estándares” para cargas útiles fotónicas (anchos de banda, frecuencias...)
- PRÓXIMOS PASOS:
 - Volar cargas útiles de demostración en modo piggyback
 - Encontrar un operador que apueste por el full-photonic



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



THALES ALENIA SPACE ESPAÑA
C/Einstein, 7 (P.T.M.)
28760 Tres Cantos
Madrid - SPAIN

Tel.: (+34) 91 807 79 00
Fax: (+34) 91 807 79 99
E-mail: comunicacion.espacio@thalesaleniaspace.com
<http://www.thalesaleniaspace.com>

