

Presente y Futuro del Programa GALILEO en España

# Detalles técnicos del plan de señal de Galileo: Señales CBOC y AltBOC

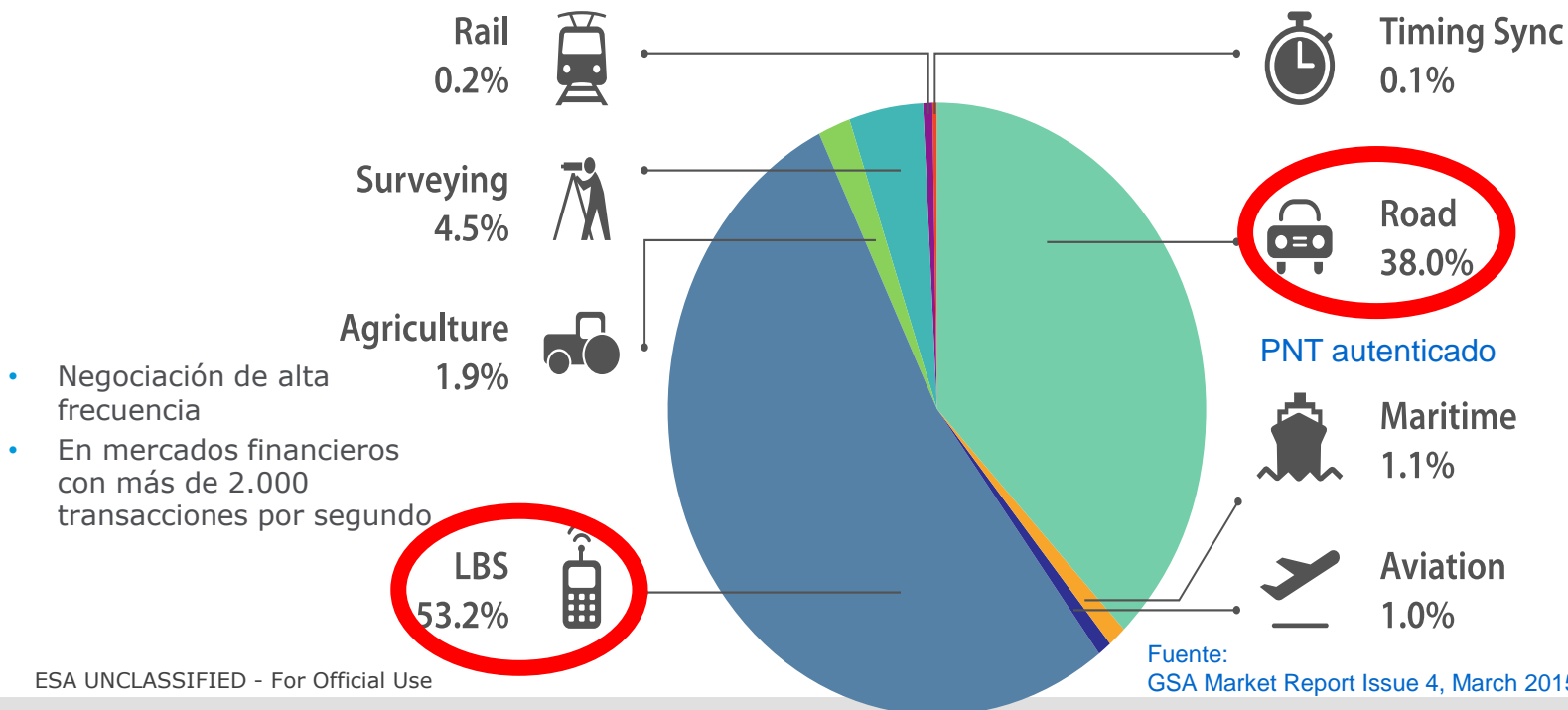
Comité de Espacio del Instituto de Ingeniería de España  
Salón de Actos del I.I.E. General Arrando, Madrid  
3 de Junio de 2019

Aproximadamente el 7% del PIB europeo depende, de una forma u otra, de la disponibilidad de un sistema de navegación por satélite

# PREDICCIONES DEL MERCADO DE GNSS EN 2023

Cumulative core revenue 2013-2023

- 6.000 millones de receptores de navegación por satélite funcionando en el mundo
- En el año 2020 o 2021 el número de receptores igualará el número de personas a nivel mundial
  - 40.000 aplicaciones identificadas



ESA UNCLASSIFIED - For Official Use

03/06/2019 | Slide 3

# EL FUTURO DEL GNSS



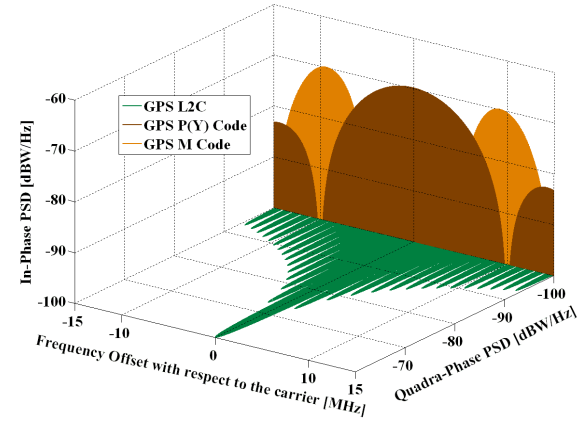
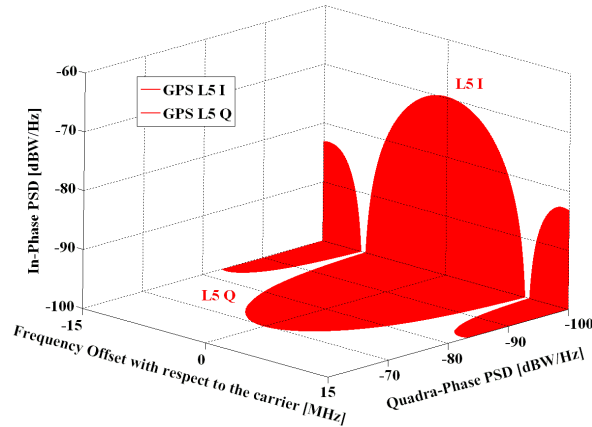
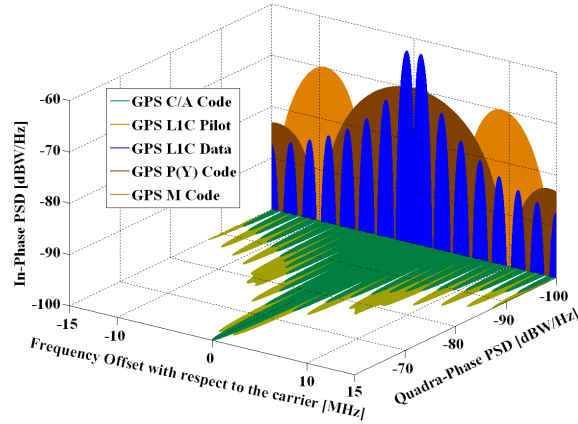
*Las señales que provienen de los satélites son extremadamente débiles y fáciles de interferir....  
Sufren perturbaciones en su camino a través de la atmósfera....no fueron diseñadas para penetrar  
edificios.....sufren obstrucciones en entornos urbanos y degradados.....*

## Y SIN EMBARGO, SIGUEN SIENDO INDISPENSABLES

- Alternativas basadas en eLoran, Iridium...
- Fuentes terrestres de navegación
- Map matching, radar, lidar, vision
- Celdas de comunicación, dispositivos inerciales, Redes inalámbricas

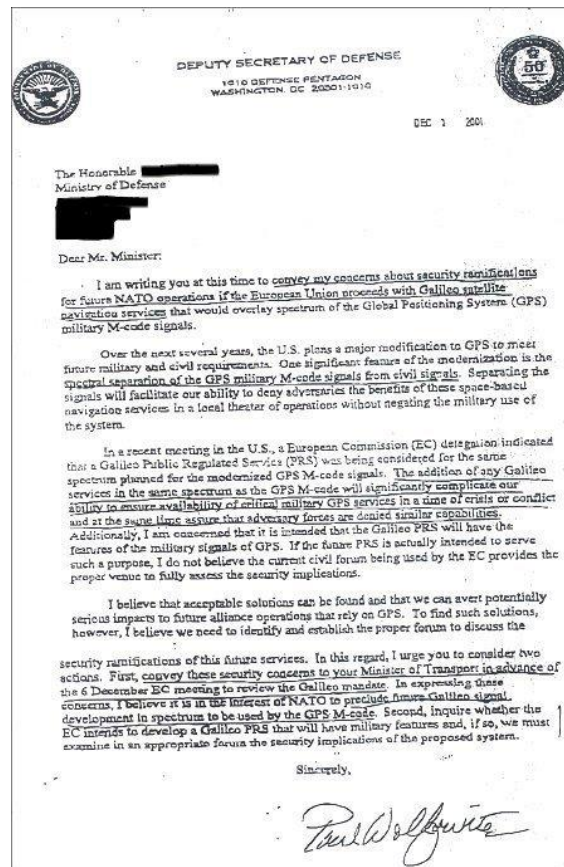
**NINGUNA DE ELLAS ES CAPAZ DE GARANTIZAR  
COBERTURA GLOBAL Y EN TODAS LAS CONDICIONES,  
PRECISIÓN, DISPONIBILIDAD, VERSATILIDAD,  
INFRAESTRUCTURA SIMPLIFICADA, BAJA COMPLEJIDAD,  
BAJO COSTE, ETC ...**

# LOS VIEJOS TIEMPOS DE GPS

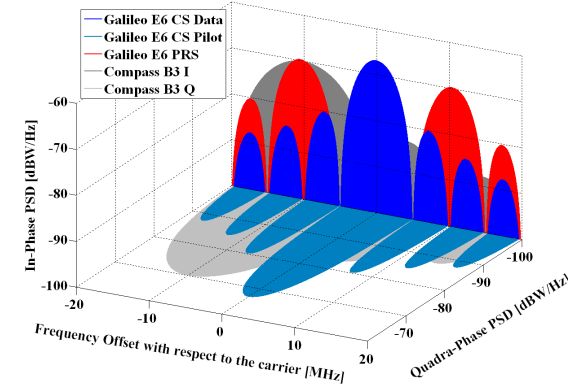
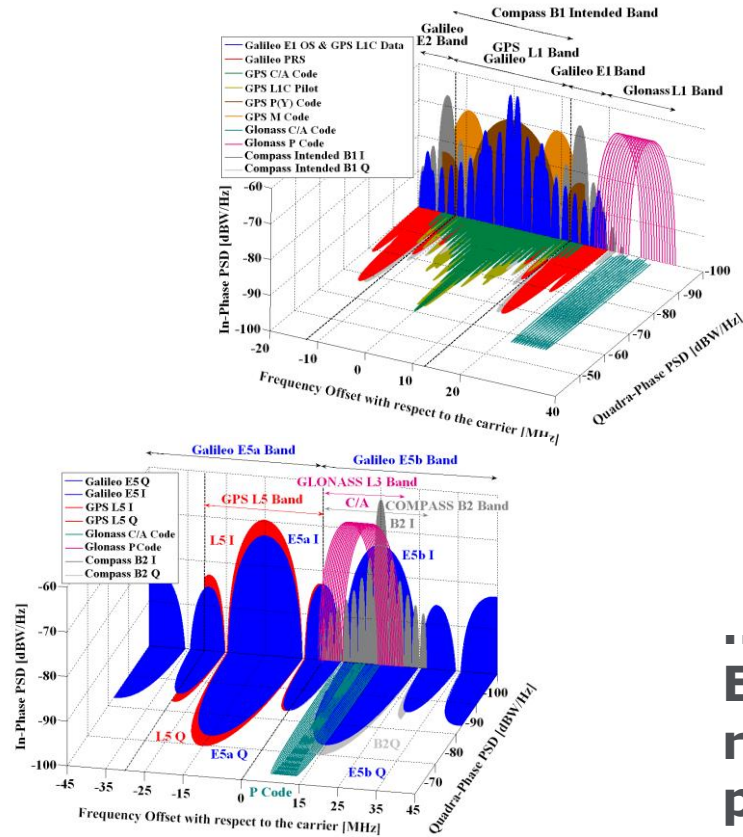


**El Monopolio de la Navegación por Satélite...**

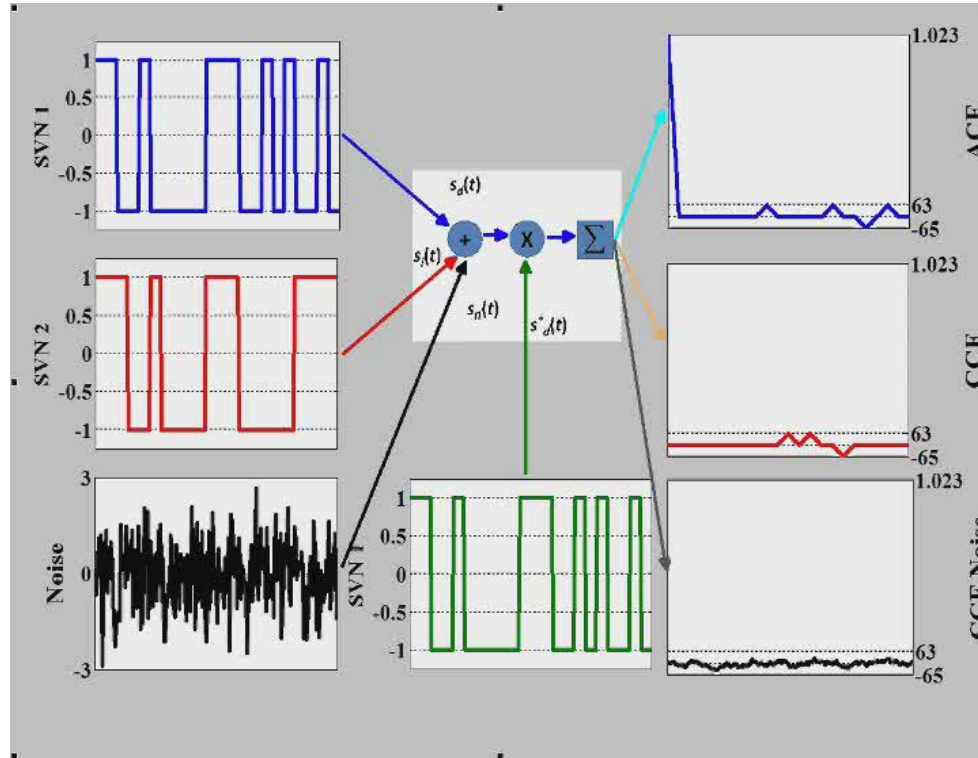
# GALILEO NO FUE BIENVENIDO







...hasta que Russia volvió y Europa primero y luego China reclamaron su parte del pastel: La Revolución SATNAV





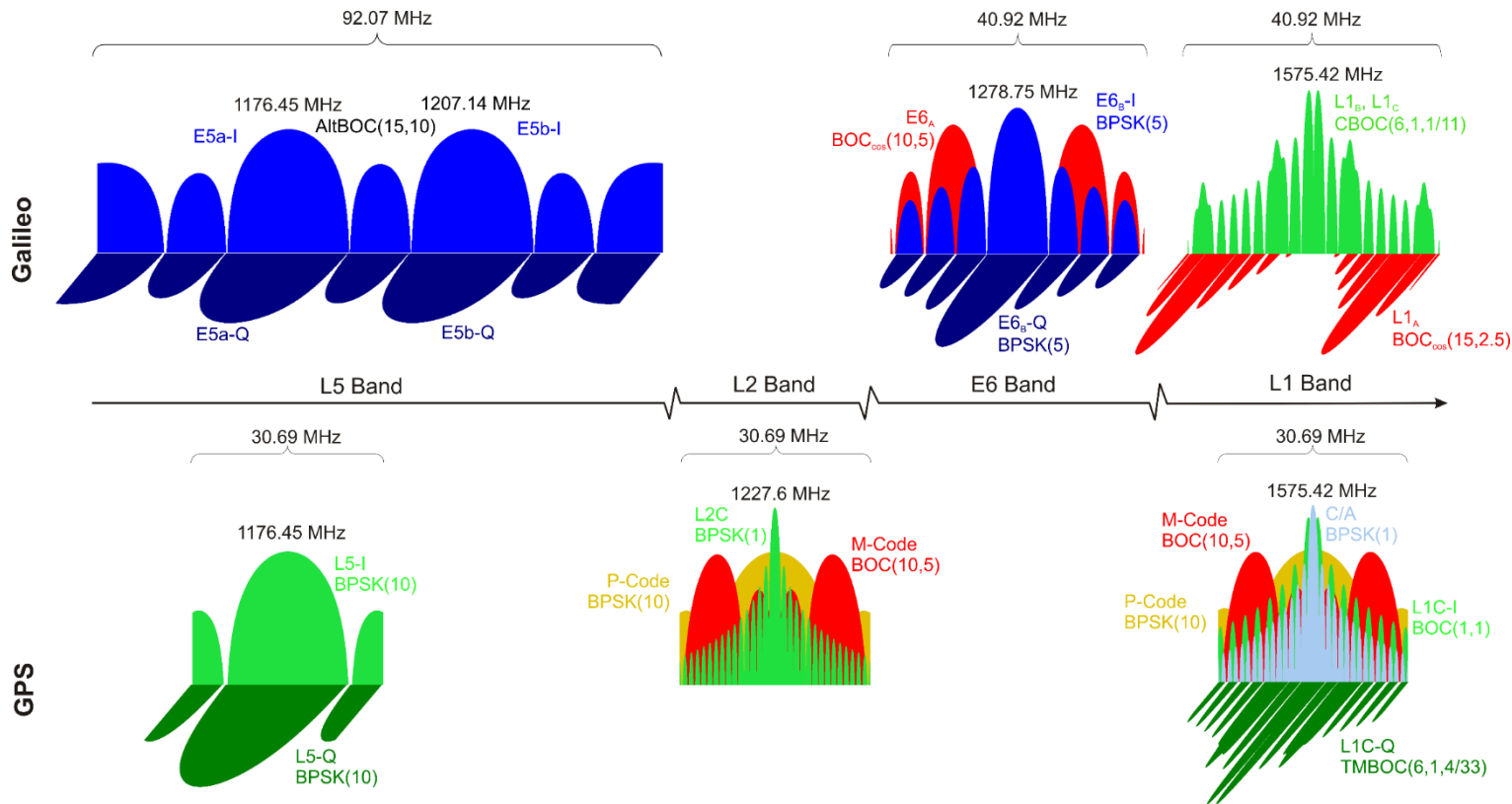
# SATNAV 100% EUROPEO



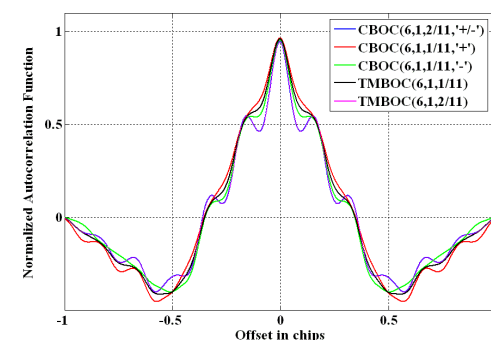
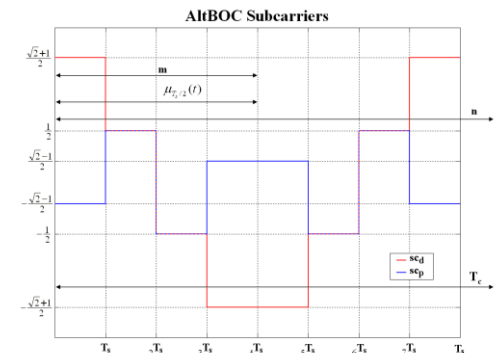
# "EL GOLPE"

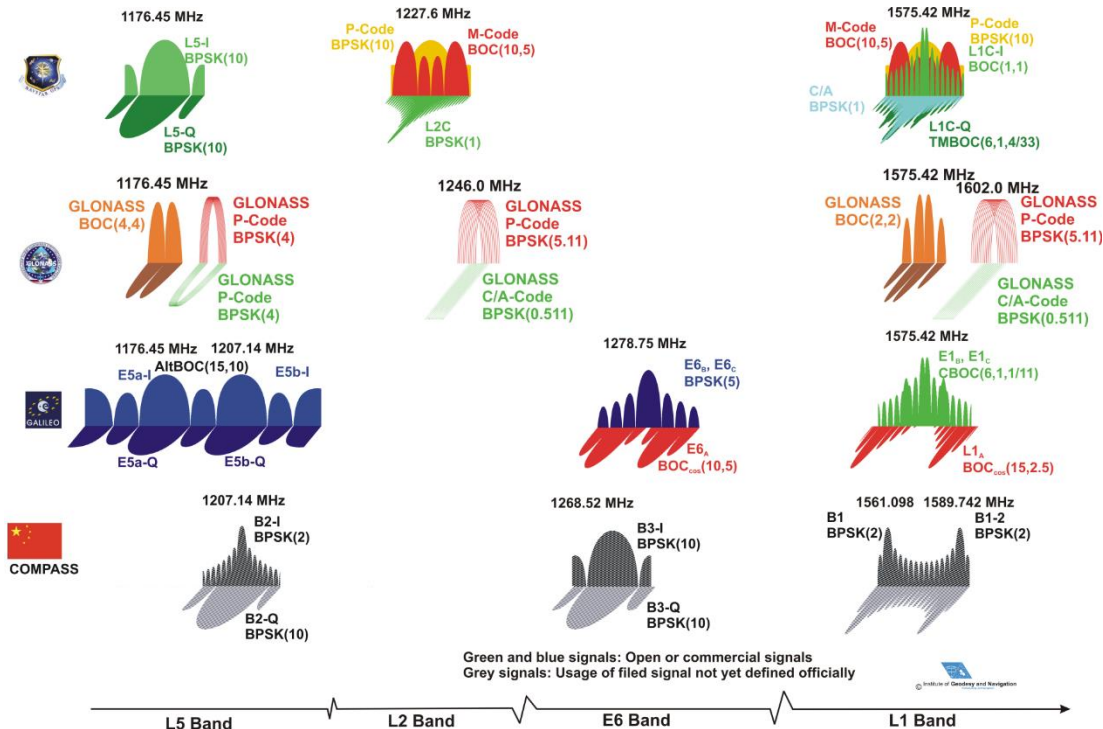


# GALILEO Y GPS



- Alternative Binary Offset Carrier modulation(AltBOC)
  - Combina cuatro señales independientes
  - Que originalmente iban en dos portadoras
  - A través de una sola cadena de RF
  - Señal de navegación por satélite con el mayor ancho de band a día de hoy.
  - Permitirá aplicaciones científicas de precisión:
  - Medidas geodésicas y monitorización de las placas tectónicas
  - Altimetría y reflectometría
- Composite Binary Offset Carrier or 'CBOC'
  - Señal para el uso en el Mercado de masas
  - Combina banda estrecha y banda ancha
  - Receptores de gama baja (móviles)
  - La componente de banda ancha permitirá que futuros fabricantes de receptores puedan extender el Mercado de masas en términos de prestaciones
  - El nuevo estándar de las aplicaciones de masa

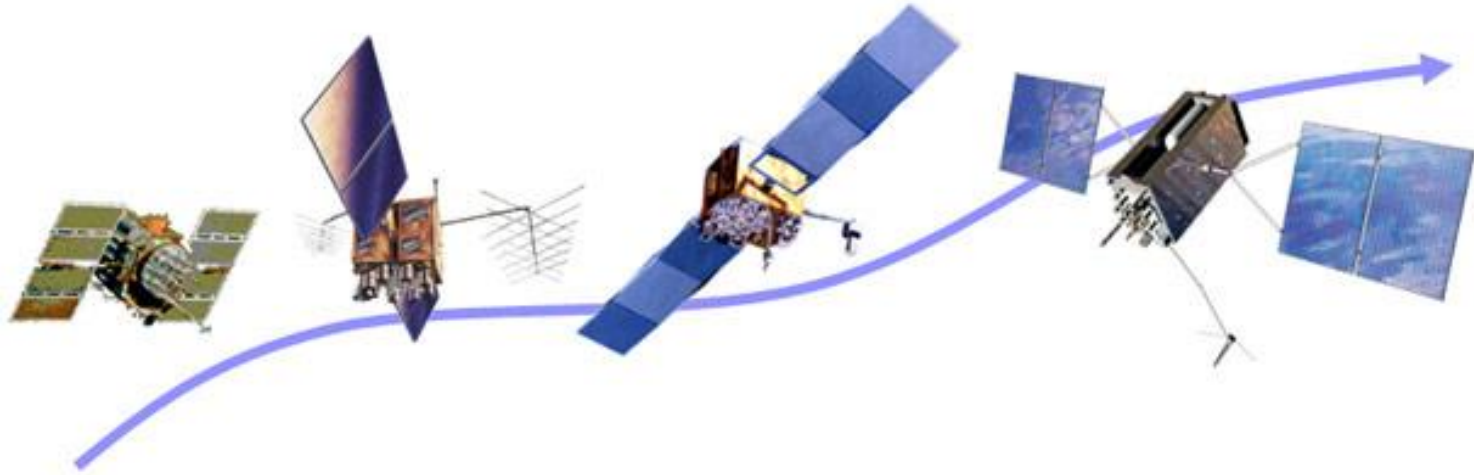




## Telecomunicación vs. Navegación

### Entender el presente para construir el futuro

# LA MODERNIZACIÓN DE GPS



- La competencia ha cambiado el mundo de la navegación por satélite
  - Galileo es independiente e interoperable con otros sistemas de navegación por satélite
  - HOY estamos diseñando el Galileo del 2040



Cómo predecir con casi dos décadas de antelación?



GNSS, la columna vertebral de la navegación

Flexibilidad para adaptarse a lo desconocido

El papel que la navegación por satélite juegue en el future dependerá de la investigación y desarrollo de hoy y los próximos años



El primer satélite FOC de Galileo FOC fue lanzado en Agosto de 2014

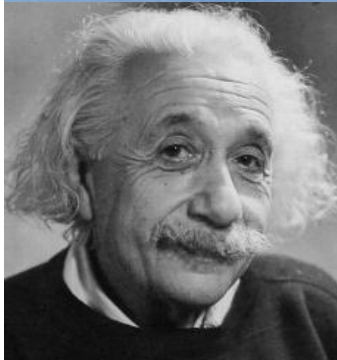
- Un fallo en la última etapa (Fregata) de la lanzadera rusa Soyuz resultó en una “inyección anómala” de los satélites en una órbita excéntrica (Injection Anomaly of Launch 3)
- Los satélites GSAT0201 y GSAT0202 acabaron en una órbita elíptica
- Tras meses de esfuerzo, estas órbitas pudieron ser circularizadas lo más posible y los dos satélites pronto podrán ser utilizados con el resto

El fallo del Lanzamiento Número 3 se convirtió en una oportunidad

- Hoy en día, estos satélites se utilizan para medir el desplazamiento hacia el rojo de las transmisiones de radio frecuencia y han permitido la demostración hasta ahora más precisa de la Teoría de la Relatividad General de Einstein

- Assured PNT – PNT Seguro
- Coexistencia con otras fuentes de navegación (5G)
- Navegación en entornos interiores
- Coexistencia con fuentes próximas de comunicación terrestre
- Nuevas tecnología de receptores GNSS
- Nuevas señales y con más potencia (CDMA vs FDMA)
- Despliegue de nuevos servicios (Time to Market)
- Nuevas lanzaderas
- Propulsión eléctrica
- Servicios en órbita
- Nuevas tecnologías de relojes
- Nuevas tecnologías de antenna
- Ciber seguridad, computación cuántica
- Enlaces inter-satélite

# MUCHAS GRACIAS



La imaginación es más importante que el conocimiento

Albert Einstein

© ESA - 2004 - P. CARRIL