

# RedIRIS

*Conectando la I+D+i española desde 1988*

# ¿Qué es RedIRIS?

RedIRIS es la red académica y de investigación española que proporciona servicios avanzados de comunicaciones a la comunidad científica y universitaria nacional. Despliega múltiples enlaces de hasta 10.000 MB que son utilizados para proyectos científicos y facilitar el trabajo de los investigadores.

Es una red de datos para facilitar el desarrollo científico

Es un banco de pruebas de nuevas tecnologías y servicios



RedIRIS

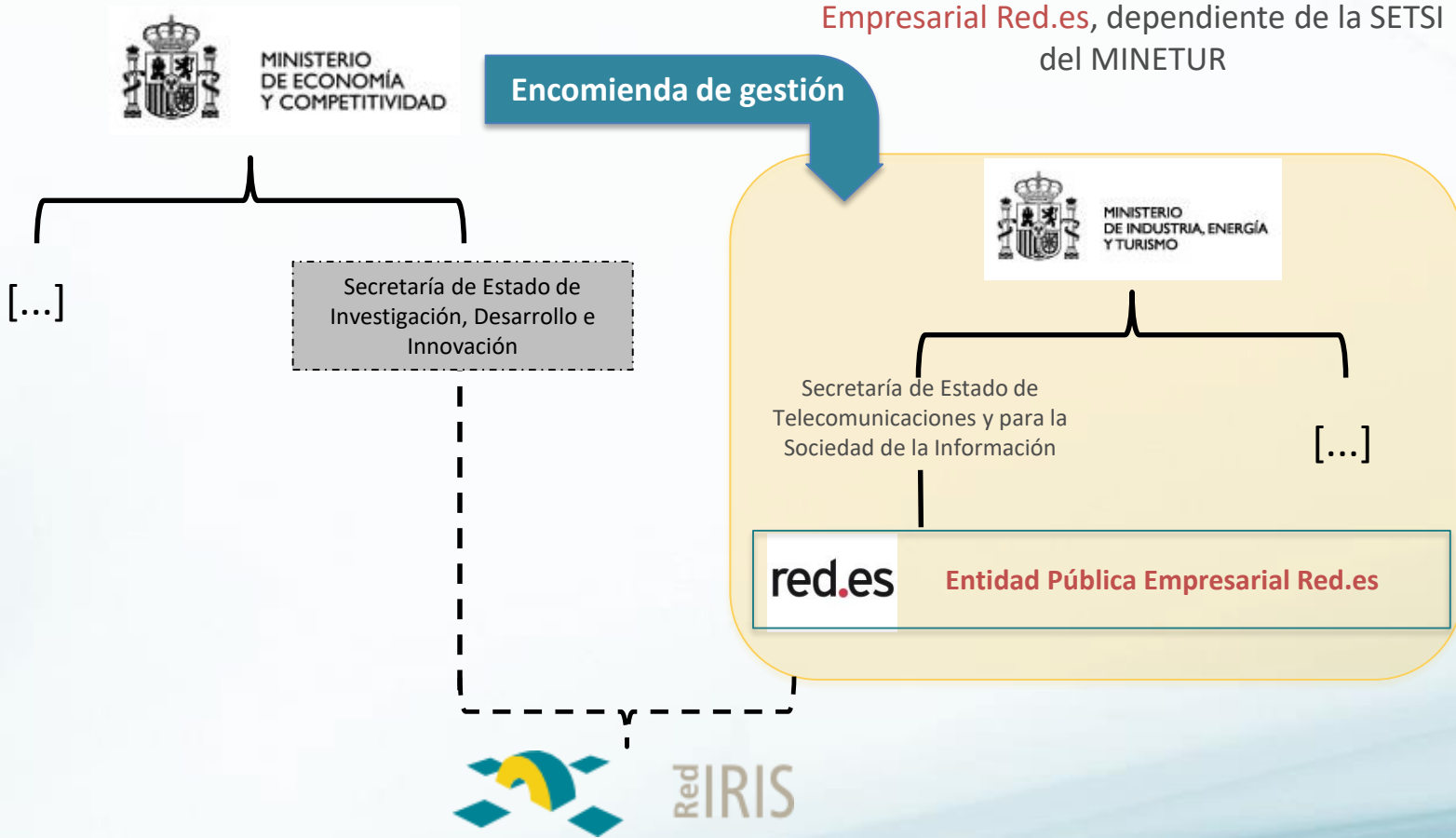
Es una herramienta de colaboración para los científicos

Facilita el impulso a la Sociedad de la Información

# Información institucional

RedIRIS es una \*ICTS financiada por el  
**MINECO**, que define la estrategia

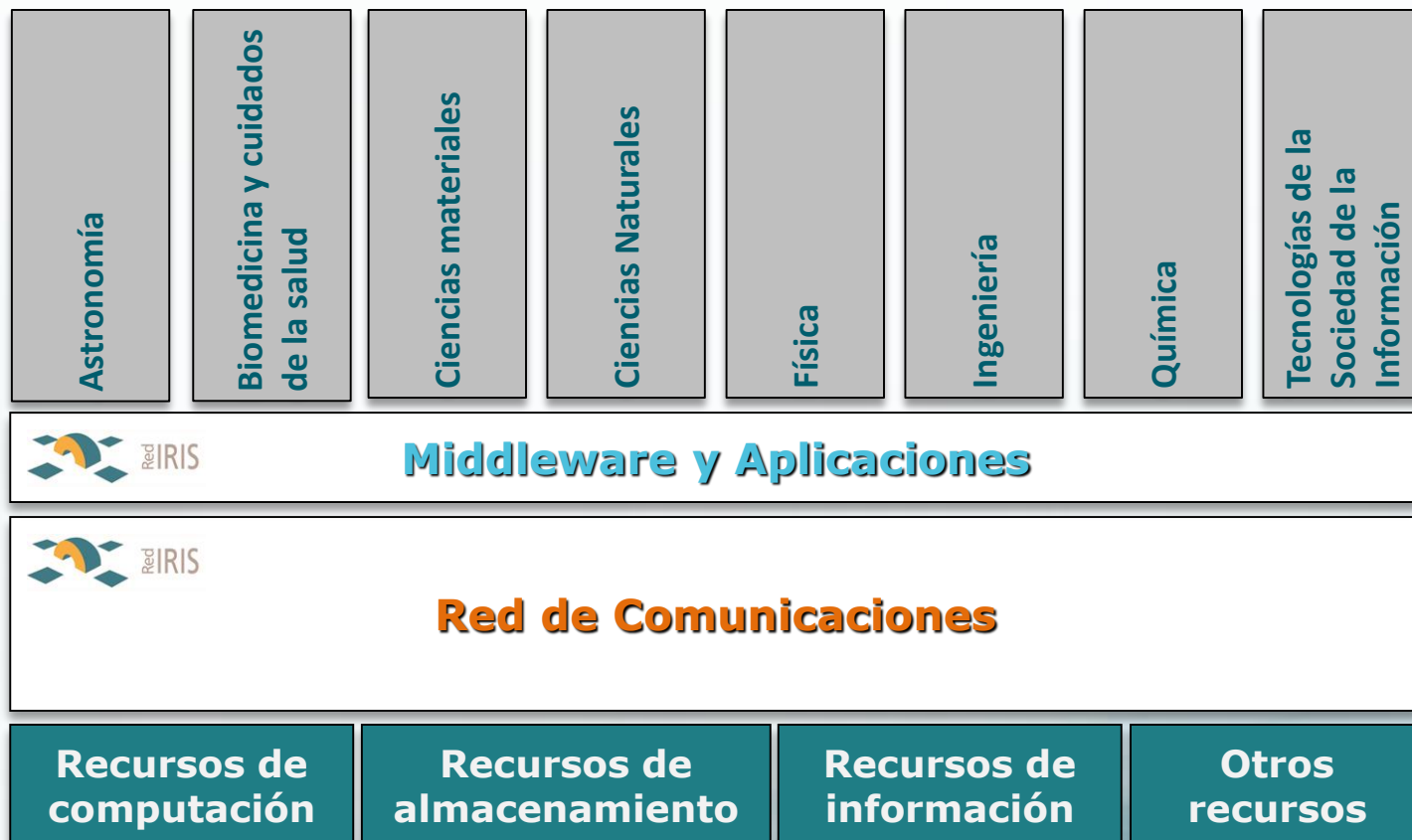
Gestionada por la **Entidad Pública Empresarial Red.es**, dependiente de la SETSI  
del MINETUR



\* Infraestructura Científico Técnica Singular aprobada por el MINECO. Son las principales infraestructuras por coste y relevancia

# RedIRIS y la e-Ciencia

La e-ciencia es la actividad científica que hace uso intensivo de las nuevas tecnologías. En ese entorno juegan un papel muy destacado las e-infraestructuras horizontales comunes, entre las que se encuentran las redes de comunicaciones avanzadas para las universidades y centros de investigación, como RedIRIS



# Intranet académica y de la investigación

RedIRIS coopera en un entorno **multidominio**, con **múltiples redes**, que requiere altos niveles de calidad y coordinación entre todas las redes que forman la **Intranet de la Investigación**

**Co-dirige y co-financia** GÉANT, la cual **coopera** con Internet2, CANARIE, SINET, RedCLARA...

**Dirige** la NREN española y **coopera** con otras NRENs (JANET, SURFnet, FCT-FCCN...)

**Colabora** con redes autonómicas (RECETGA, Anella, CICA, I2BASK..)

**Ofrece** servicios y soporte

Redes paneuropea, norteamericana...

**Redes Académicas de Investigación Nacionales (NRENs)**

Redes de Investigación Regionales

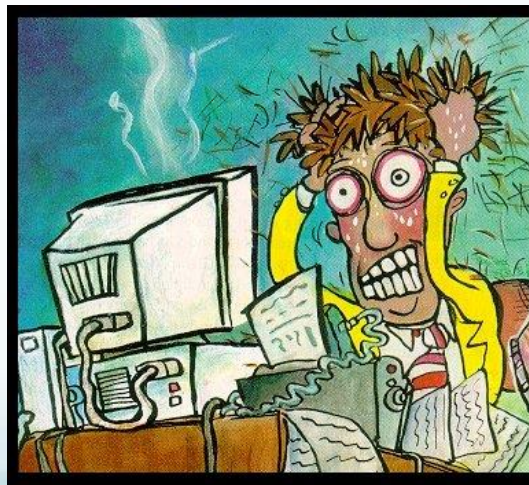
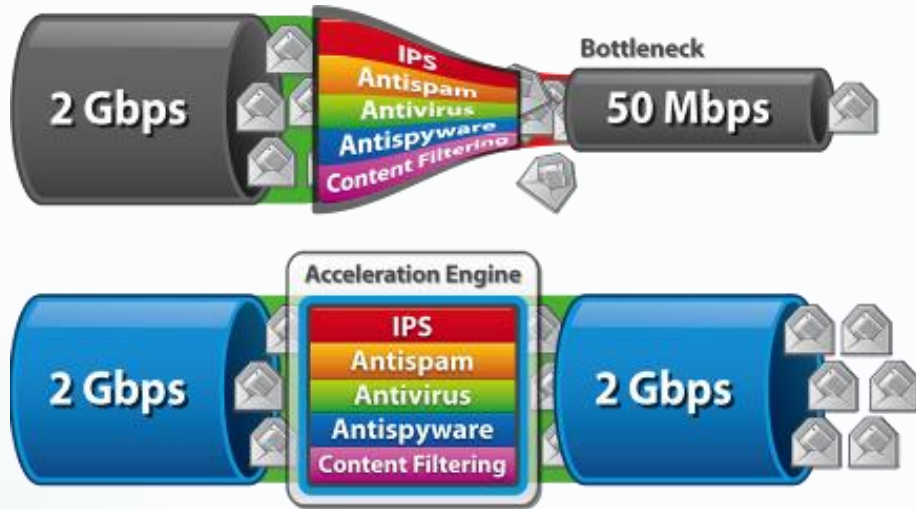
Campus LAN

RedIRIS

RedIRIS colabora directamente en la mejora de la conectividad global entre investigadores

RedIRIS colabora con las redes regionales y de campus para proveer servicios de alta calidad a la Comunidad Científica nacional

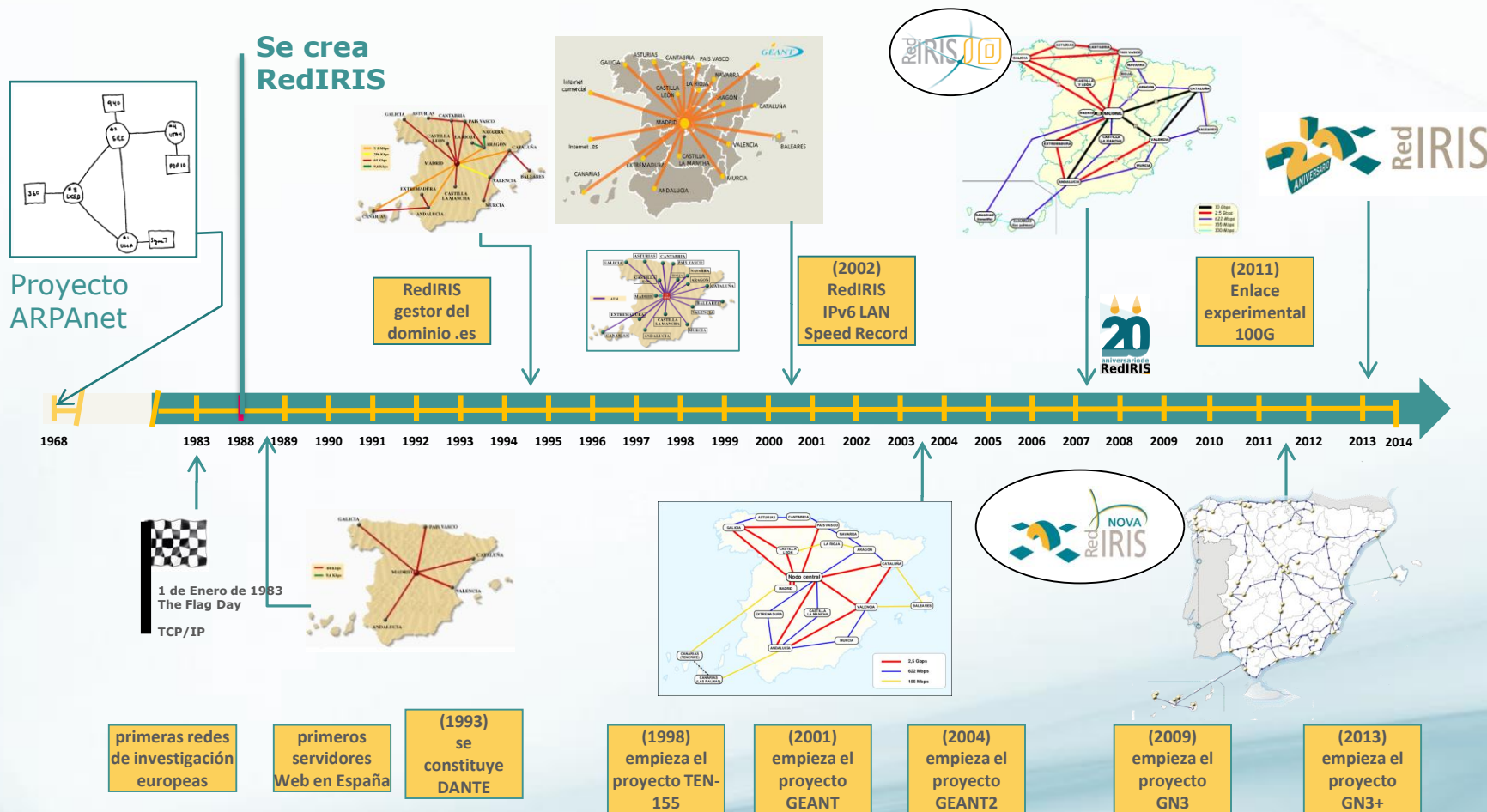
# CAPACIDAD Y CUELLOS DE BOTELLA





# Evolución de RedIRIS

RedIRIS gestiona una red troncal de alta capacidad que ha ido evolucionando, desde su creación en 1988, para dar servicios de comunicaciones de la más alta capacidad, con niveles de seguridad y calidad muy elevados, a un coste más reducido

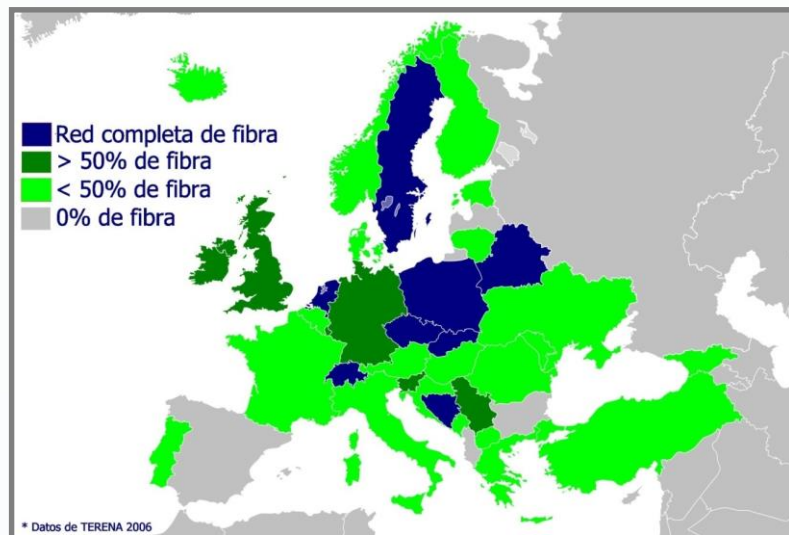


# Evolución de RedIRIS

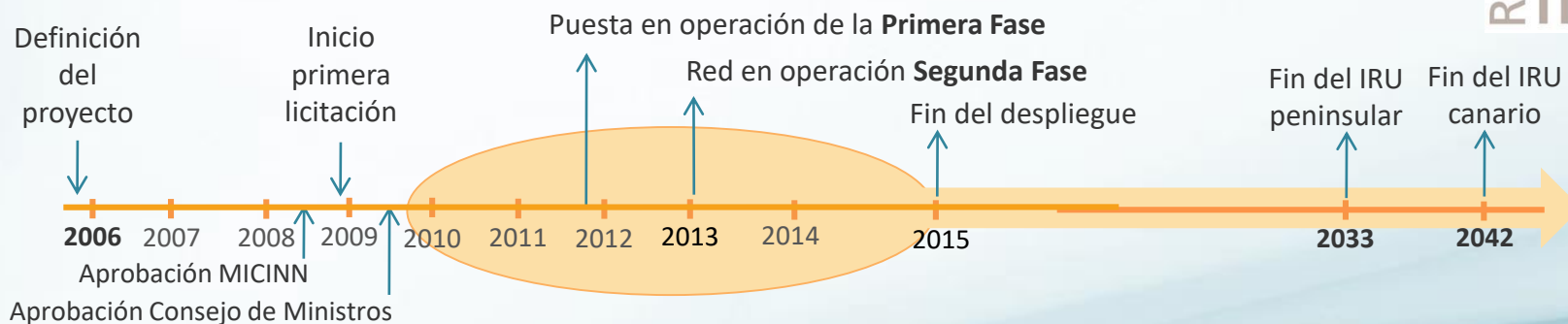
Antes del 2006, la mayoría de las redes de investigación europeas contaban con red de fibra. España estaba a la cola de los países europeos.

La solución a esta situación:

## Proyecto RedIRIS-NOVA



- Adquisición de derecho de uso de 12.000 km. de fibra óptica para más de 20 años
- Coste real del proyecto: 105M€ (con 50M€ de Fondos FEDER)





# La Red

Infraestructura de primer nivel tecnológico en su campo, que permitirá ofrecer servicios avanzados durante décadas. **Herramienta clave** para permitir la colaboración remota entre investigadores o docentes, con independencia de su ubicación geográfica.

**Circuitos de muy alta capacidad  
(hasta 100 G)**

**Conecta las ICTSs**

**Fibra oscura de  
última generación**

**Red mucho más potente,  
por un coste sensiblemente inferior**

**Más eficiente, robusta y flexible**



**Apoya el desarrollo de  
las redes autonómicas**

**Servicios de la  
Internet del Futuro**

**Canales ópticos dedicados  
para proyectos de investigación**



# La Red

Conecta a las instituciones universitarias y de investigación entre sí a través de las redes autonómicas.



# La Red

Da acceso, tanto a la **Intranet académica y de la investigación** como a la **Internet Global**, a través de conexiones con operadores comerciales globales y de su presencia en los puntos neutros de intercambio de tráfico comercial de Internet en España: **ESPANIX y CATNIX**

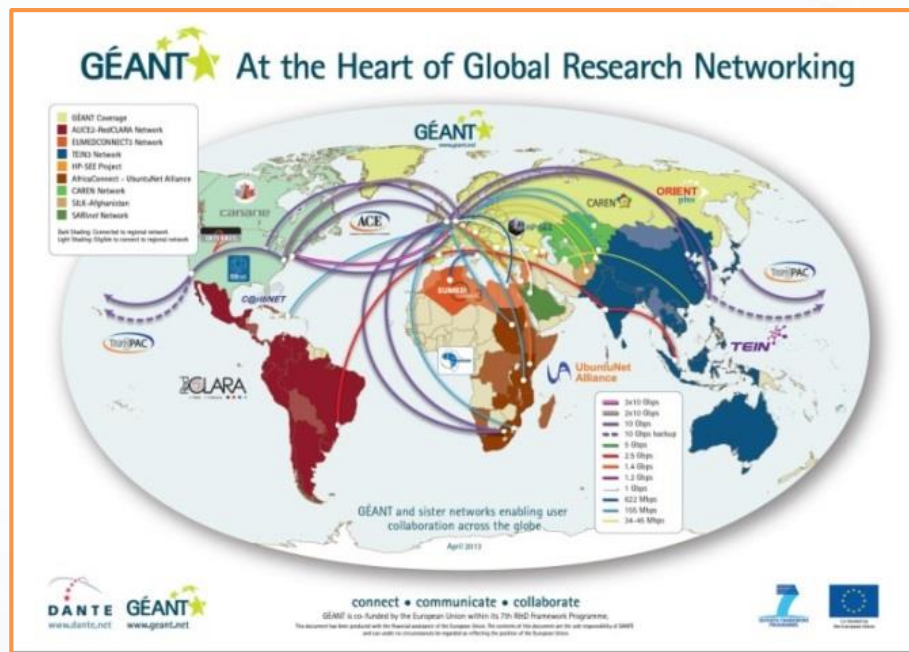
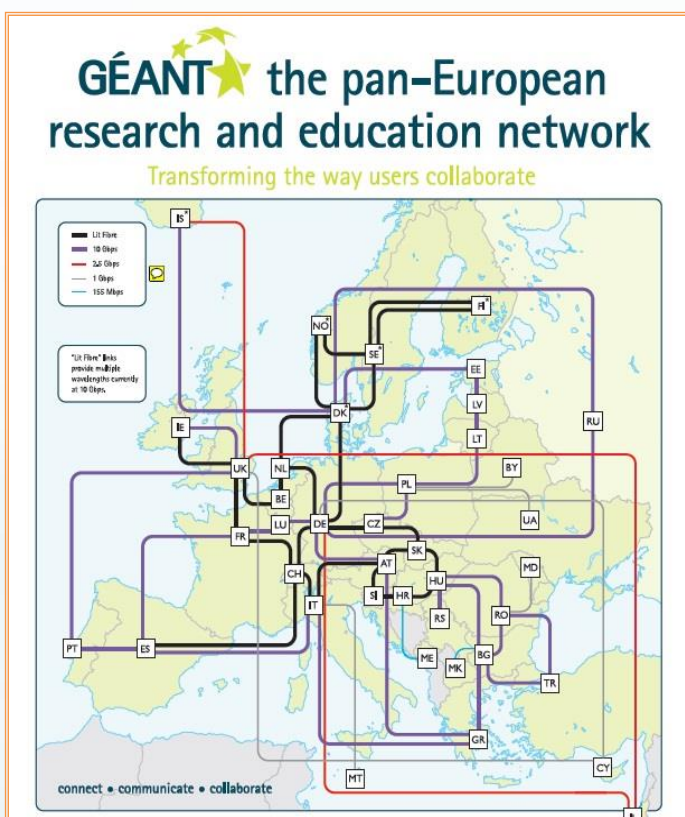




# La Red

## Intranet global de la investigación:

RedIRIS colabora con otras redes académicas nacionales europeas (NRENs) para desplegar y gestionar conjuntamente una red académica y de investigación paneuropea, GÉANT, que conecta las redes académicas nacionales entre sí y con las otras partes del mundo.

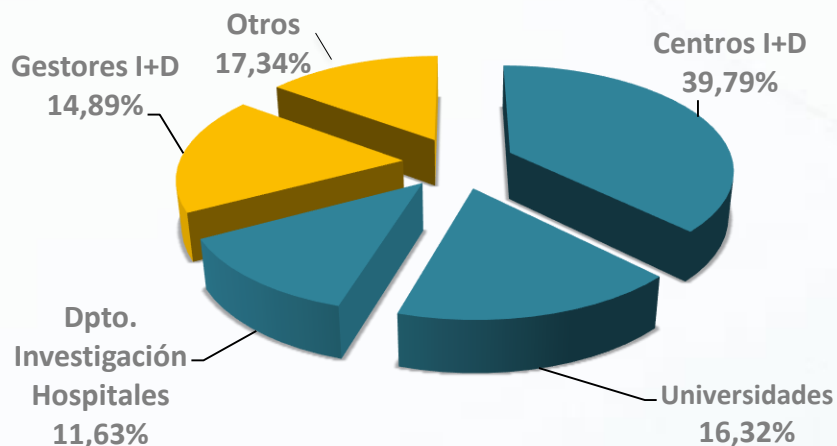


Gracias a RedIRIS Y GÉANT, los investigadores españoles acceden a redes académicas de otras áreas geográficas, como Internet2 (USA), Canarie (Canadá), RedCLARA (América Latina) y TEIN (Asia Pacífico), entre otras.

# Usuarios

**RedIRIS ofrece sus servicios** a unas **500 instituciones** (incluyendo las universidades españolas y los centros de investigación públicos e ICTSs)

- **150.000 investigadores**
- **Unos 2.000.000 de usuarios potenciales**



## Ejemplos de principales usuarios:



Observatorio de Calar Alto (Almería)



Telescopio del Centro Astronómico de Yebes (Guadalajara)



Centro Nacional de Microelectrónica del CSIC



CERN (Suiza)



Marenostrum, Barcelona Supercomputing Center (Barcelona)



Laboratorio de la Universidad Politécnica de Madrid



Estación Biológica de Doñana

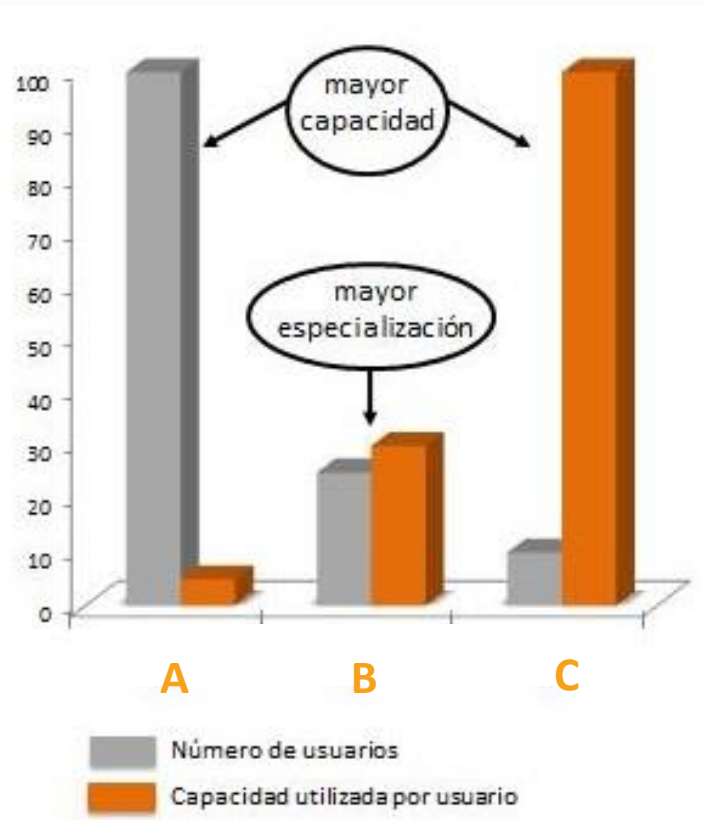


Gran Telescopio de Canarias, IAC

# Usuarios

## Servicios personalizados por tipo:

RedIRIS adapta continuamente sus servicios a las necesidades que los usuarios demandan en cada momento



### A. Servicio básico

- Navegación web, e-mail
- Pocos usuarios, muchos usuarios potenciales  
*Ejemplo: estudiantes universitarios*

### B. Proyectos de investigación

- Multicast, streaming, VLAN's, VPN, QoS
- Comunidades de usuarios, organizadores virtuales  
*Ejemplo: Flamenco en Red (UCA)*

### C. Grandes proyectos de e-Ciencia

- Física de altas energías, astronomía, biomedicina, ciencias naturales, investigación de la Tecnología de la Información, etc.
- Usuarios de supercomputación y Grids
- Requiere enlaces de alta velocidad (10 Gb)  
*Ejemplo: El Gran Colisionador de Partículas (LHC)*



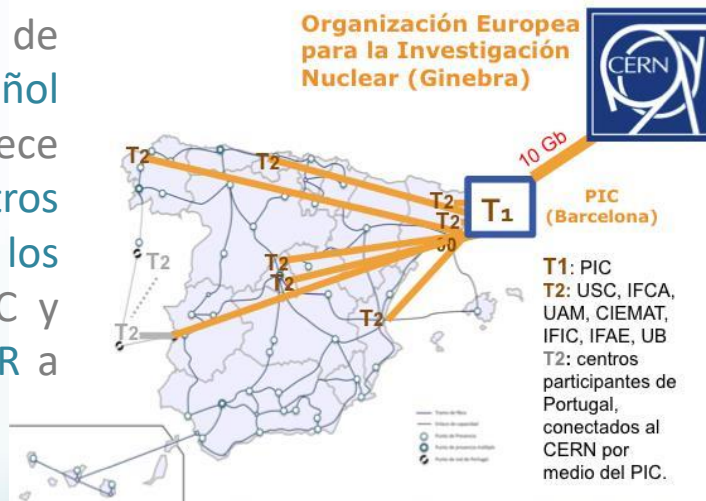
# Casos de uso

## LHC

El Gran Colisionador de Hadrones (Large Hadron Collider, **LHC**) es el **mayor instrumento del mundo para estudiar el origen del universo**. Este proyecto de ingeniería innovadora usa un túnel circular (ubicado en el CERN) de 27 km. de circunferencia, a 100 m. de profundidad, en el que se producen miles de millones de datos que analizan 10.000 físicos de todo el mundo.

## RedIRIS transporta cantidades masivas de datos del LHC:

RedIRIS conecta con un circuito de 10 Gbps el centro TIER1 español (PIC) a la red LHCPN, y ofrece conectividad desde los 7 centros TIER2 al PIC. Además, conecta los centros portugueses con el PIC y pone la herramienta **perfSONAR** a disposición del proyecto



**LAS REDES DE INVESTIGACIÓN AYUDAN AL GRAN COLISIONADOR DE HADRONES (LHC) A DESVELAR LOS MISTERIOS DEL UNIVERSO**

RedIRIS transporta cantidades masivas de datos del LHC, el proyecto de investigación más grande y complejo de la historia.

**EL LHC, el mayor instrumento del mundo para estudiar el origen del universo**

El Gran Colisionador de Hadrones (Large Hadron Collider, LHC) se considera el proyecto de investigación científica más grande y complejo de la historia. Es un potente acelerador y colisionador de partículas situado en el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear), en la frontera franco-suiza.

Casi 10.000 físicos del mundo experimentan con los datos producidos por el LHC para conocer cómo fue el origen del universo, cuál es el origen de la materia de las partículas elementales, cómo contribuyen al nacimiento de los planetas y cómo se relaciona la gravedad del universo con la física cuántica. El primer gran descubrimiento del LHC fue en 2012 cuando se identificó una nueva partícula que encaja con lo que se teorizó que era el bosón de Higgs, la partícula que confiere la masa a las partículas elementales.

**Colaboración de investigación dedicada a la investigación**

El LHC es un instrumento científico de investigación innovadora que usa un túnel circular de 27 km de circunferencia, a 100 metros de profundidad. Participan en su desarrollo más de 3.000 físicos e ingenieros de 34 países y cientos de universidades e institutos. La construcción llevó unos 10 años y comenzó a funcionar en 2010.

Por este túnel se hacen chocar los hadrones, cada uno de los cuales contiene unos 100 billones de partículas elementales cada 10 segundos. Los datos que se generan en los choques de partículas se almacenan en unos 15 millones de bytes por segundo. Esta actividad genera unos 30 millones de bytes por segundo.

**Miles de millones de datos generados**

Los colisionadores del LHC producen unos 15 millones de gigabytes al año. Aunque se genera una gran cantidad de datos, solo se almacenan unos 30 petabytes al año, algo que los sistemas tradicionales no pueden gestionar. El CERN ha desarrollado un sistema distribuido, el Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), que permite que los centros de datos de todo el mundo almacenen y procesen los datos. El sistema procesa diariamente 1,5 millones de bytes.

**El papel de RedIRIS es fundamental para que la comunidad investigadora pueda trabajar en un proyecto tan ambicioso como el LHC, que demanda recursos tecnológicos del máximo nivel. RedIRIS ha proporcionado la conectividad de red necesaria al experimento en los centros participantes que han contribuido al éxito del proyecto.**

**José García Soto, Director del Centro de Supercomputación de Galicia (CISUGA)**

**Los experimentos del LHC son esenciales para la comprensión del universo que nos rodea. Dada la cantidad de datos generados, la colaboración a escala mundial entre investigadores es fundamental para su análisis. RedIRIS ha proporcionado la conectividad de red necesaria al experimento en los centros participantes que han contribuido al éxito del proyecto.**

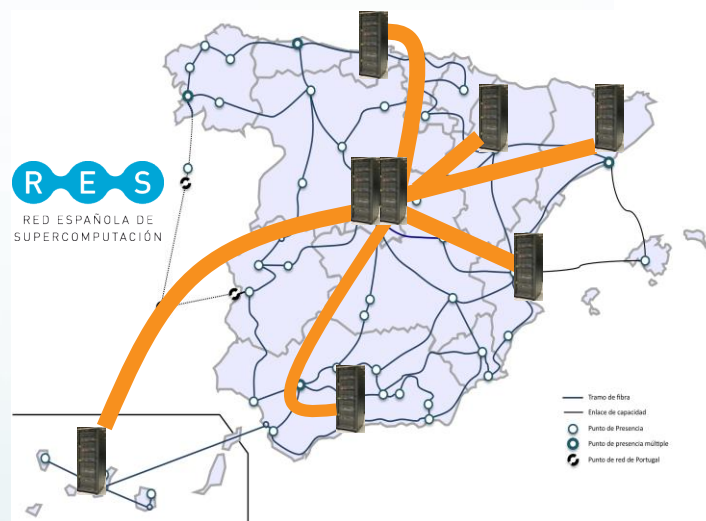
**José Fito, Responsable TIER1 de Red (Infraestructura Central de PIC)**

**redes**

# Casos de uso

## Supercomputación

España cuenta con una red de supercomputadores unidos entre sí (la RES), que se unen a su vez con la infraestructura europea de supercomputación, por medio del proyecto PRACE. Gracias a RedIRIS, que establece las conexiones, se transmiten cantidades ingentes de datos



**BSC** Barcelona Supercomputing Center  
Centro Nacional de Supercomputación



Proyecto PRACE y Red Española de Supercomputación (RES):  
LOS SUPERCOMPUTADORES QUE COMPTEN CON LOS MÁS RÁPIDOS DEL MUNDO

Las redes de comunicaciones avanzadas de RedIRIS son capaces de transmitir las cantidades ingentes de datos generados por supercomputadores que realizan más de mil millones de operaciones por segundo

Entre los proyectos europeos de e-infraestructura destaca PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), que conecta entre sí todos los principales supercomputadores de Europa, y que tiene como misión ofrecer recursos y servicios informáticos de primer nivel a investigadores científicos internacionales, y en particular europeos, relacionados con áreas de gran impacto para el beneficio de la sociedad, como la genómica, la ciencia de materiales, la meteorología o la biomedicina.

Por otra parte, a escala nacional, se ha puesto en marcha la Red Española de Supercomputación (RES), un conjunto de superordenadores distribuido por la geografía nacional, y conectado entre sí mediante enlaces de alta capacidad como los de RedIRIS, cuyo fin es satisfacer las crecientes necesidades de cálculo de la investigación en España.

PRACE y RES persiguen los mismos objetivos proporcionar servicios de computación de máxima capacidad a las actividades de I+D+i, y tienen en común la participación del Barcelona Supercomputing Center (BSC), el principal centro de supercomputación de Europa. La misión de este centro es clave en este ámbito, ya que es responsable del Mantenimiento del superordenador científico más potente de España, participa actualmente en la gestión de PRACE y es el coordinador de la RES.

Proyecto PRACE  
España (a través del BSC-ORF), Francia, Italia y Alemania planifican en 2007 una infraestructura pan-europea de supercomputación HPC (High Performance Computing), Computación de Alta Prestación, para compartir recursos entre la comunidad científica europea. Los cuatro países (Francia, Alemania, España y Bélgica) en 2010 PRACE RES, Asociación por la Computación Avanzada en Europa, con un desarrollo previsto de 400 millones € para el periodo 2010-2013.

PRACE es una infraestructura distribuida de 6 supercomputadores conectados entre sí con categorías Tera y una capacidad de procesamiento medida en Petaflops. Estos supercomputadores se encuentran en Maastricht (Países Bajos), Jülich (Alemania), Barcelona (España) y Madrid (España).

PRACE es una infraestructura distribuida de 6 supercomputadores conectados entre sí con categorías Tera y una capacidad de procesamiento medida en Petaflops. Estos supercomputadores se encuentran en Maastricht (Países Bajos), Jülich (Alemania), Barcelona (España) y Madrid (España).

PRACE es una infraestructura distribuida de 6 supercomputadores conectados entre sí con categorías Tera y una capacidad de procesamiento medida en Petaflops. Estos supercomputadores se encuentran en Maastricht (Países Bajos), Jülich (Alemania), Barcelona (España) y Madrid (España).



El Centro Nacional de Supercomputación (BSC) en Barcelona.

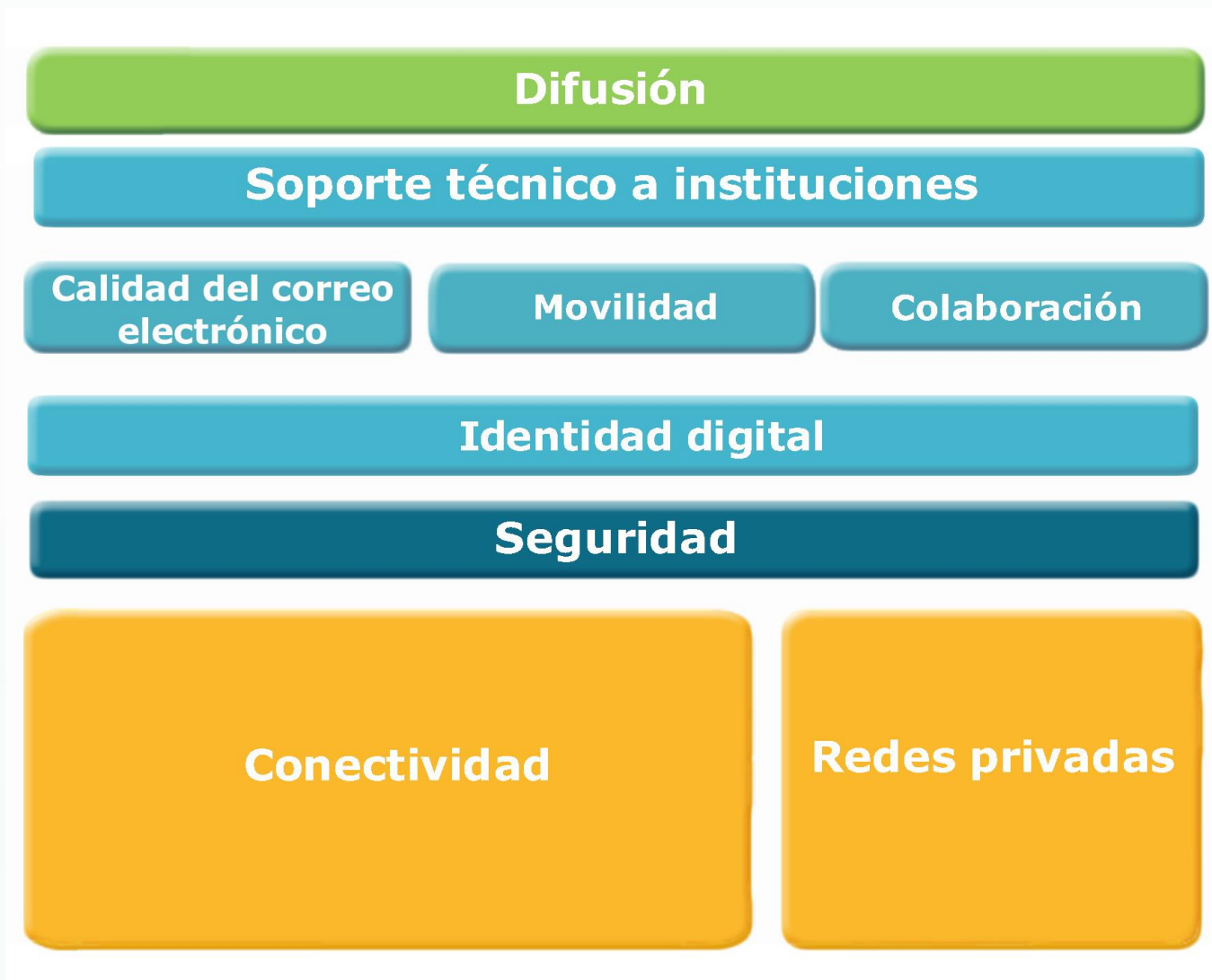
La infraestructura que RedIRIS pone a disposición de la comunidad científica europea, a través del Proyecto PRACE, es la que se encuentra en el corazón de Europa. Gracias a ella, los investigadores europeos de supercomputación y gestión de datos, como el caso de la Red Española de Supercomputación (RES), pueden beneficiarse de la máxima potencia de capacidad y velocidad.

Según Carlos, Director de Operaciones del Barcelona Supercomputing Center (BSC-ORF) y Director de PRACE en España:

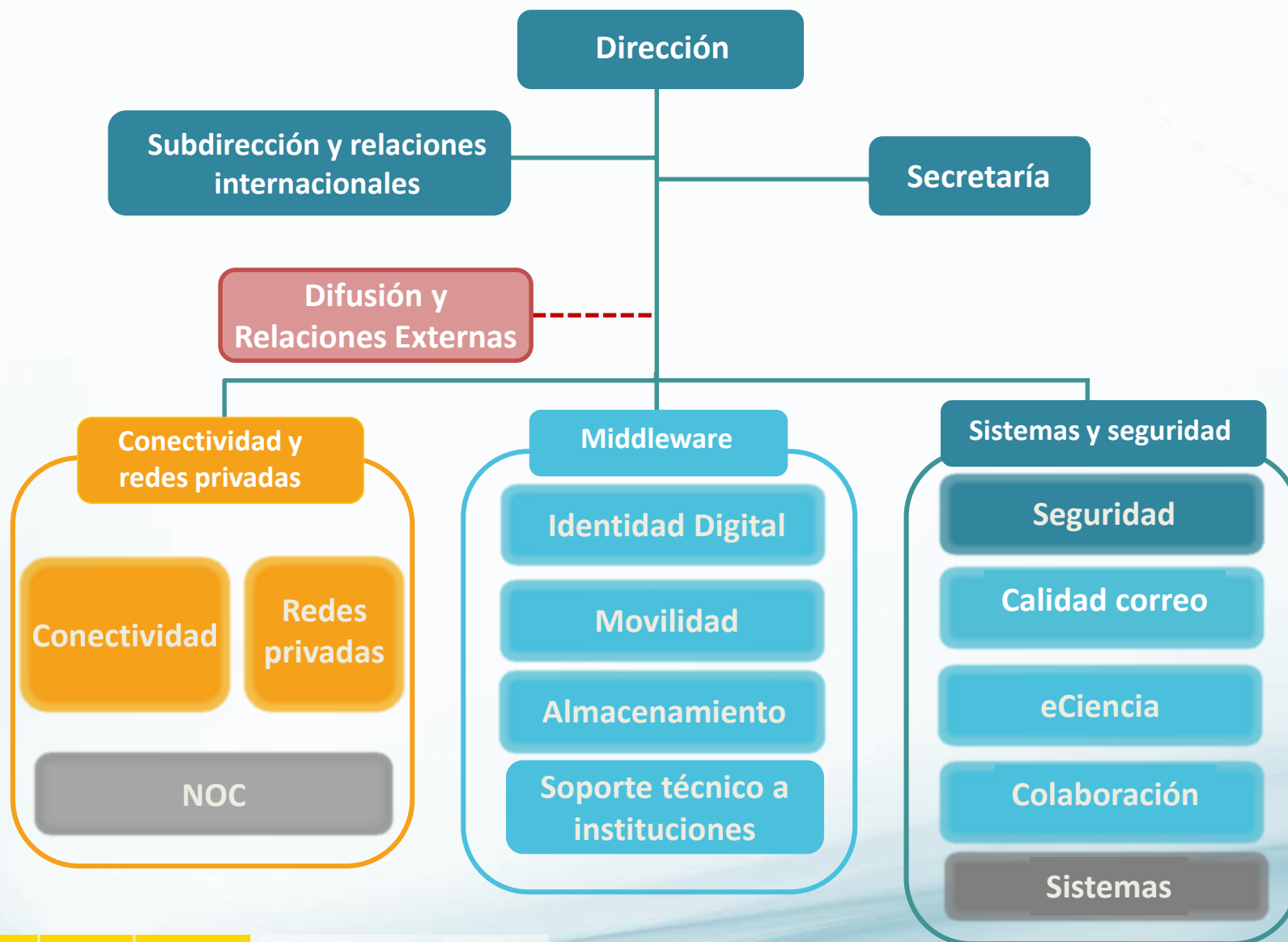
"Tras recibir el primer pedido de la RES, el BSC-ORF pone a disposición de la comunidad científica europea, a través del Proyecto PRACE, la infraestructura de supercomputación de primer nivel que se encuentra en el corazón de Europa. Gracias a ella, los investigadores europeos de supercomputación y gestión de datos, como el caso de la Red Española de Supercomputación (RES), pueden beneficiarse de la máxima potencia de capacidad y velocidad."

José María de Lucas, Responsable del nodo Alicante, del Instituto de Física de Cantabria (IFCA).

# Servicios de RedIRIS



# Equipo de RedIRIS

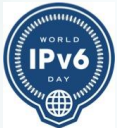




# Participación en foros y proyectos

RedIRIS participa en foros y proyectos de investigación nacionales e internacionales para compartir experiencias, establecer sinergias con otros organismos del sector y mejorar los servicios existentes y futuros.

## FOROS



Unifying the  
Global Response  
to Cybercrime



CRUE

Conferencia de Rectores de  
las Universidades Españolas

## PROYECTOS



fi-ware



MEJORES  
SERVICIOS

- Revisión de servicios y desarrollo de nuevos servicios
  - Servicios de administración electrónica
    - Ampliación de IRIS-SARA (Convenio MINHAP – MINECO sobre Red SARA & RedIRIS)
    - En colaboración con CRUE-TIC: pilotos de CL@VE, NISUE, @FIRMA FEDERADO & OFFICE365 & SIR / otros posibles servicios
  - Despliegue de SIR2
  - Trabajos en marcha para la mejora de servicios de monitorización externa, de FTP, de Autolist – posible servicio de correo electrónico
  - Piloto de servicio de filtrado de tráfico (seguridad como aspecto clave)
  - Desarrollo de servicios de transferencia de ficheros & PERT (“Data transfer experts”)
  - Servicios cloud en colaboración con GÉANT



# GÉANT: ESTRATEGIA CLOUD

- GÉANT: participation in H2020 European Open Science Cloud Project

## GÉANT Cloud services status

Listed in Cloud Catalogue  
*Stating capabilities*

16 providers listed

Educational discount /  
preferential pricing  
*For use below tender thresholds*

OwnCloud available  
Offers from providers  
(Amazon, Microsoft...)

Framework agreements  
*Results of a pan-European tender  
/ tender compliant*

IaaS tender, over 30 providers interested.  
Second half of 2016



- GÉANT: peerings with cloud providers

# TENDENCIAS - UNIÓN EUROPEA: “EUROPEAN CLOUD INITIATIVE”

---

- Revolución digital de datos, basada en supercomputadores, sistemas de almacenamiento y gestión de datos, y redes de comunicaciones
  - Para hacer de los datos el motor de la Ciencia Abierta y de la 4ª Revolución Industrial, hay que mejorar los incentivos para compartir datos ,y también mejorar las infraestructuras de datos (que van hacia el “exascale computing”)
- Para dar respuesta a este reto,
  - la Comisión va a impulsar la **European Cloud Initiative** (ECI)
  - que tendrá como primer elemento la “**European Open Science Cloud**” (EOSC),
  - que se apoyará en la “**European Data Infrastructure**”, y
  - desarrollará un modelo que luego se expandirá al sector público y la industria.
- Ese proceso se apoya en el trabajo realizado en la Estrategia Europea de Cloud; las iniciativas de High Performance Computing y Big Data; las iniciativas de Open Science y Open Access; y en otras e-infraestructuras ,como las redes desplegadas por GÉANT y las NRENs.
  - provide **seamless, high-speed, reliable and secure connectivity** to make HPC accessible across the EU; the trans-European high speed network (GÉANT) and National Research and Education Networks (NREN) already connect 50 million researchers and students; these infrastructures will be upgraded to match the increase of data volumes to be transferred and the extension of the user base.



Red IRIS

**¡ MUCHAS GRACIAS!**