

# O SISTEMA DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE EUROPEU

## Seminário EGNSS

2016

# INTRODUÇÃO



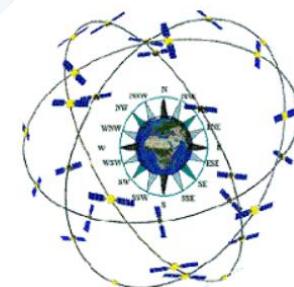
## □ Os grandes programas espaciais da União Europeia

- O GNSS EUROPEU: GALILEO Y EGNOS
- COPERNICUS



## □ R+D+I ESPACIAL

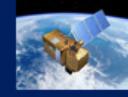
- HORIZONTE 2020 ESPAÇO



# COPERNICUS



**Sentinel 1 – radar imaging**  
All weather, day/night applications



**Sentinel 2 – Optical imaging**  
Land applications: urban, forest, agriculture,..



**Sentinel 3+6 – Ocean and global land monitoring, high precision ocean altimetry, OLCI, SLSTR**



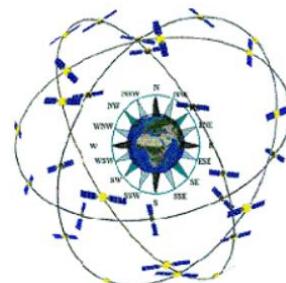
**Sentinel 4+5 – Atmosphere composition monitoring, from a geostationary (-4) and a polar orbit (-5)**

Monitoring the State of  
the Earth System  
Environment ...

The grid displays nine Copernicus services:

- Copernicus Land Monitoring Service**: Shows a green field with red checkmarks.
- Copernicus Marine Environment Monitoring Service**: Shows a blue sea with a red checkmark.
- Copernicus Climate Change Service**: Shows a glacier with a red checkmark.
- Copernicus Atmosphere Monitoring Service**: Shows clouds with a red checkmark.
- Copernicus Emergency Management Service**: Shows a map with a red checkmark.
- Copernicus Security Service**: Shows a helicopter and a boat with red checkmarks.
- Copernicus Mapping Component**: Shows a map with a red checkmark.
- Copernicus Early Warning Component**: Shows a volcano erupting with a red checkmark.

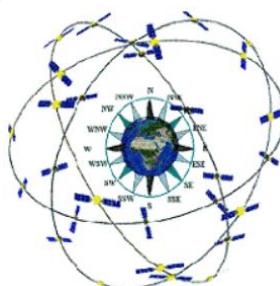
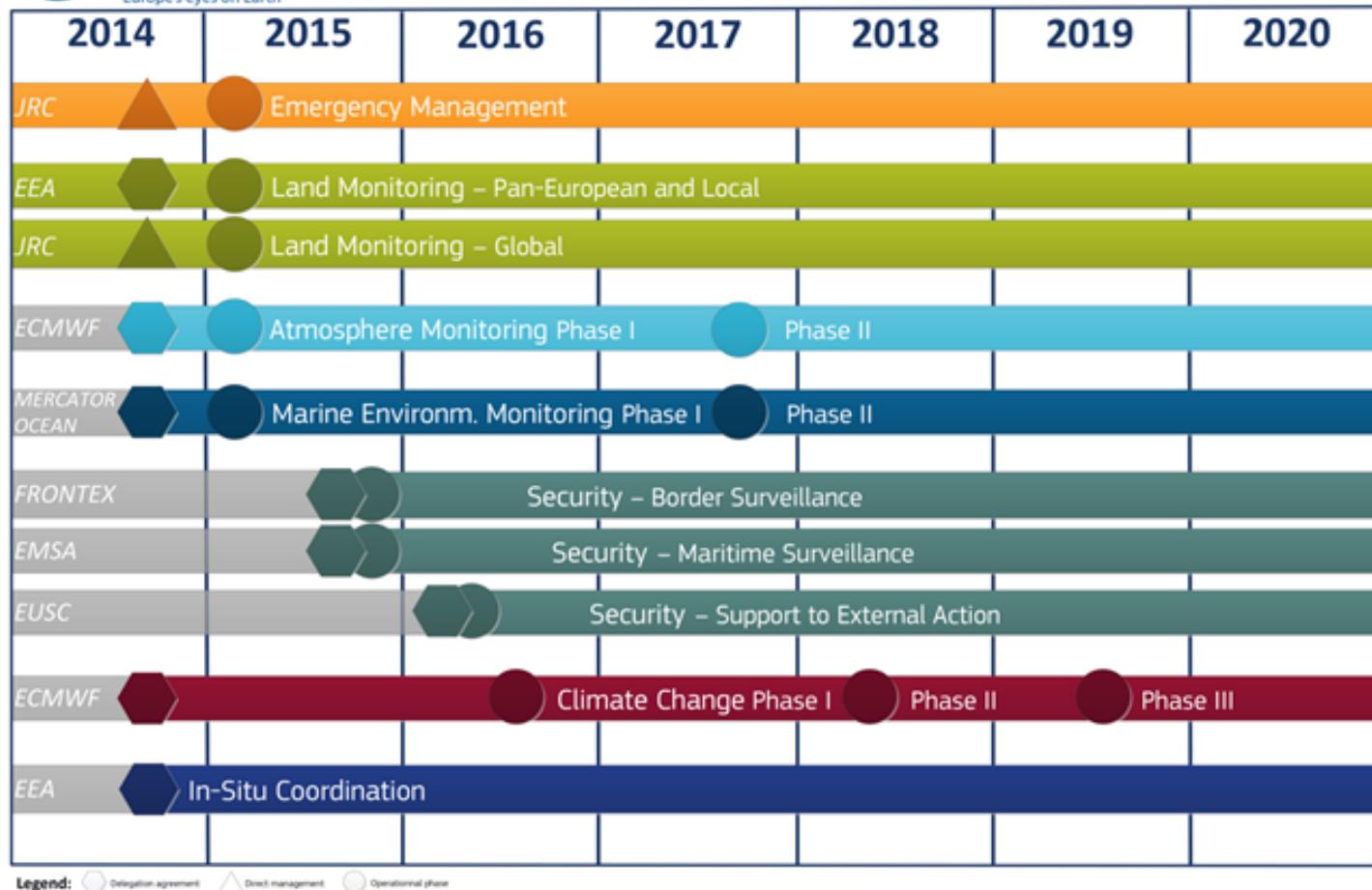
... cross-cutting Thematic Services



Status 29/01/2016



## Copernicus Services Implementation Schedule



# HORIZONTE 2020



NAVEGAÇÃO POR  
SATÉLITE  
(GALILEO/EGNOS)

OBSERVAÇÃO DA  
TERRA  
(COPERNICUS)

COMPETITIVIDADE DO  
SECTOR ESPACIAL  
EUROPEU

PROTECÇÃO DE  
ACTIVOS ESPACIAIS

APLICAÇÕES

APLICAÇÕES

TECNOLOGÍAS PARA A  
NÃI-DEPENDÊNCIA E  
COMPETITIVIDADE

VIGILÂNCIA e  
MONITORIZAÇÃO  
ESPACIAL

EVOLUÇÕES EGNSS

DADOS

ACESSO INDEPENDENTE  
AO ESPAÇO

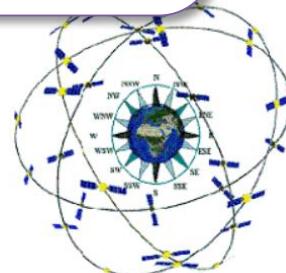
CLIMA ESPACIAL,  
LIXO ESPACIAL,  
*NEAR EARTH  
OBJECTS*

EVOLUÇÃO  
COPERNICUS

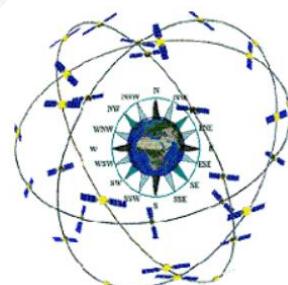
CIÊNCIA E  
EXPLORAÇÃO  
ESPACIAL

INSTRUMENTO PME

VIA RÁPIDA PARA A  
INOVAÇÃO



- ❑ 'Global Navigation Satellite system' (GNSS) sistema global de navegação por satélite: constelação de satélites que permitem ao utilizador determinar a posição no espaço e no tempo.
- ❑ O sistema americano GPS e o russo GLONASS são exemplos de GNSS.
- ❑ A Europa fornece seu próprio GNSS independente: GALILEO, que será interoperável com o GPS e GLONASS, permitindo o desenvolvimento de receptores que podem trabalhar com os três sistemas
- ❑ Sistemas de aumentação baseados em satélites (SBAS), como o EGNOS, o SBAS Europeu, são sistemas regionais que melhoram o desempenho dos sistemas globais de navegação por satélite corrigindo erros diferenciais e assegurando integridade.



# UM MARCO JURÍDICO E FINANCIERO ESTAVÉL



## REGULAMENTO (UE) N.º 1285/2013 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 11 de dezembro de 2013

relativo à implantação e à exploração dos sistemas europeus de navegação por satélite e que revoga o Regulamento (CE) n.º 876/2002 do Conselho e o Regulamento (CE) n.º 683/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho

- Un marco estavél para 7 anos
- Um financiamento adequado
- Uma nova governança orientada para a exploração do sistema

## 2014-2020

- ~2.0 B€ para a implementação do Galileo
- ~3.0 B€ para a exploração do Galileo
- ~1.5 B€ para a exploração do EGNOS



# EGNOS

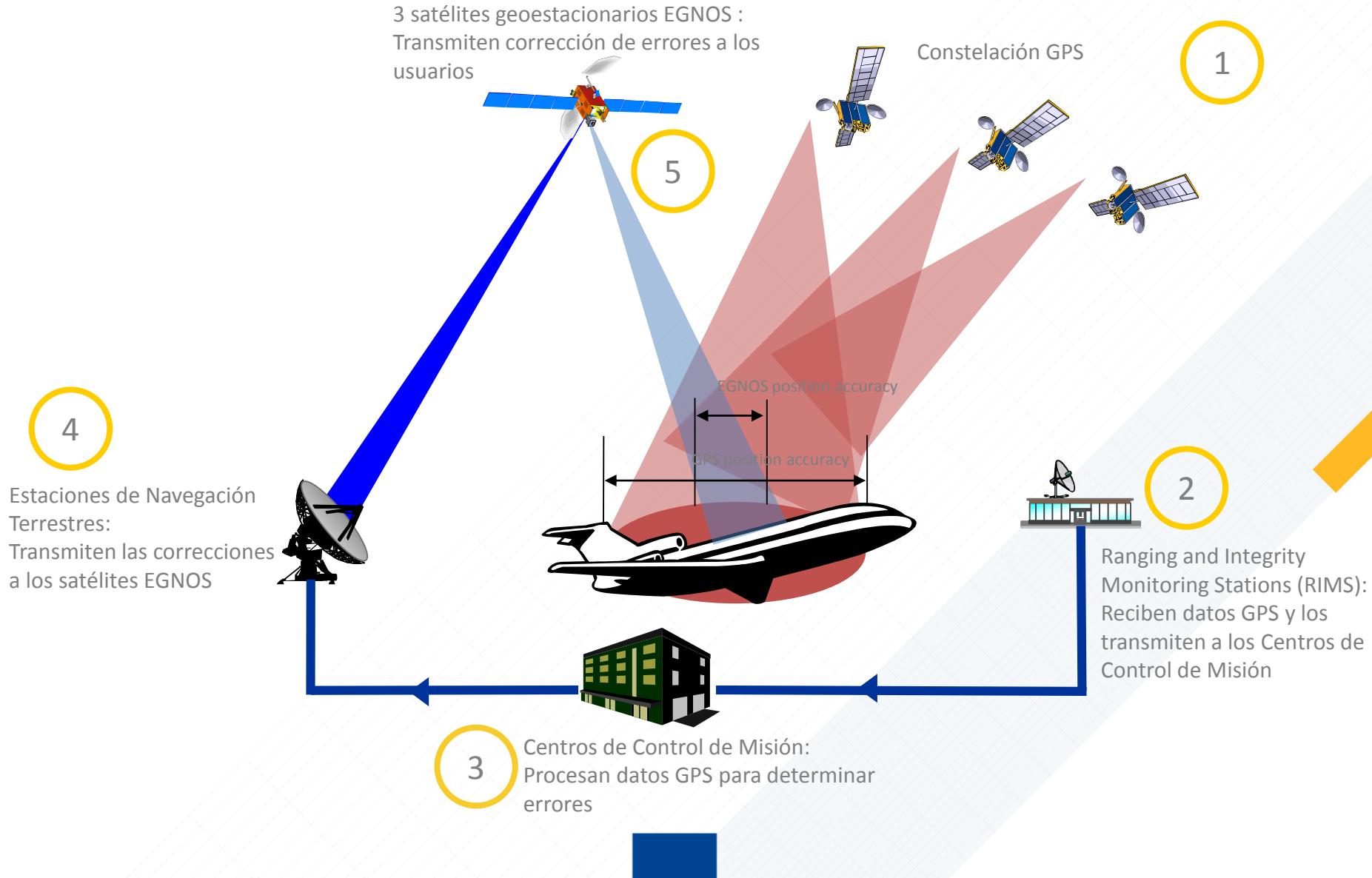
# OS SERVIÇOS EGNOS



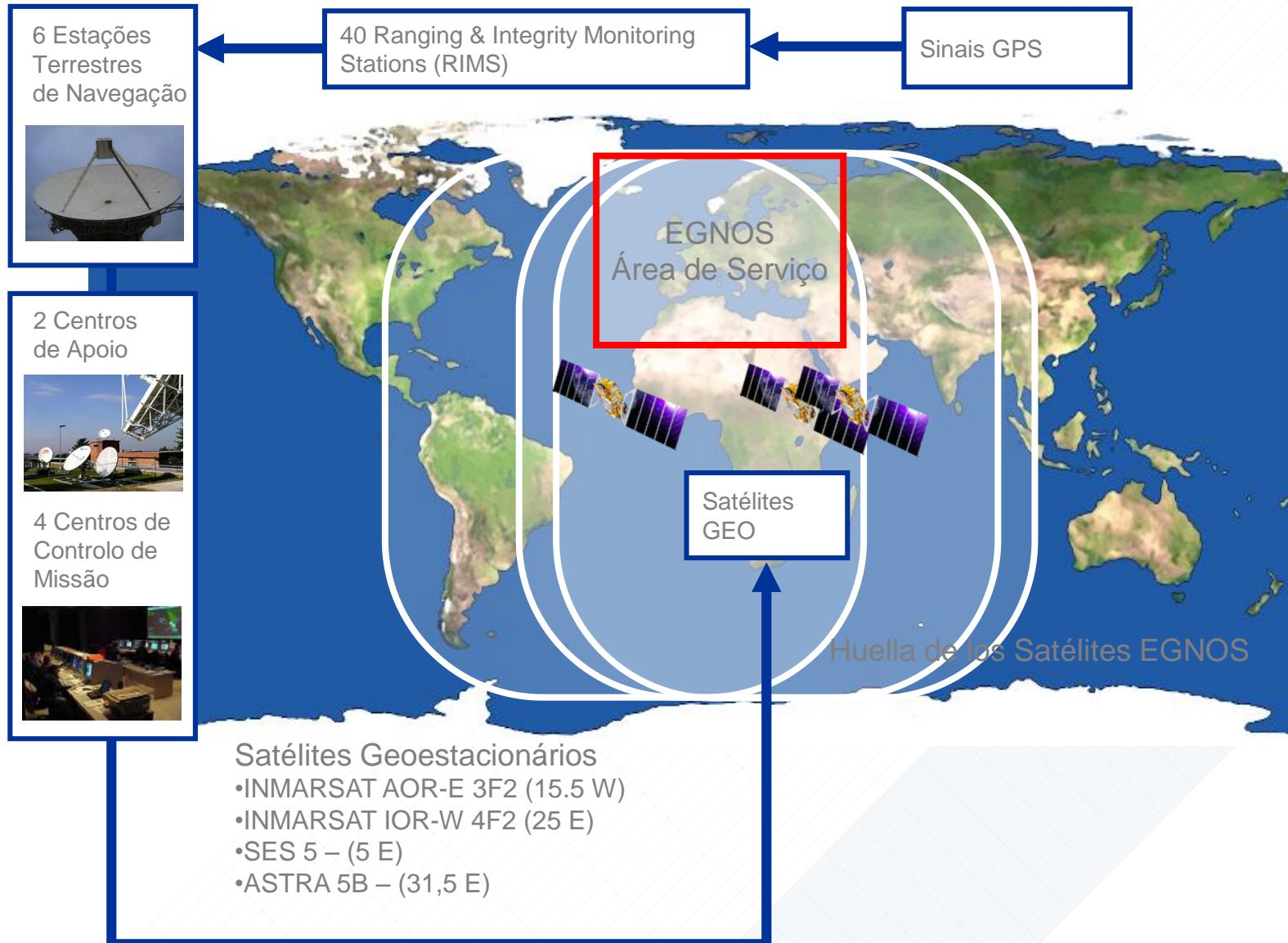
EGNOS continuará a oferecer os seus serviços a longo prazo

Serviço Aberto	Precisão ~1m, Grátis	Disponível desde Octubro 2009	
Salvaguarda da Vida Humana	Precisão ~1m, conforme critérios definidos para aviação	Disponível desde Março 2011	
Serviço de Acceso aos dados EGNOS	Precisão <1m, correcções feitas por redes terrestres	Disponível desde Julho 2012	

# EGNOS MELHORA O DESEMPEÑO GPS NA EUROPA



# ARQUITECTURA EGNOS E ÁREA DE SERVIÇO



# EXEMPLOS DE UTILIZAÇÃO DO EGNOS



- **Aviação:** procedimentos LPV - 294 já operacionais; 251 previstos em 2016



- **Transporte por autoestrada:** por exemplo, a República Eslovaca utilizará EGNOS no seu sistema de cobrança de tarifas para aumentar a precisão do mesmo.



- **Agricultura:** 60% dos tractores europeus dispõem de receptores GNSS utilizam EGNOS.



# AS PRIORIDADES PARA EGNOS



- Aumentar o uso do EGNOS
- Garantir a continuidade dos serviços
- Aumentar a cobertura do EGNOS



# GALILEO AVANÇA PASSO A PASSO



Em 2020:

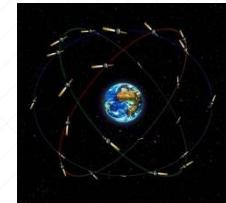
- ❑ A implementação do Galileo será **completada**,
- ❑ Galileo terá sido adoptado pela maioria da **comunidade de utilizadores**,
- ❑ Galileo será uma infraestrutura civil fornecendo serviços de posicionamento e sincronização de **alto nível de prestação**.

2020

## Primeiros Serviços

Primeiros Serviços do Serviço Aberto, Bca e Salvamento, Serviço Público Regulado e demonstrador do Serviço Comercial

2016



## Validação em Órbita

4 satélites operacionais e segmento terrestre

2013



## GIOVE A/B

2 satélites de ensaio

2005/2008



Testes ao Sistema Galileo v1  
Validação de algoritmos críticos

2003



# SERVIÇOS GALILEO

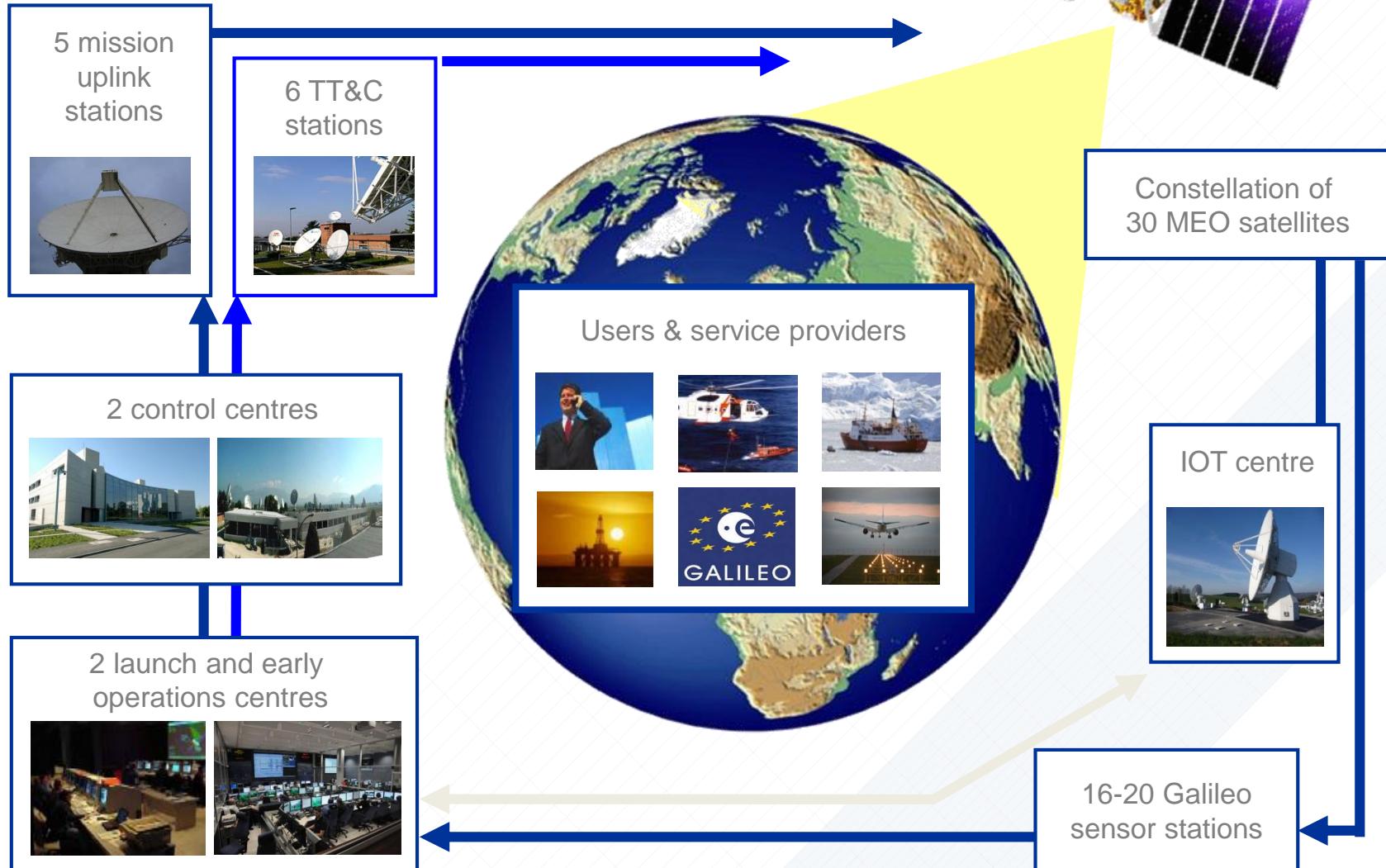


<b>Serviço Aberto (OS)</b>	Serviço de posicionamento, navegação e sincronização de acesso livre	
<b>Serviço Público Regulado (PRS)</b>	Serviço encriptado robusto que garante uma maior disponibilidade	
<b>Serviço de Busca e Salvamento (SAR)</b>	Serviço de ajuda à localização de pessoas em situação de emergência que notifica a ditas pessoas que a sua chamada de socorro foi recebida	
<b>Serviço Comercial (CS)</b>	Serviço que fornece autenticação e alta precisão	

O chamado "Serviço de Salvaguarda da Vida Humana" está sendo redesenhado:

<b>Serviço de Vigilância da Integridade</b>	Fornece informação essencial sobre a integridade para aplicações que podem afectar a vida das pessoas	
---	---	---

# ARQUITECTURA DO SISTEMA GALILEO

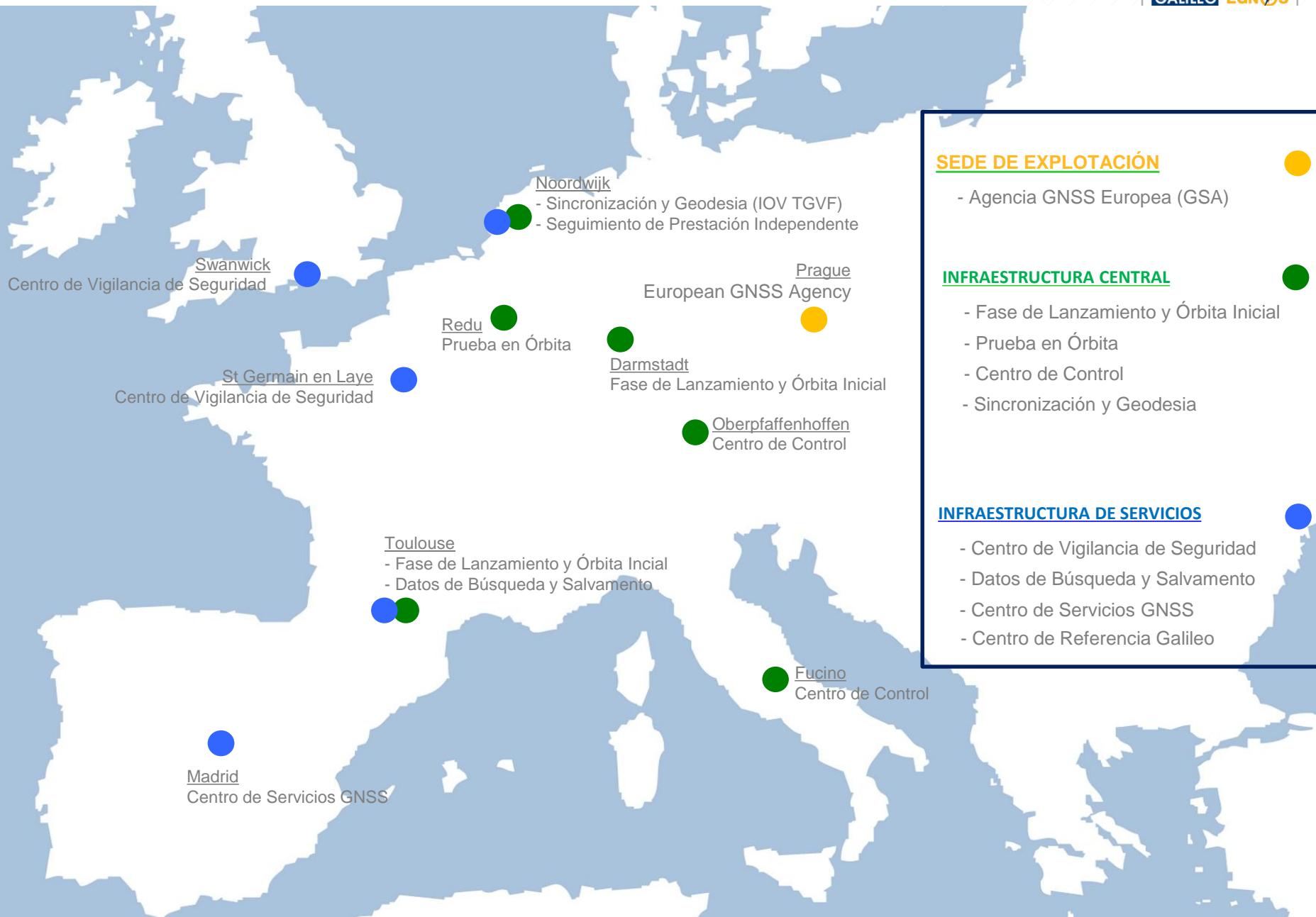


MEO: Medium Earth Orbit

TT&C: Telemetry, Tracking and Command

IOT: In-Orbit Testing

# DESENHADO PARA PRESTAR SERVIÇO



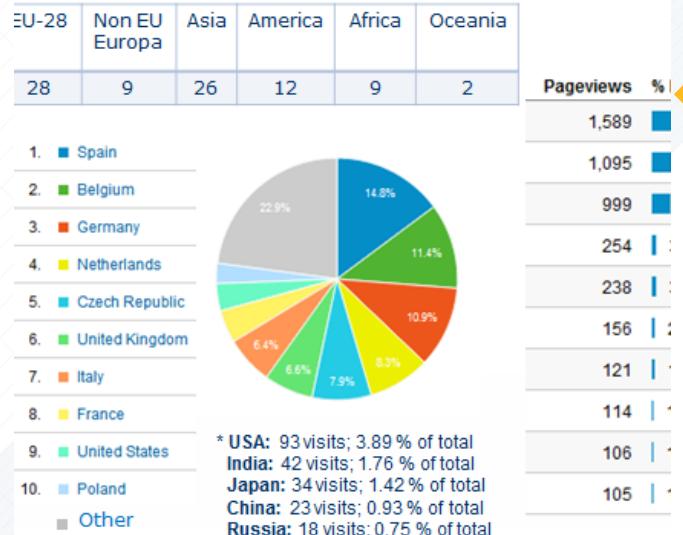
# AO SERVIÇO DO UTILIZADOR

- ❑ Centro de Serviços Galileo operado pela GSA  
[www.gsc-europa.eu](http://www.gsc-europa.eu)
- ❑ Publicação Periódica de Avisos aos utilizadores do Galileo [Notice Advisory to Galileo Users (NAGUs)] e do estado da constelação Galileo,
- ❑ Visitas e pedidos dos utilizadores subiram
- ❑ Novas funcionalidades estão a ser desenvolvidas com os primeiros serviços:
  - Servicios de assinatura.
  - Informação mensal do serviço.

## Evolution of number of visits / unique visitors



## ✓ Visiting countries



# SEGMENTO ESPACIAL GALILEO



PRIMEIROS 4 SATÉLITES (IOV)  
LANÇADOS EM 2011 E 2012

SATÉLITE 5 & 6 FORAM RECUPERADOS E  
ESTÃO EM ÓRBITAS SEGURAS E  
MELHORADAS

SATÉLITE 7 & 8 LANÇADOS  
EM 27 MARÇO 2015

SATÉLITE 9 & 10 LANÇADOS  
EM 11 SETEMBRO 2015

SATÉLITE 11 & 12 LANÇADOS  
EM 19 DEZEMBRO 2015

SATÉLITE 13 & 14 LANÇADOS  
EM 24 MAIO 2016

30 SATELLITES IN ORBIT BY 2020

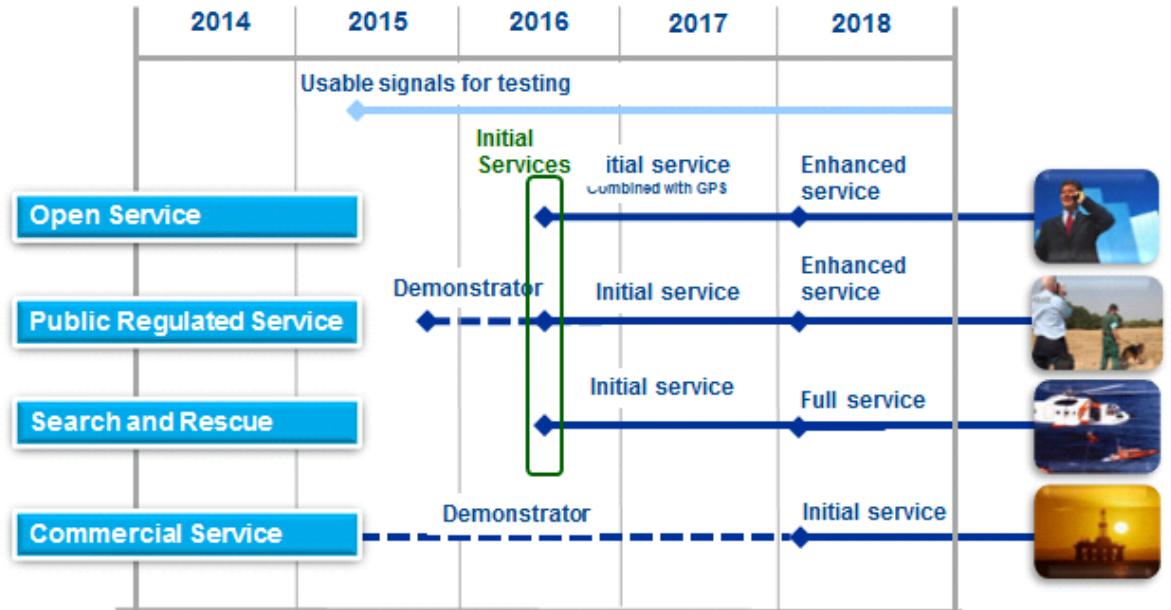




- A Agência Europeia de GNSS (GSA) assume progressivamente a gestão da exploração delegada pela Comissão Europeia que permanecerá como supervisor do programa.
- A Agência Espacial Europeia (ESA) manterá o seu papel de arquitecto do sistema

# INTRODUÇÃO GRADUAL DOS SERVIÇOS

A Declaração de Serviços será gradual utilizando a infraestructura já implementada



Desenvolvimento de uma Infraestructura para Serviços:

- Novo edifício do Centro de Serviços GNSS em Madrid : Uma janela única para os utilizadores do Galileo.

# INTRODUÇÃO GRADUAL DE SERVIÇOS



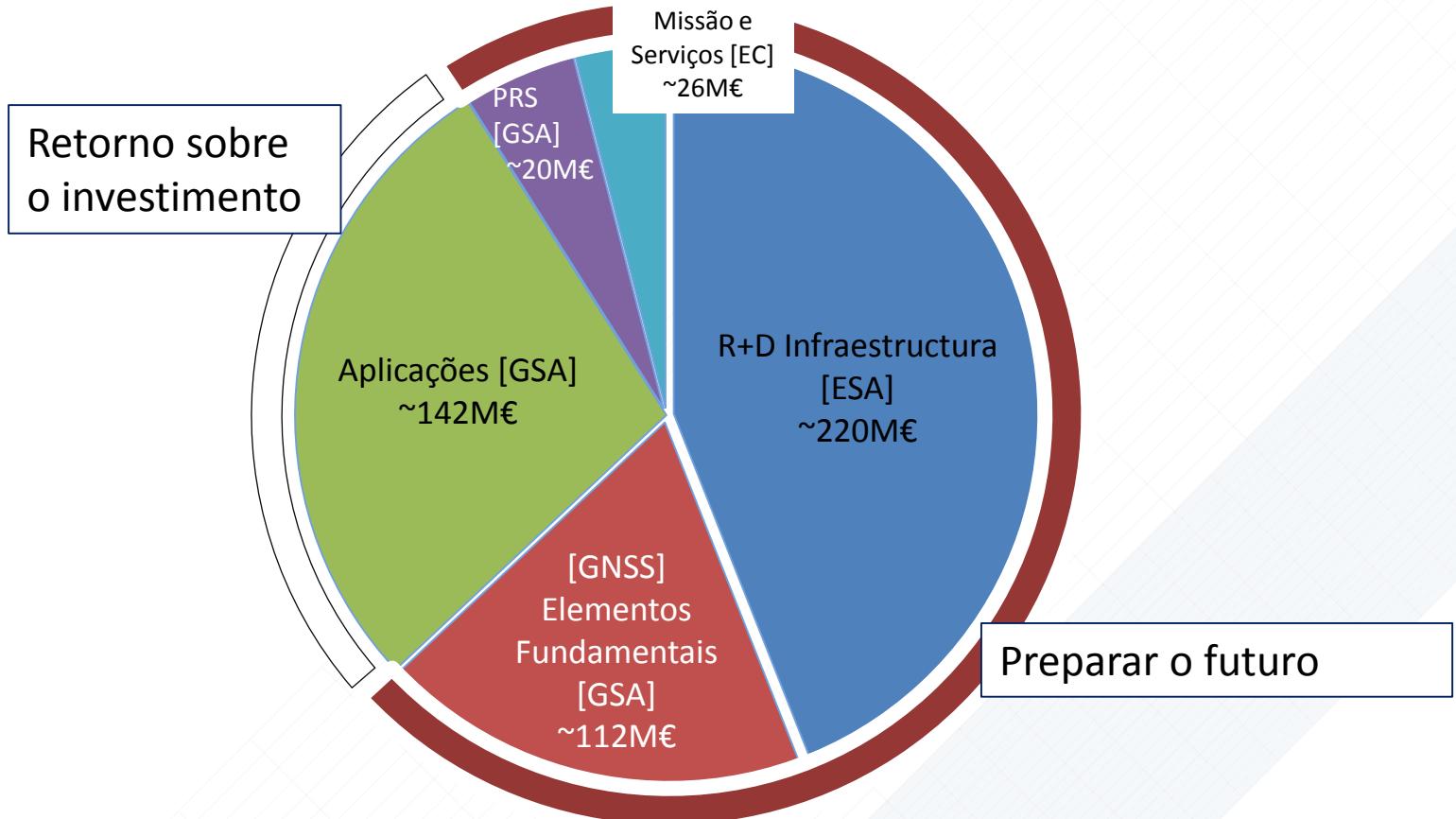
# O QUE FALTA FAZER EM 2016



- Encomendar os satélites finais para o **GALILEO**
- Selecionar o **Operador** de Serviços Galileo
- Finalisar a campanha de **validação** dos serviços galileo + Declarar os **serviços iniciais**
- Criar e implemenrar o **Forum de Consulta de Utilizadores Galileo**
- Contribuiçao do Galileo e EGNOS para a **Estratégia Espacial Europeia**
- Preapar objectivos estratégicos para o **Galileo 2ª Geração**
- E... o **EGNOS está operational:** "usem-no!"

# R+D PARA EGNOS E GALILEO

Previsto 2014-2020\*: ~500 M€



# R&D PARA EGNOS E GALILEO



**R&D dedicada a GNSS no programa HORIZONTE 2020: ~408M€**

- Promover o desenvolvimento de aplicações
- Desenver Infraestructura e Tecnología
- Definir Missão e Serviços

## FUNDAMENTAL ELEMENTS

**Elementos Fundamentais: ~112M€**

- Promover o desenvolvimento de processadores e receptores para Galileo and EGNOS

# ESTRATÉGIA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL



- Favorecer a exploração por parte do sector privado europeu de todo o potencial do EGNOS e Galileo para criar productos e serviços, fomentando o beneficio mútuo através da cooperação com o sector privado de países terceiros.
- Facilitar o desenvolvimento de aplicações e serviços derivados de GNSS tanto na UE como nos nossos parceiros estratégicos fomentando a cooperação entre actores públicos e privados de ambas partes.
- Fomentar o enriquecimento científico e tecnológico mútuo resultante de projectos de colaboração centrados em GNSS.
- Reforçar a cooperação estrutural existente com os parceiros estratégicos da União Europeia no âmbito dos transportes, espaço, desenvolvimento, ciência e tecnología, aumentando a cooperação em torno de GNSS.

# CONCLUSÃO



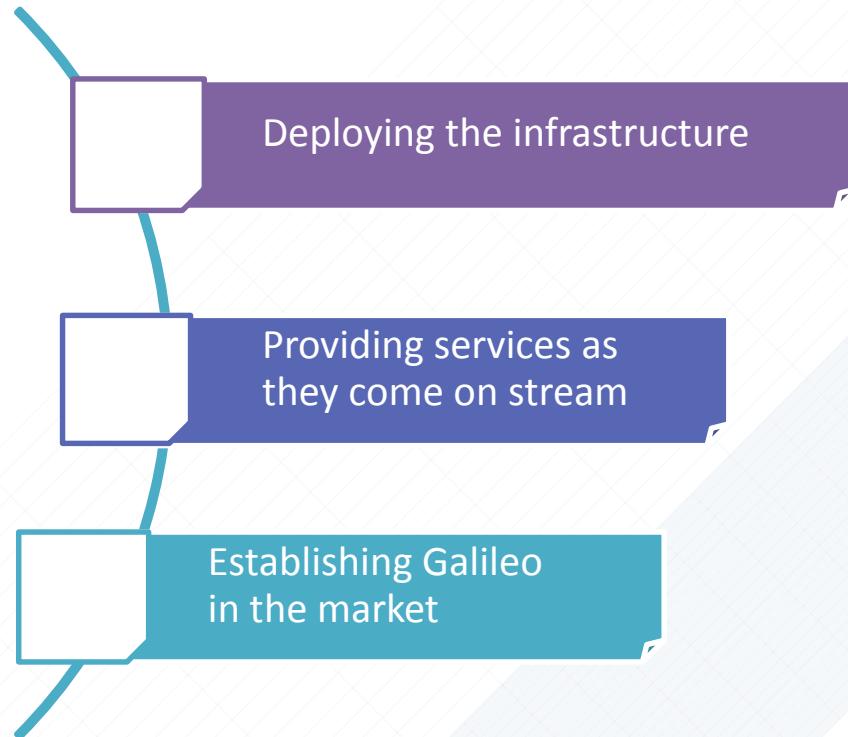
- OBRIGADA PELA ATENÇÃO
- Perguntas ?



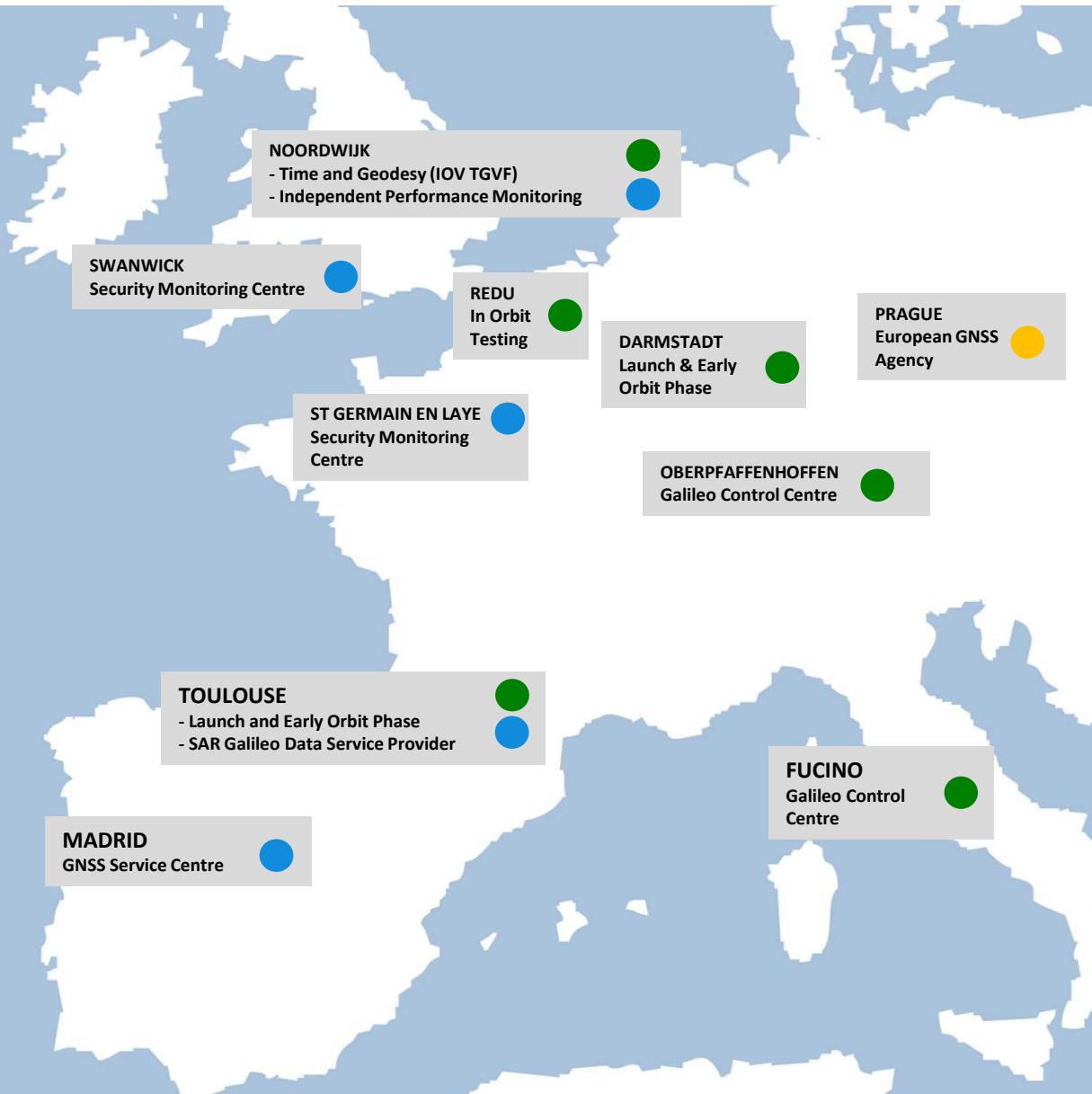
<http://ec.europa.eu/galileo>  
<http://ec.europa.eu/egnos>  
[www.gsc-europa.eu](http://www.gsc-europa.eu)

- BACK-UP SLIDES

# PROGRAMME PRIORITIES



# GALILEO SERVICES INFRASTRUCTURES



## EXPLOITATION HEADQUARTER

- European GNSS Agency (GSA) (yellow dot)

## CORE INFRASTRUCTURE

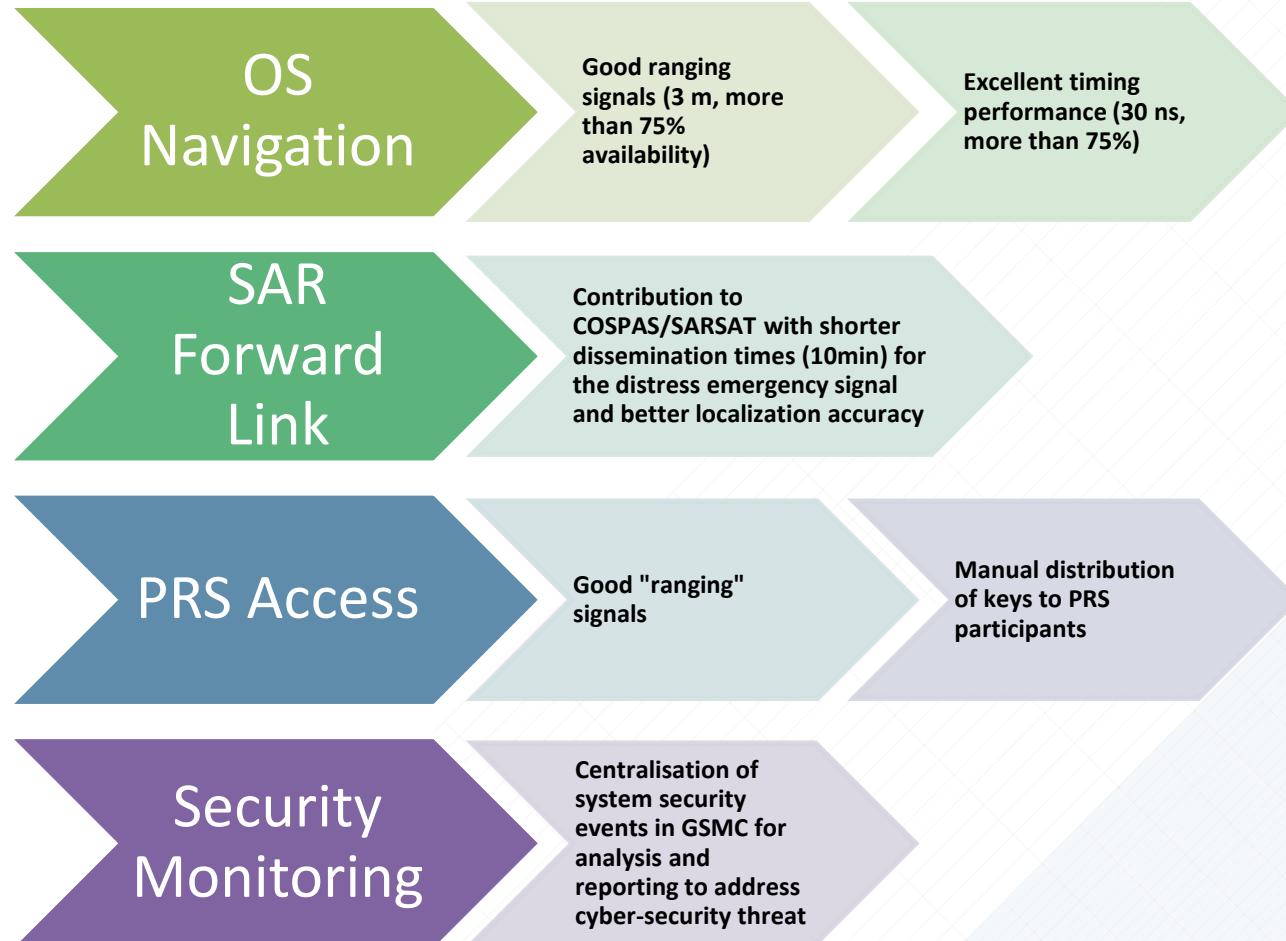
- Launch and Early Orbit Phase (2x)
- In Orbit Testing
- Control Centre (2x)
- Time and Geodesy

## SERVICE INFRASTRUCTURE

- PRS & Security Monitoring Centre (2x)
- SAR Galileo Data Service Provider
- GNSS Service Centre
- Galileo Reference Centre

# PERMORFANCE LEVELS

BASED ON AVAILABLE INFRASTRUCTURE IN 2016



# GALILEO REFERENCE DOCUMENTATION

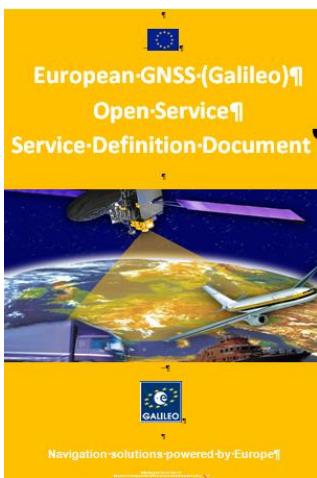
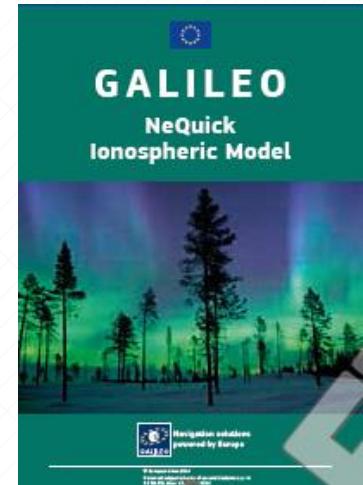


## Galileo Open Service Signal In Space Interface Control Document (OS SIS ICD)

Version 1.2 to be published  
end 2015

## Galileo NeQuick Ionospheric Model

Version 1.1 published  
in April 2015



## Galileo SIS Operational Status Definition

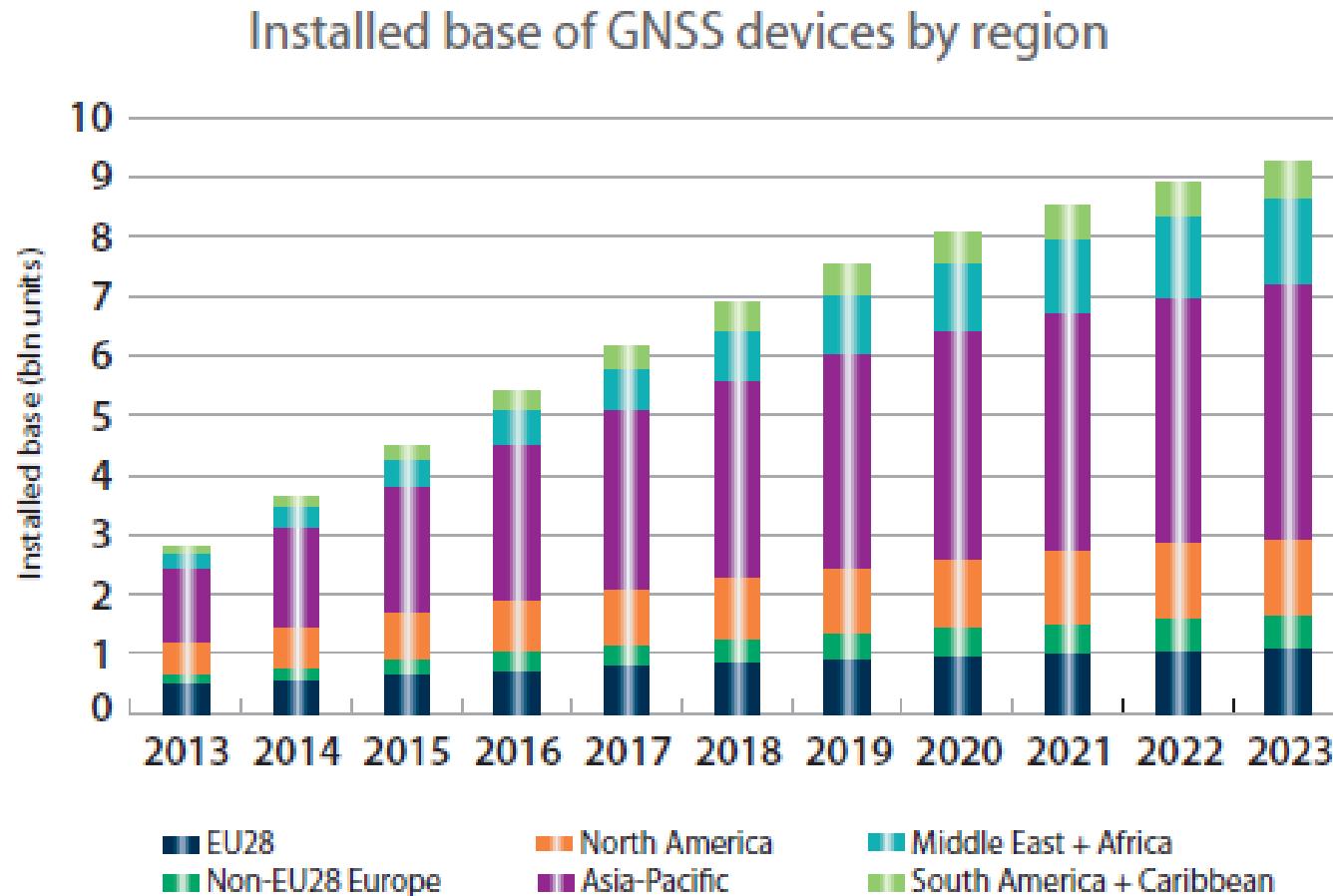
Version 1.0 published for consultation  
in September 2015

## Galileo OS Service Definition Document

First version in 2016 with Initial Service performance  
Updated version in 2017-18 with more  
consolidated FOC performance



# "GNSS" Budget: Fundamental Elements



- GSA: "Promoting the development of fundamental elements such as Galileo-enabled chipsets and receivers"

# H2020 GNSS MISSION & SERVICES



- 2015: First awarding decisions will be soon communicated.  
Projects will start between end 2015 and beginning 2016.

H2020 MAS PROJECTS 2015	HORIZON 2020	BUDGET	DURATION
Timing Services (3 Tenders received)		700 K€	18 months
Regional Services (3 Tenders)		700 K€	21 months
Ionosphere Prediction (3 Tenders)		700 K€	24 months
Signals Evolutions (3 Tenders)		600 K€	24 months
ARAIM (5 Tenders)		1.1 M€	21 months
EGNOS Authentication (2 Tenders)		300 K€	12 months
Commercial Services (1 Tender)		1 M€	18 months

- 2016 & 2017: Calls for proposals indicative timetable 2<sup>nd</sup> quarter

H2020 MAS PROJECTS 2016	BUDGET
Innovative Concepts (specific project TBD)	
Search and Rescue	3.3 M€
PRS, Definition of Service Evolution	
EGNOS Services Evolution	900 K€

H2020 MAS PROJECTS 2017	BUDGET
Innovative Concepts (specific project TBD)	
Commercial Service	3.4 M€
Signals Evolution	
EGNOS Services Evolution	500 K€

➤ **2015 Work Programme (5,6 M€ - Public procurements)**

**5 projects on going**

- Timing Services
- Ionosphere Prediction Service
- Signals Evolution
- EGNOS Authentication
- Galileo Regional Service

**2 projects to be started (procurement process being finalized)**

➤ **2016 Work Programme (3,3 M€ for Galileo – 0,9 M€ for EGNOS)**

**ITTs in Q2 2016**

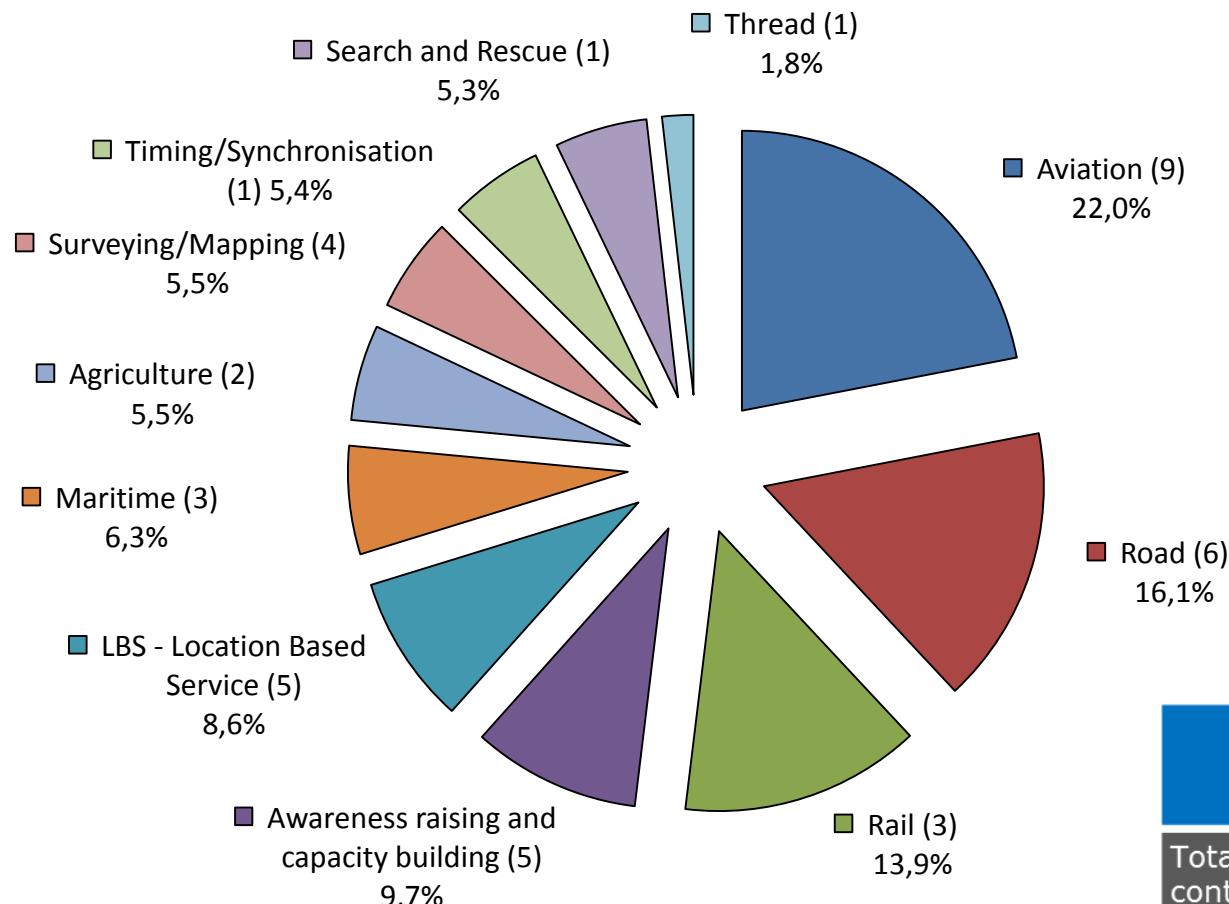
- Innovative concepts - Public Regulated Service - Search and Rescue
- EGNOS innovative concepts – M&S adaptations

➤ **2017 Work Programme (3,2 M€ for Galileo – 0,7 M€ for EGNOS)**

**ITTs in Q2 2017**

- Innovative concepts – Commercial Service – Signals evolution
- EGNOS innovative concepts – M&S adaptations

## EU contribution for funded projects split by market segment (number of projects between parentheses)



**EGNSS applications**  
Calls for proposals  
**Galileo 2014-2015**

Total EU  
contribution (M€):

**65.1**

- **No call for proposals in WP 2016 Work programme**
- **2017 Work Programme (indicative budget 33 M€)**  
**Call for Grants (Opening 08/11/2016 – deadline 01/03/2017)**
  - Transport Applications (Innovation actions – EU funding 1-3 M€/Project)
    - Aviation
    - Road
    - Maritime
    - Rail
  - Mass market applications (Innovation actions – EU funding 1-3 M€/Project)
    - Mobility as a service and Smart Cities
    - Internet of Things
    - Commercial and social LBS
  - Professional applications (Innovation actions – EU funding 1-3 M€/Project)
    - Agriculture
    - Surveying and Mapping
    - Timing and Synchronisation
    - Other professional applications
  - Awareness raising and capacity building (CSA - EU funding 0,5-1 M€/Project)