

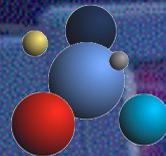
21 de Marzo de 2003

*Las tecnologías de la información y las comunicaciones al servicio de la investigación*

# Relevancia y Aplicaciones de las TIC en Biomedicina y Biotecnología

Ignacio Martín Llorente  
[www.dacya.ucm.es/nacho](http://www.dacya.ucm.es/nacho)

UCM



Grupo de Arquitectura de Sistemas Distribuidos y Seguridad  
Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense de Madrid



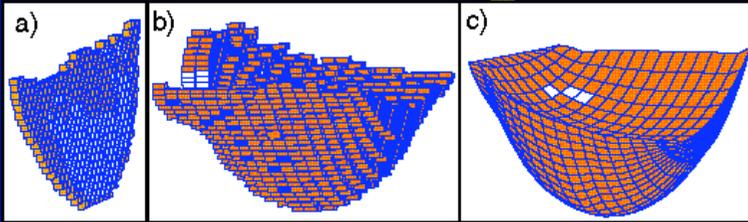
Laboratorio de Computación Avanzada, Simulación y Aplicaciones Telemáticas  
Centro de Astrobiología CSIC/INTA  
Asociado al NASA Astrobiology Institute

Presentar la **tecnología Grid** como plataforma para satisfacer las demandas computacionales de las aplicaciones en **Biomedicina y Biotecnología**

- **Aplicaciones en Biomedicina y Biotecnología**
- **Demandas de las aplicaciones**
- **Limitaciones de la plataforma actual**
- **El Grid como plataforma futura**
- **Componentes del Grid**
- **El papel de la red de comunicación en el Grid**

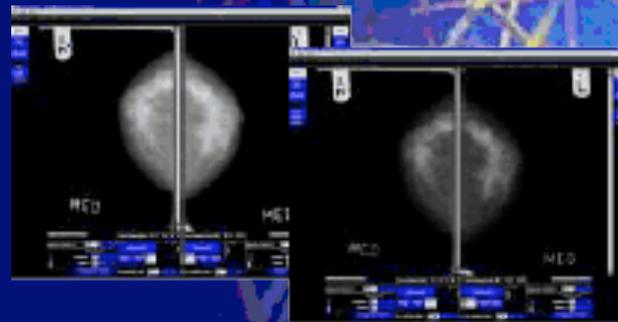
## Simulaciones de fármacos contra el SIDA, Anthrax...

### Tratamiento de imágenes



Acceso a **bases de datos distribuidas** para realizar el mejor diagnóstico

### Comparación de secuencias



### Visualización

### Telemedicina

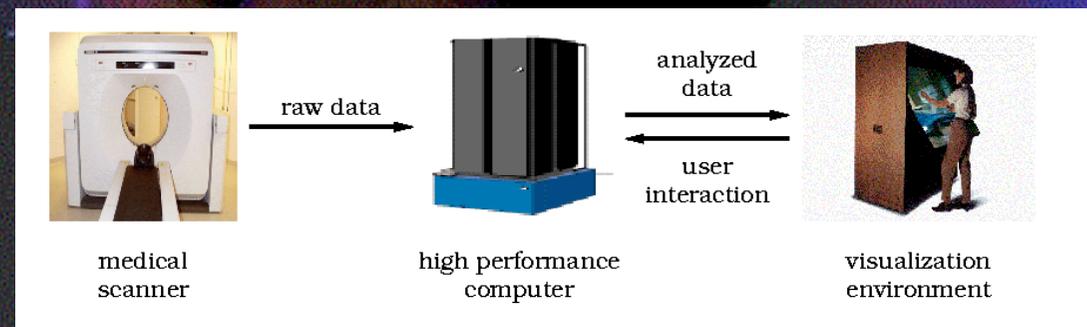
### Entornos de colaboración



## Acceso a los siguientes **servicios y recursos**:

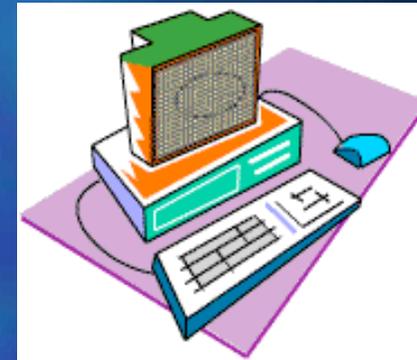
- **Alto Rendimiento**
- **Alta Productividad**
- **Bases de datos distribuidas geográficamente**
- **Entornos de colaboración**
- **Visualización**

Unión de todos los recursos anteriores por medio de una red de comunicación con alto **ancho de banda**, **baja latencia** y **calidad de servicio** y siempre garantizando **confidencialidad**, **eficiencia** y **fiabilidad**



### Solución clásica

- Computación centralizada basada en servidor



### Problemas de la supercomputación basada en servidor

- Falta de escalabilidad
- Equipos muy caros
- Mantenimiento muy caro
- Una vez adquiridos pasan mucho tiempo desaprovechados
- Las demandas de cálculo son puntuales
- Problemas de fiabilidad

### Solución distribuida en Intranet

- Utilización de los equipos de una red departamental para ejecutar trabajos por medio de una herramienta de gestión de carga

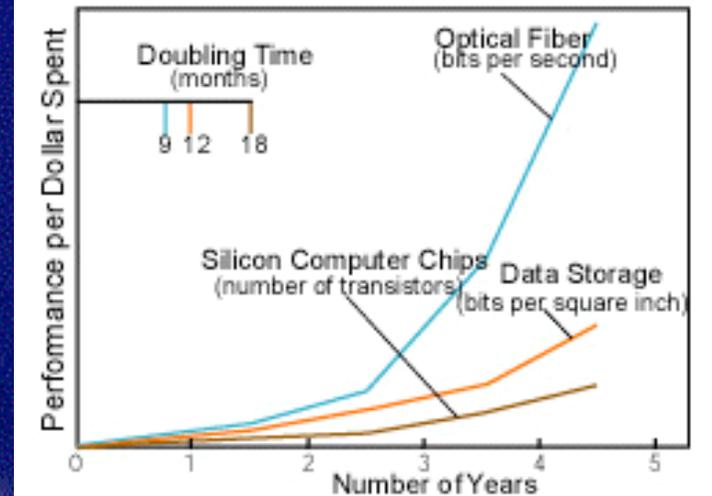


### Problemas de la computación distribuida en Intranet

- Escalabilidad limitada a la organización en picos de demanda
- No puedo amortizar mis recursos cuando están desaprovechados
- No puedo compartir recursos con otras organizaciones

### Necesidad de más potencia de cálculo

- 1986 to 2000
  - Computers: x 500
  - Networks: x 340,000
- 2001 to 2010
  - Computers: x 60
  - Networks: x 4000



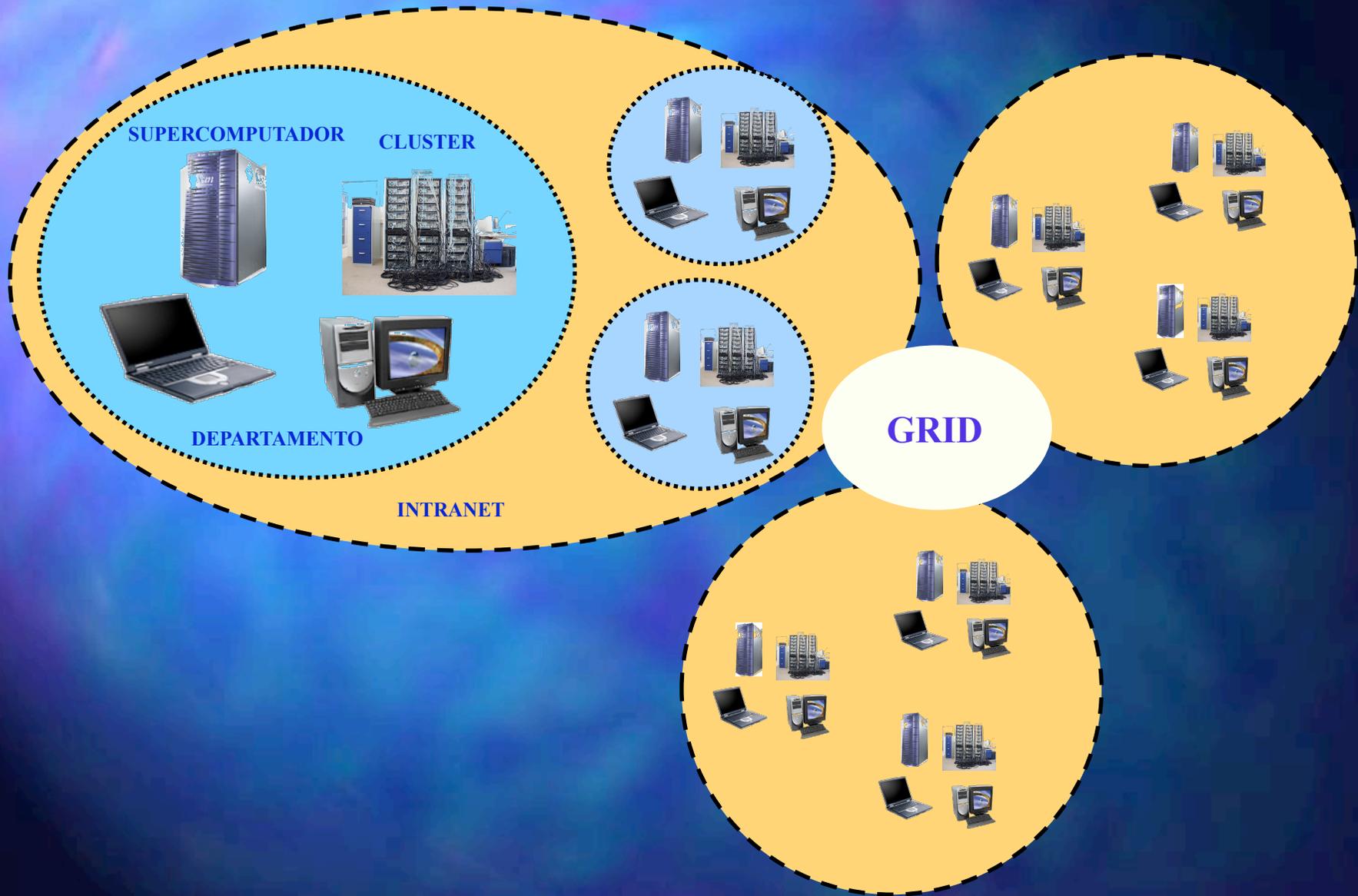
Moore's Law vs. storage improvements vs. optical improvements. Graph from *Scientific American* (Jan-2001) by Cleo Vilett, source Vined Khoslan, Kleiner, Caufield and Perkins.

### Conclusiones

*Un único sistema no será capaz de analizar los datos que almacenen sus discos*  
*Un único centro no podrá analizar el volumen de información generado*  
*La red permitirá de forma eficiente usar recursos distribuidos*  
*(1 orden de magnitud de diferencia entre procesamiento y red)*

*“It’s hard to make  
predictions, especially  
about the future”*

*Yogi Berra*



- ⇒ Nueva tecnología cuyo objetivo es la **compartición de recursos en Internet** de forma uniforme, transparente, segura, eficiente y fiable
  
- ⇒ Análoga a las **redes de suministro eléctrico**:
  - Ofrecen un único punto de acceso a un conjunto de recursos distribuidos geográficamente **en diferentes dominios de administración** (supercomputadores, clusters, almacenamiento, fuentes de información, instrumentos, personal, bases de datos...)
  
- ⇒ **La tecnología Grid es complementaria a las anteriores**
  - Permite interconectar recursos en diferentes dominios de administración respetando sus políticas internas de seguridad y su software de gestión de recursos en la Intranet
  - **Acceso a grandes bases de datos distribuidas, recursos de cálculo y visualización**

### Beneficios

- ⇒ Alquiler de recursos
- ⇒ Amortización de recursos propios
- ⇒ Gran potencia de cálculo a precio bajo sin necesidad de adquirir equipamiento
- ⇒ Mayor colaboración y compartición de recursos entre varios centros
- ⇒ Creación de organizaciones virtuales
- ⇒ Negocios basados en proveer recursos

### Relevancia

- ⇒ **Inversión EU FP6:** 300 millones de euros
- ⇒ **Empresas involucradas:** IBM, HP, Sun Microsystems...

Aplicaciones

Servicios y Herramientas

DRM      Grid Status

Cactus      MPI      globusrun      GridWay      Nimrod/G      Condor-G

Servicios Globus

GASS      Metacomputing Directory Service      Globus Security Interface      Replica Catalog      GRAM

GridFTP      I/O

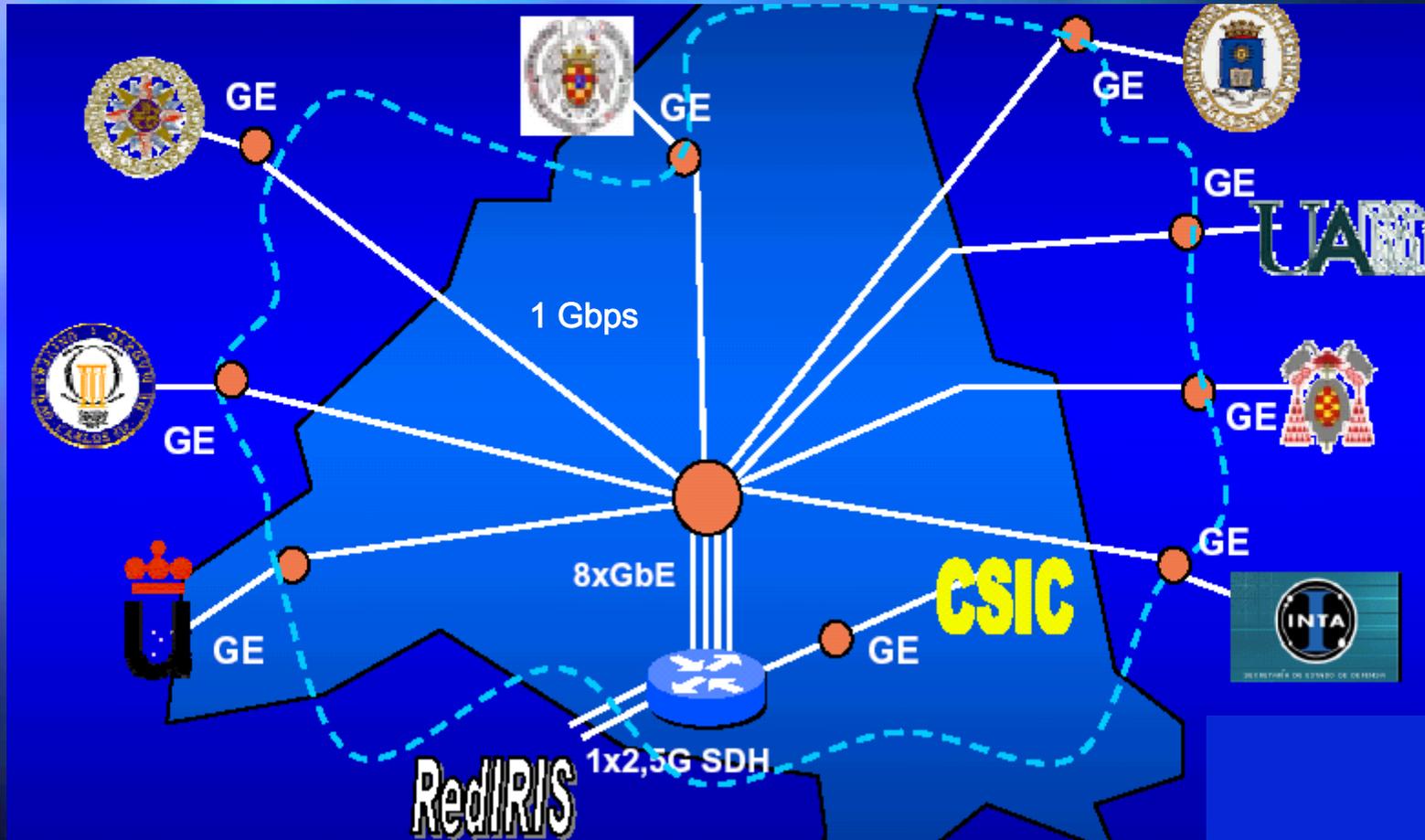
Servicios locales

Condor      MPI      TCP      UDP

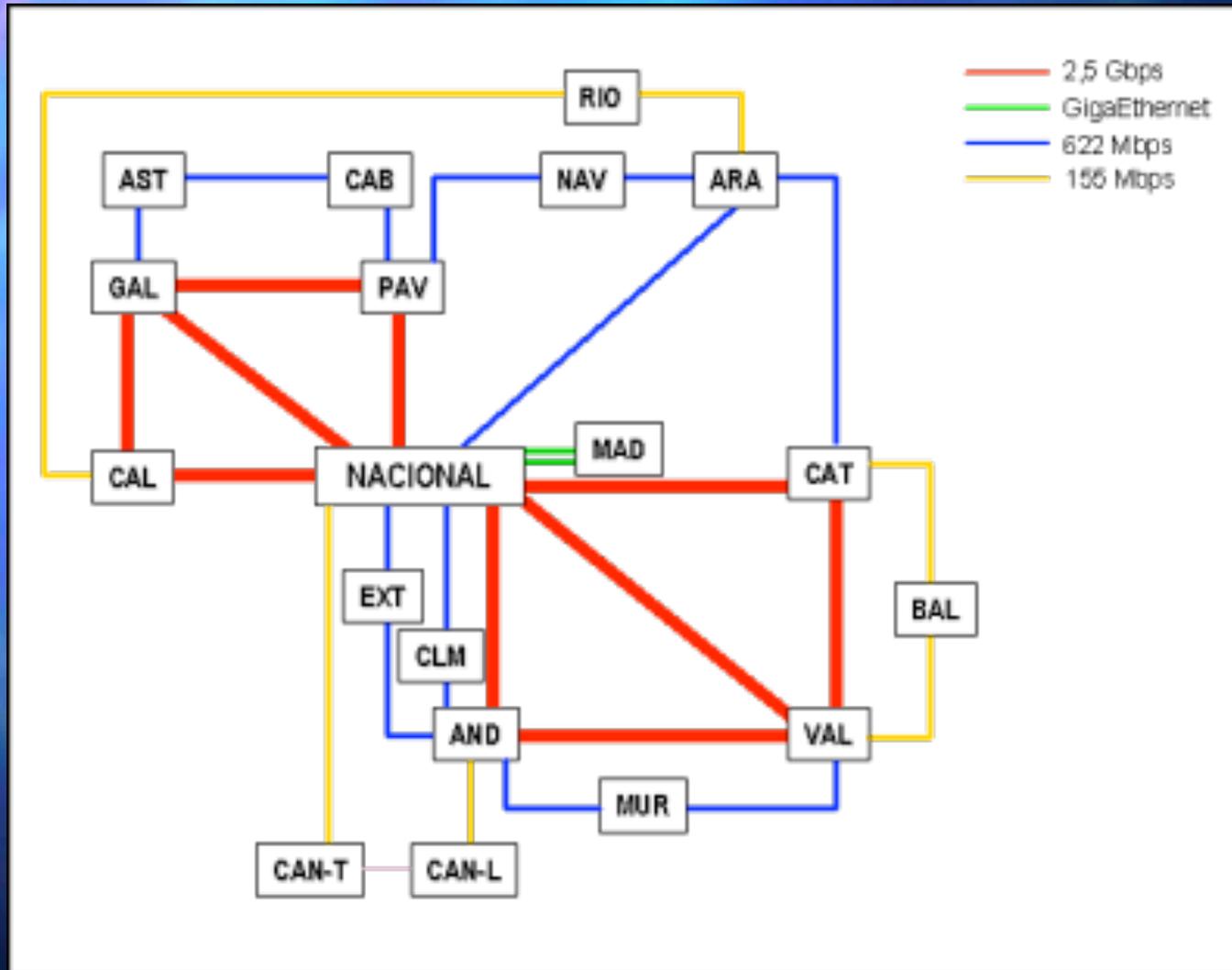
LSF      PBS      SGE      Linux      AIX      Solaris

RED

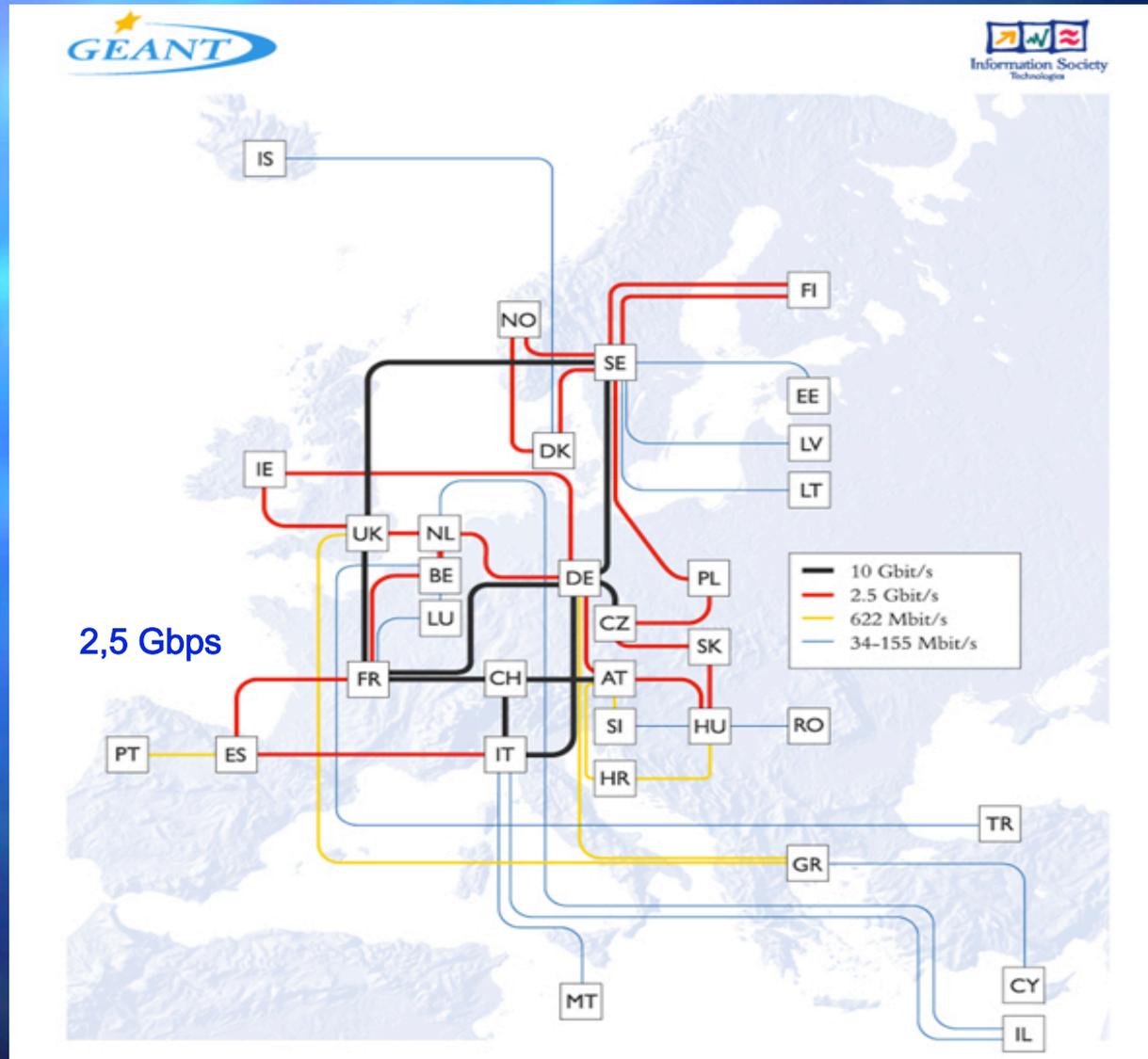
Conexión en la Comunidad de Madrid por medio de la nueva **Red Telemática de Investigación**



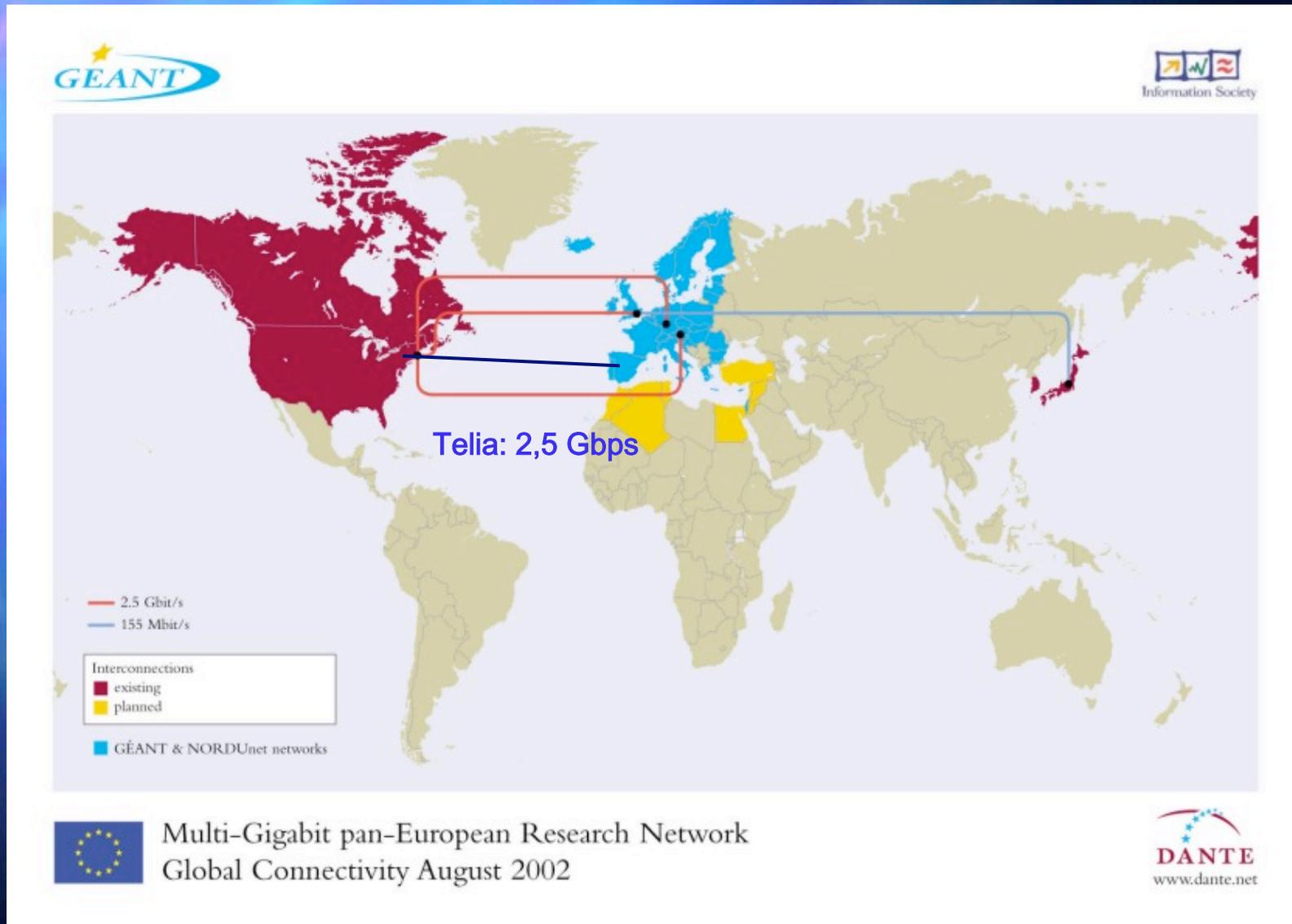
## Conexión nacional por medio de Rediris-2



## Conexión por medio de la nueva red paneuropea **Geant**



## Estados Unidos Geant



[www.cab.inta.es/~CABGrid/](http://www.cab.inta.es/~CABGrid/)

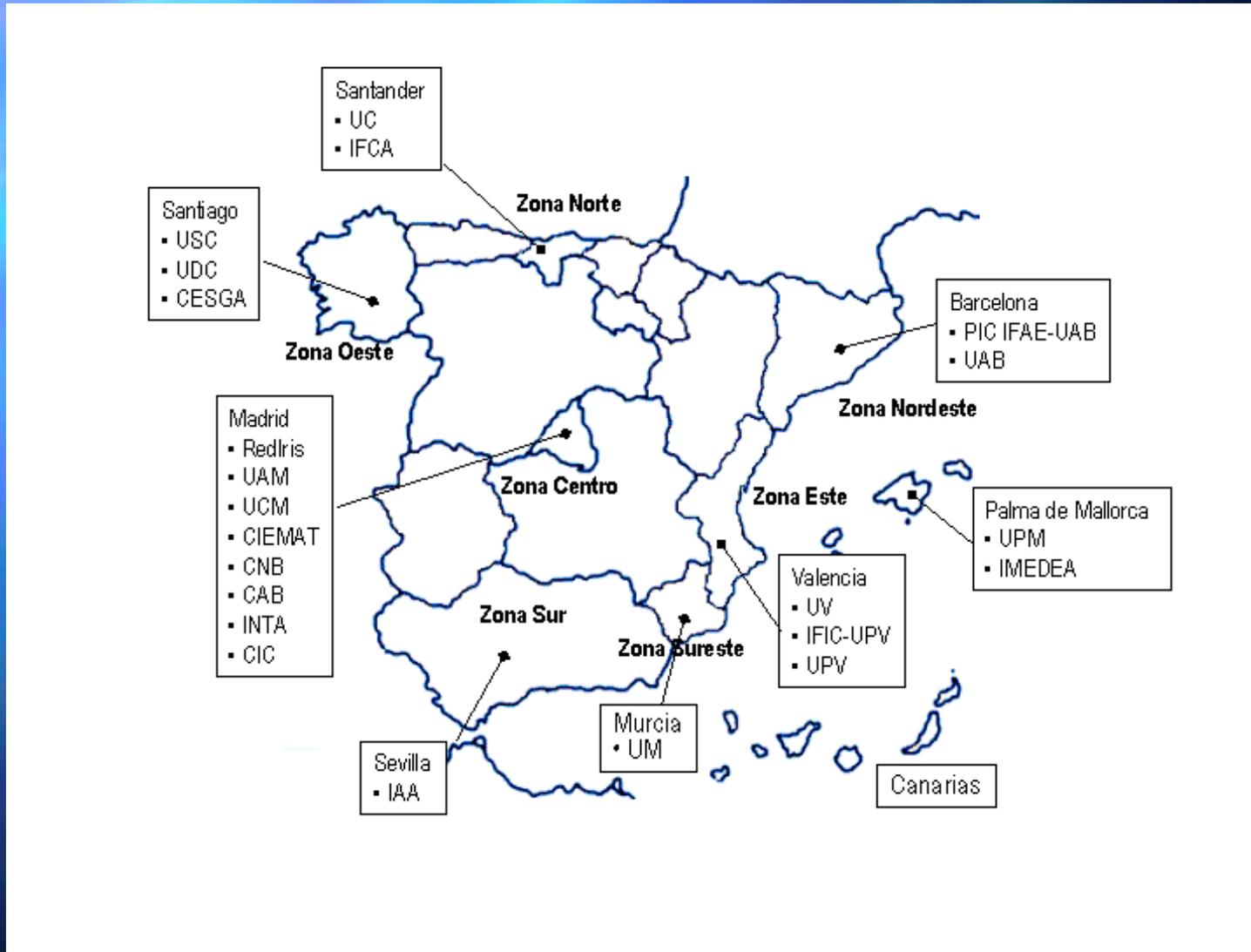
UCM



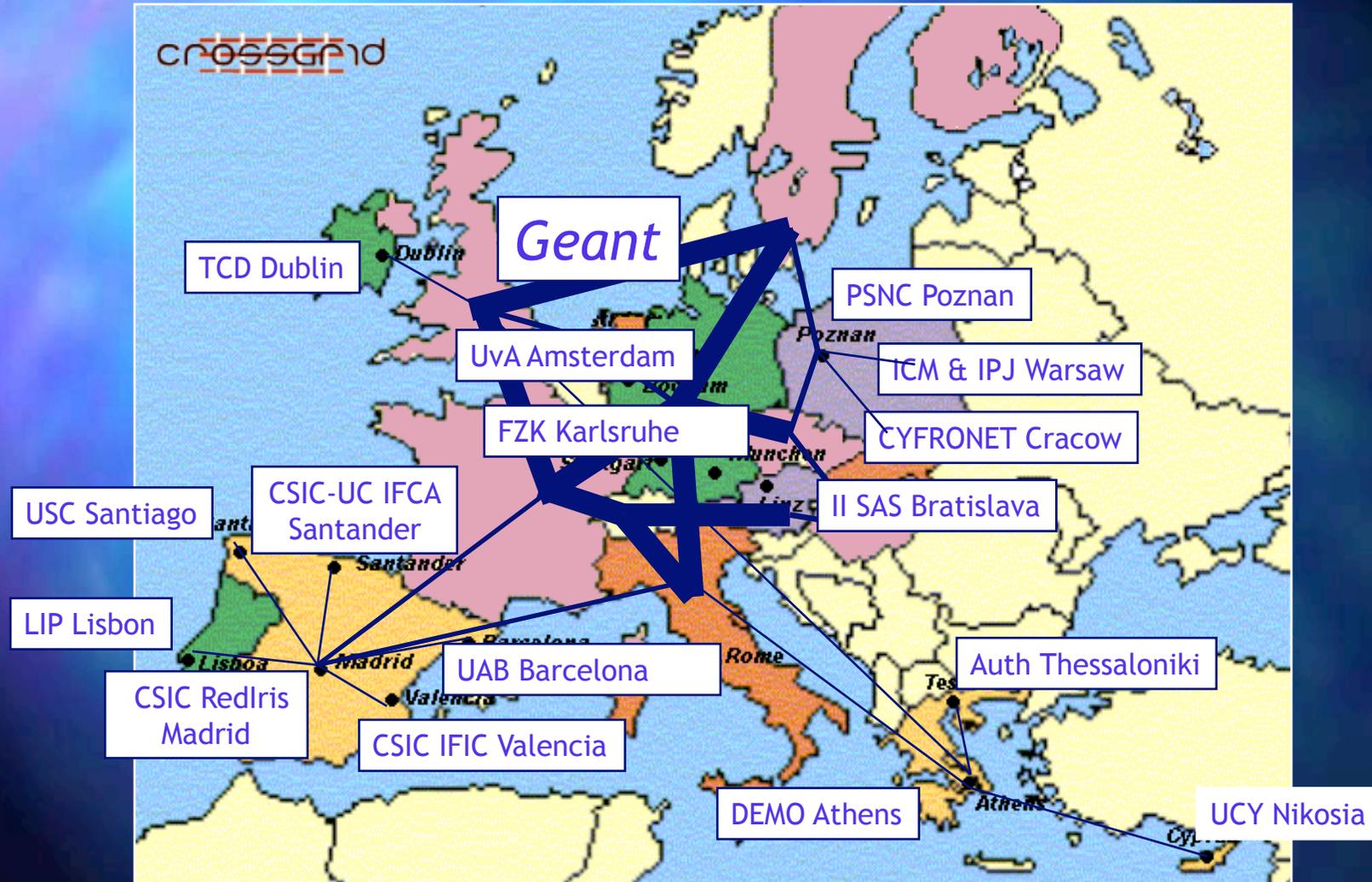
UCM



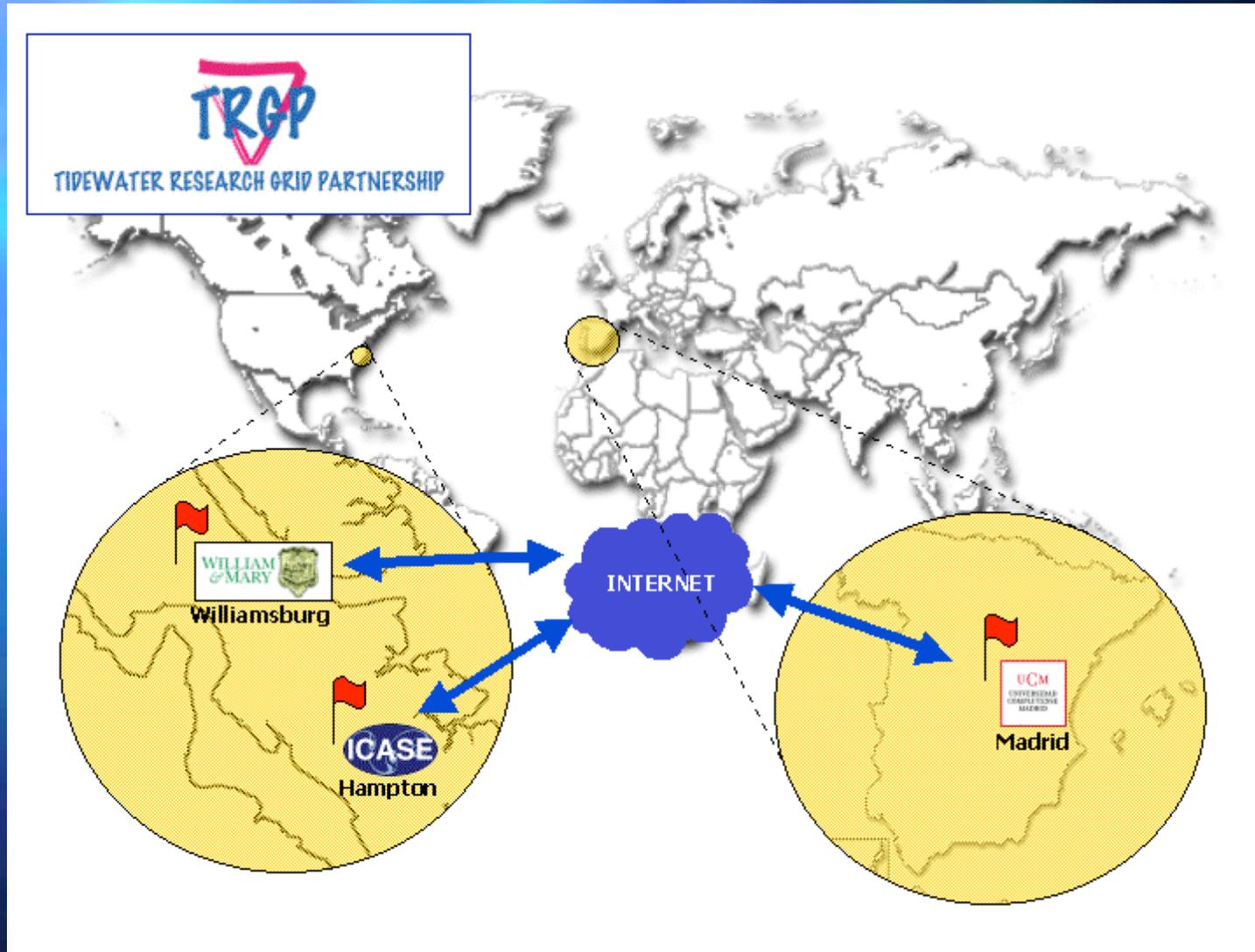
[www.rediris.es/gt/iris-grid/](http://www.rediris.es/gt/iris-grid/)



[www.crossgrid.org](http://www.crossgrid.org)



[www.tidewaterrgp.org](http://www.tidewaterrgp.org)



*“Cuando Internet sea tan rápido como los buses internos de un computador, éste se desintegrará en la red en un conjunto de recursos de propósito específico”*

*Gilder Technology Report, junio 2000*

